

A NÖVEKEDÉS ÉS TESTI FEJLŐDÉS TANULMÁNYOZÁSA ÉS ALKATBIOLÓGIAI KUTATÁSOK

EIBEN OTTÓ

Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszéke, Budapest

A gyermekek növekedését, testi fejlődését elemző vizsgálatok évtizedek óta intenzíven folynak hazánkban, és a felszabadulás óta különösen széles körűek. E vizsgálatok egy része a növekedés alapvető biológiai jelenségeit elemzi alapkutatási szinten, más részük viszont a gyermekgyógyászati, iskolahigiénés, pedagógiai, pszichológiai, testneveléstudományi stb. alkalmazások érdekében célzott vizsgálat. -- Az alkattani kutatások az utóbbi évtizedben váltak intenzívvé, és — új módszerek bevezetésével — korszerűvé.

A Nemzetközi Biológiai Program koordinálta e kutatásokat. Megkísérlek vázlatos áttekintést adni a hazánkban végzett, eléggé sokirányú munkáról.

I. Növekedésvizsgálatok

A *longitudinális növekedési vizsgálatok* alkalmasak igazán arra, hogy a gyermekek növekedési folyamatának alapvető biológiai törvényszerűségeit — amelyeket az adott genetikai tényezők és a környezeti faktorok határoznak meg -- nyomon kövessük.

(1) Az első korszerű hazai longitudinális növekedésvizsgálat a közel-múltban elhunyt RAJKAI TIBOR nevéhez fűződik, aki 1951-től 1961-ig, majd 1961-től 1971-ig Hajdúsámsonban végezte vizsgálatait. Az első vizsgálati sorozat mérési adatait az IBP kutatások keretében dolgozta fel. 178 gyermek (73 fiú és 105 leány; életkoruk 6,5—13,5 év, ill. 7—14 év) kilenc antropológiai jellegét félévenként ismételve vizsgálta. Megállapította, hogy a tavasszal született gyermekek testméretei általában szignifikánsan nagyobb középértékeket adnak egy-egy adott életkorban, mint az azonos korú, ősszel született gyermekek. Mind az abszolút, mind a relatív évi gyarapodás az általános iskolás kor első és utolsó éveiben adnak nagyobb, a közbeeső években pedig lényegesen kisebb átlagértékeket. Mind a mérsékelt növekedést adó közbenső évek, mind pedig az ismét intenzívebbé váló növekedés korábban jelentkezik a leányoknál, mint a fiúknál. Ez mind a kilenc vizsgált jellegre érvényes. A magassági, szélességi méretek és a testsúly tehát nem egymást váltva, hanem azonos időben gyarapodnak, nagyobb, ill. kisebb intenzitással. A növekedés

6—14 éves szakaszában tehát valóban felfedezhető bizonyos szakaszosság, egyidejűleg minden testméretben (RAJKAI 1970). Ez a megállapítás megerősíti EIBEN (1962) korábbi észleléseit.

(2) Egy másik longitudinális növekedésvizsgálatból a fiziológiai jellegek változásainak ismeretében a gyermeki szervezet terhelhetőségére vonatkozóan kapunk információkat. EIBEN 1963 és 1972 között 105 szombathelyi gyermek (50 fiú és 55 leány; életkoruk 6,5—14,5 év) öt testméretét és két ún. fiziológiai jellegét, a vitális kapacitást és a kéz szorító erejét félévenként ismételt vizsgálatra. Egyelőre az első négy év vizsgálati eredményeiről számolhatok be. A gyermekek tavasztól ősziig (tehát nyáron) általában intenzívebben nőttek, mint ősztől tavaszig (tehát télen). A fiúknál a 7,5 éves, a leányoknál a 8,5 éves korban észlelhető intenzív hosszúnövekedés. Az intenzív súlygyarapodás ezt 1—1,5 évvel követi, a fiúknál 9 éves, a leányoknál 9,5 éves korban. A fiúk inkább nyáron, a leányok inkább télen gyarapodnak. A vitális kapacitás középértékei általában a testmagassággal azonos időszakban, 7,5—8,5 éves korban emelkednek intenzíven. Relatív visszaesés észlelhető a tavaszi vizsgálatoknál, tehát egy olyan időszak után, amikor a gyermekek lényegesen kevesebbet voltak szabad levegőn, mint nyáron. Amíg a vitális kapacitás a testmagasság intenzív növekedésével jár együtt a 7,5—8,5 éves korban, az izomerő ebben az időszakban csökken. E jelenséget érdemes tovább vizsgálni, és az iskolai követelmények kialakításánál figyelembe venni (EIBEN 1970a).

(3) Ide sorolható az utóbbi évek egyik legnagyobb ilyen vállalkozása, a Heim Pál Gyermekkórház által koordinált, több szakma bevonásával (ELTE Embertani Tanszéke, Fővárosi Csecsemőotthonok Központja, KSH Népeségtudományi Kutató Intézete) megindított komplex kutatás is, amely a 0—3 éves csecsemők, ill. kisgyermekek testi fejlődését vizsgálja hét testméret alapján, antropológiai, gyermekgyógyászati, demográfiai stb. szempontok szerint. 19 000 budapesti 0—1 éves csecsemő vizsgálatát végeztük el 1970 őszén. E mintából randomizálással egy kb. 5000-es létszámú minta újabb vizsgálatára került sor 1971 őszén, és ugyanezt ismétljük meg 1972 őszén. A vizsgálat alapján kívánjuk elkészíteni Budapest csecsemő- és kisgyermek populációjára érvényes fejlődési táblázatot, amely a gyermekgyógyász mindennapi gyakorlati munkájának segítésén túlmenően a perinatalis problémák megoldásához is fontos hozzájárulás lesz.

(4) Budapest ifjúságára vonatkozóan ui. *keresztmetszeti növekedési vizsgálattal* kidolgoztuk a hasonló fejlődési táblázatokat. Az 1968/69. tanévben az ELTE Embertani Tanszéke az Országos Közegészségügyi Intézet és a Budapest Fővárosi KÖJÁL Iskolahigiénés csoportjaival közösen tízezer 3—18 éves fiú és leány hat testméretét vizsgálta. A növekedésment elemzése során azt is megnéztük, hogy a gyermekek testméretei hány éves korban érik el a 18 éves kori — tehát felnőttkori — középérték valamely százalékát. Az összes vizsgált testméretre vonatkozóan meghatároztuk a normálöveket, és ezeket

ráblázatokban és grafikusán is közreadtuk, segítettük az iskolaorvosi, gyermekgyógyászati munkát. Egy-egy gyermek vagy gyermekcsoport pillanatnyi fejlettsége, vagy éveken át figyelemmel kísért növekedése szemléletesen összehasonlítható, ill. értékelhető a fővárosi normálövek ismeretében.

Összehasonlítást tettünk az 1950-es évek elején és az 1960-as évek végén a fővárosban végzett vizsgálatok alapján. A mostani gyermekek középpértékei általában nagyobbak, mint a közel 20 év előttié. A 3 évesek termetében még csak mintegy 1 cm a különbség, ez a különbség azonban egyre nő; a serdülőkorban a fiúknál 5–6 cm, a lányoknál 3–4 cm. Szembetűnő, hogy míg a 18 éves ifjak termetében 6 cm a különbség a mai csoport javára, addig a lányoknál ez mindössze 1 cm.

A két vizsgálat testsúlyátlagai a kisgyermekkorban azonos értékekről indulnak. A fiúknál 6–7 éves kortól, a lányoknál $3\frac{1}{2}$ –4 éves kortól nagyobbak a mai középpértékek. A serdülőkorban ez a különbség 2–3 kg-ot tesz ki. A 18 éves korban a fiúk közel 5 kg-mal súlyosabbak, mint a 20 évvel korábban vizsgáltak, a lányok testsúlya viszont azonos.

A mai gyermekek hamarabb érnek el bizonyos testmagasságot, testsúlyt, mint a 20 évvel korábban élt azonos korú gyermekek. A serdülőkorban ez általában egy évet jelent (EIBEN et al. 1971).

(5) Egy másik keresztmetszeti növekedésvizsgálatban NEMESKÉRI János az 1966-ban egyetemi és főiskolai felvételre jelentkezett 813 ifjú és 794 leány demográfiai és testfejlettségi adatait rögzítette. A vizsgált ifjak főbb testméreteinek középpértékei általában magasabbak, mint az előző három évtized (1935–1965) folyamán vizsgált azonos korú egyetemi hallgatóké. A vizsgált nők testméreteinek középpértékei általában megegyeznek a korábbi vizsgálati adatokkal, bár a megegyezés látszólagos. A korábbi (1940–1945) minta és az 1966-ban vizsgált minta összetétele ui. nagyon eltérő. A Budapesten és az ország más helységeiben születettek testméretei ma már nem különböznek egymástól szignifikáns módon. A harminc esztendőre visszatekintő adatso-rokból megállapítható, hogy a fiatalok testi fejlődését hátráltató tényezők jelentős mértékű csökkenése az 1956–1966. évek közötti időszakban következett be. Az endogén tényezőkön kívül ez mindenekelőtt azoknak a jelentős társadalmi, gazdasági változásoknak, kedvezőbb életfeltételeknek tulajdonítható, amelyek a fiatalok kedvezőbb testi fejlődését általában elősegítették (NEMESKÉRI 1970).

A keresztmetszeti vizsgálatok között kiemelkedő helyet foglalnak el a *növekedési utánvizsgálatok*. Az ugyanazon a helyen megismételt vizsgálatok eredményei alapján 5–10 év után lemérhető a környezeti tényezők megváltozása.

(6) Kőrmenden az 1958-ban 1654 3–18 éves fiút és leányt érintő vizsgálatokat 1968-ban megismételtük, 1720 ugyancsak 3–18 éves fiúra és leányra vonatkozóan. Erre az időszakra esik a mintegy 7500 lakosú mezőgazdasági

nagyközség erős iparosodása, ezzel járó urbanizálódása. Tíz év múltán az azonos életkorú fiúk testmagassága 1,5–5,5 cm-rel, a leányoké 0,8–5,4 cm-rel nagyobb. A fiúk testsúlya 0,3–3,2 kg-mal, a leányoké 0,4–5,5 kg-mal nagyobb. A mellkaskerület középértékeiben gyakorlatilag nincs változás. A vállszélesség azonban a fiúknál 0,2–0,9 cm-rel, a leányoknál 0,2–1,9 cm-rel kisebb. A csípő- (crista)-szélesség esetében e különbségek 0,9–3,4 cm-t, ill. 1,0–3,4 cm-t tesznek ki. Ez utóbbi jelenség további elemzést igényel, de máris felveti a gondolatot, hogy a törzs szélességi fejlődése napjainkban csökken. Lehetséges, hogy korunkban magasabb, súlyosabb, de keskenyebb törzsű, lineáris testfelépítésű gyermekek nőnek fel? (EIBEN 1971a).

(7) Székkutatason, egy típusos nagyalföldi településen, ahol a lakosság 78%-a nyolc tanyakörzetben, szétszórta él, és a lakosság élet- és munkakörülményei, jövedelme az alföldi mezőgazdasági települések átlagos színvonalának felel meg, 252 belterületi és 251 tanyai 7–15 éves gyermek testi fejlettségét öt testmérettel rögzítették 1963-ban és 1968-ban. Az 1968-ban vizsgált gyermekek testi fejlettsége felülmúlja az öt évvel korábbi szintet, bár a különbség nem szignifikáns. E gyermekek testi fejlettsége megfelel a magyar gyermekek átlagos szintjének, sőt egy részük túlhaladja a magyarországi átlagov felső határait. A tanyai gyermekek közül több az átlagon aluli és kevesebb az átlagon felüli fejlettségű. A leányoknál 10–11 év között jelentős növekedési lökés (8,7 cm) tapasztalható, amely az előző vizsgálathoz képest egy évvel korábban jelentkezik (HEGEDÜS 1971).

Említést érdemel néhány *speciális növekedési* vizsgálat.

(8) A Heim Pál Gyermekkórház és az ELTE Embertani Tanszéke idegrendszeri károsodott csecsemők antropológiai—gyermekgyógyászati vizsgálatát kezdte meg 1971-ben. E longitudinális vizsgálat keretében 3 havonta ellenőrizzük a csecsemők testi fejlettségi és egészségi állapotát.

(9) A gyermekek növekedését hazánkban először vizsgálta allometrikus módszerrel GYENIS (1971). 1228 kiskunlacházi és dömsödi 7–14 éves fiú és leány vizsgálata alapján pozitív allometriát csak a testmagasság és a kézhossz kapcsolatában kapott, vagyis azt találta, hogy a kézhossz gyorsabban nő, mint a testmagasság. A nemek között e tekintetben nincs különbség.

(10) Az Országos Közegészségügyi Intézet Humánogenetikai Osztályának szervezésében és sok intézet bevonásával 1972 első felében megkezdődött a budapesti gyógypedagógiai iskolák alsó tagozatos gyermekeinek (mintegy 1400 fiú és leány) igen sokirányú, komplex vizsgálata, amely a testi és szellemi fejlődési statust hivatott rögzíteni, és az új tantervi követelményrendszer kidolgozásához kíván adatokat szolgáltatni.

Kiterjedt vizsgálatok állnak rendelkezésünkre a *leányok testi fejlődésére, érésére* vonatkozóan. A leányok testi fejlődésének ui. egyik fontos mozzanata a serdülési hossznövekedési lökés csúcsa után bekövetkező első menstruáció, a *menarche*. Időbeli megjelenését jelentős mértékben meghatározzák genetikai

adottságok, ugyanakkor erősen hatnak rá mindazok a környezeti (természeti és társadalmi, gazdasági) tényezők, amelyek a gyermekek növekedését, érését általában befolyásolják (EIBEN 1968).

(11) Dunántúlon 1965-ben 15 229 leánygyermek (11,5–16,0 évesek) adatai alapján probit analízis módszerrel $m = 13,13$ év mediánt kaptunk a menarchekorra. Ez valamivel korábbi menarchekor, mint a pár évvel korábbi országos adatgyűjtés eredményeképpen kapott $m = 13,23$ év (BOTTYÁN et al. 1963).

A genetikus és demográfiai tényezők hatását részletesen is megvizsgáltuk. Genetikusan adott tényező a vizsgált leánynak a *testvérsorban elfoglalt helye* (hányadik szülött?). Minél későbbi szülött a megkérdezett leány, annál később jelentkezik nála a menarche (I. szülötteknél $m = 12,96$ év, II. szülötteknél $m = 13,19$ év, III. szülötteknél $m = 13,23$ év, . . . VI. szülötteknél $m = 13,58$ év). A *családtagok számának* emelkedésével párhuzamosan emelkedik a menarchekor (3 tagú családokban $m = 12,88$ év, 4 tagú családokban $m = 12,98$ év, 5 tagú családokban $m = 13,18$ év, . . . 9 tagú családokban $m = 13,58$ év). A megkérdezett leányra jutó *lakószobahányad* a család gazdasági, társadalmi helyzetének egyik mutatója. Az egyedül vagy másodmagukkal lakó leányok menarchekora $m = 12,90$ év, a harmadmagukkal lakóké $m = 13,18$ év, a negyed- vagy ötödmagukkal lakóké $m = 13,22$ év, a hatod- vagy többedmagukkal lakóké $m = 13,41$ év. A lakás zsúfoltsága, amely szükség-szerűen rosszabb gazdasági, társadalmi miliőt, előnytelenebb környezeti tényezőket tételez fel, nem kedvez a leányok érési folyamatának. A *szülők foglalkozása* szerinti elemzés azt mutatja, hogy az értelmiségi és alkalmazott apák leányainak menarchekora a legkorábbi: $m = 12,74$ – $12,91$ év. A könnyű fizikai munkások leányaié $m = 13,10$ év, a nehéz fizikai munkások leányaié $m = 13,26$ év, a mezőgazdasági dolgozók leányaié $m = 13,34$ év. Az anyák foglalkozása szerinti csoportosítás nagyjából hasonló képet ad (EIBEN 1971b).

(12) A menarche kérdés egy érdekes részproblémáját, a *születési hónap és a menarche-hónap koincidenációjának* kérdését vizsgáltuk BODZSÁR ÉVÁVAL 8255 dunántúli leány adatai alapján. A születési hónap és a menarche-hónap lineáris korrelációja $r = 0,19161$ értéket ad, amely 121 szabadságfok mellett $0,02 < P < 0,05$ szinten szignifikáns. A születési hónap és a menarche-hónap között tehát lineáris összefüggés van. A koincidenciát egy meglevő, jelenleg még kellően fel nem derített biológiai adottságnak tartjuk (EIBEN–BODZSÁR 1970).

(13) Említést érdemel e témakörben VÉLI (1971) összefoglaló tanulmánya a növekedés és a menarche kapcsolatáról.

(14) Szólnunk kell e helyen az *akcelerációról* is. A fenti vizsgálati eredmények jól beleillenek az akceleráció hazai jelenségei közé. Rámutatunk arra a — magyar szerzők, EIBEN 1967, VÉLI 1968, RAJKAI 1971 által is leírt — megfogalmazásra, hogy talán nem is akceleráció ez, hanem a korábbi retar-

dáció megszűnése. Korábban hazánkban a huzamosan ható kedvezőtlen környezeti tényezők kétségtelenül gátolták a gyermekek egy jelentősen nagy csoportjának növekedését, testi fejlődését. Genetikailag adott, tehát elméletileg lehetséges fejlődésmenetüket képtelenek voltak teljesíteni. Napjainkban viszont, a jobb körülmények következtében a gyermekek növekedését, testi fejlődését már nem befolyásolják károsan egyes környezeti tényezők. A gyermekek képesek elérni a genetikusan adott fejlődésmenetet, ill. fejlettséget. Ez a nagyobb termet- és testsúlyértékek, továbbá a korábbi, ill. gyorsabb növekedés és érés révén jut kifejezésre. Mindez azonban az akceleráció kérdésének csupán egyik aspektusa. A részletekre vonatkozóan, különösen az iparosodás következtében kialakuló urbanizáció és az azt követő populációgenetikai változások, heterózis-hatás stb. vonatkozásában EIBEN (1969a) tanulmányára utalok.

Az akceleráció néven leírt jelenséget — amelyet régebben egyértelműen a növekedés meggyorsulásának, az érés korábbra kerülésének írtak le, ill. amelyet újabban egyre többen a korábbi retardáció megszűnése következtében kialakuló kedvezőbb növekedésnek, testi fejlődésnek tekintünk — a hominid evolúció jelenlegi szakaszára jellemző jelenségnek foghatjuk fel.

II. Alkatbiológiai kutatások

A hazai alkattani kutatások jelentős múltra tekinthetnek vissza; elegendő STILLER Bertalan vagy BUDAY László működésére utalnom. E tiszteletre méltó elődök nyomán induló és ma korszerűnek számító alkattani vizsgálataink az utóbbi évtizedben bontakoztak ki.

Testalkaton a felnőtt ember *morfológiai alkatát* értem, amely a genetikus adottságok manifesztálódása nyomán és a környezeti hatásokra való adaptációs folyamatok eredményeképpen alakul ki (EIBEN 1972).

A sokféle, különböző szemléletmódot tükröző alkattani rendszer után a faktoranalízis módszere látszik alkalmasnak arra, hogy a morfológiai alkatot, annak sok — testméretekkel rögzíthető — bélyegét néhány alapvetően fontos faktorról fejezze ki. Magam az általánosított főtengelek módszerével dolgozom.

(1) Vizsgálataimhoz modellként Európa 13 országából összejött legkiválóbb atlétanőinek testméretadatait használtam fel ($N = 125$; életkoruk 15–36 év; valamennyien europidok). Összehasonlításul a budapesti Testnevelési Főiskola 139, valamint a szombathelyi Tanítóképző Intézet 179 hallgatónőjének hasonló adatai szolgáltak.

Munkahipotézisem abból indul ki, hogy valamely populáción belül azok a részesoportok, amelyeknek egyedei eredményesen űznek valamely sportágat, alkatilag jól elkülönülnek egymástól, vagyis összefüggés van a testalkat és az eredményesen űzött sportág között.

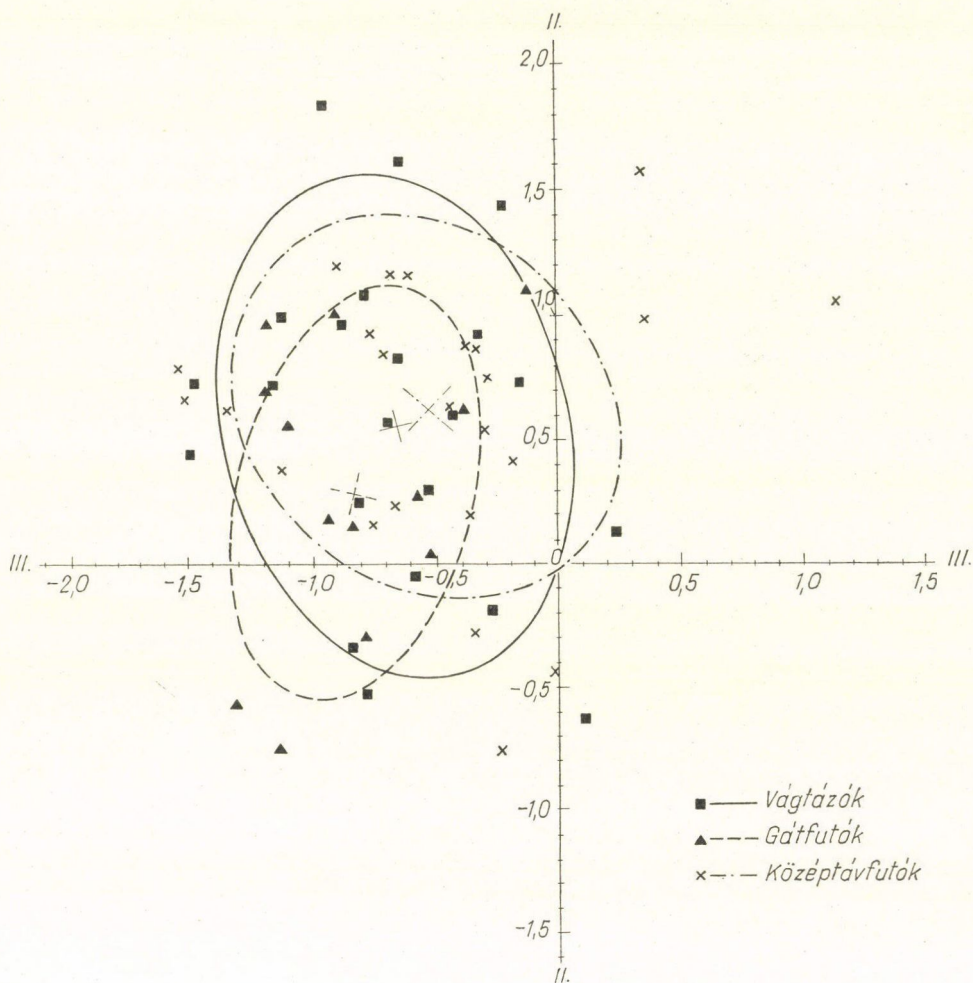
Az alapelv az, hogy minden vizsgált személy összes testméreteit koordinátaként kell kezelnünk, őt magát mint egy pontot a térbe kell helyeznünk, pontos relációban az összes többi személyt reprezentáló pontokkal. Ha egy vizsgált személyről k testméretünk van, akkor minden személyhez hozzárendelhető a k -dimenziós tér egy-egy pontja. Minthogy a testméretek nem függetlenek egymástól, a vizsgált személyeket reprezentáló pontok egy ún. hiperfelületen helyezkednek el. A k -dimenziós térben egy olyan irányt kell keresnünk, ahonnan a vizsgált személyeket reprezentáló pontok a legjobban elkülönülnek. Amennyiben valóban létezik a vizsgált személyekre vonatkozóan olyan rendezési elv (pl. üzött sportág), amelynek közvetett kapcsolata van a testalkattal, így a vizsgált testméretekkel is, azaz a pontok koordinátaival, akkor az ebből az irányból észlelhető leginkább. Ezek a tengelyek a vizsgált személyeket reprezentáló ponthalmaznak természetes koordinátáiként foghatók fel.

Az első főirány meghatározása iteratív úton történik. Adva van egy M mátrixunk, amelynek sorai a vizsgált személyekhez, oszlopai azok testméreteihez tartoznak. Ezt kívánjuk a lehető legkisebb hibával leírni, mint egyetlen *diádot*, és egy olyan M' mátrixot (maradék mátrixot), amelynek elemei már általában kicsinyek. A diád olyan mátrix, amelyet egy oszlopvektorral és egy sorvektorral (a diád tényezőivel) határozunk meg. A diád a két tényezővektornak ún. diádikus szorzata, azaz egy olyan mátrix, amelynek sorai a második tényező skalárszorosai. E skalárszorozók éppen az első tényező elemei. (A diádkról részletesebben lásd EGERVÁRY 1952; a diádleválasztás módszerének antropológiai alkalmazásáról részletesebben lásd EIBEN 1969b).

Ennek a kifejezetten komputerre orientált módszernek az az előnye, hogy számítástechnikailag egyszerűen programozható, segítségével nagy tömegű vizsgált személy sok adatának (testméretének) kis helyigényű tárolása, és a mérési hibahatárokon belül való visszaállítása lehetséges.

A diádleválasztás módszerével tehát a vizsgált személyek testméretei „normál komponensekre” bonthatók fel. Az I. normál komponens a vizsgált személyek általános adatait tükrözi, a vizsgált személyekre vonatkozó együttthatója pedig a „nagyság” általános mérőszáma lehet. A II. normál komponens az átlagos testméretekkel való eltérést, együttthatója pedig a test morfológiai alakját, robuszticitását, míg a III. normál komponens a másodlagosan differenciáló méreteket, együttthatója pedig az izmosságot adja meg.

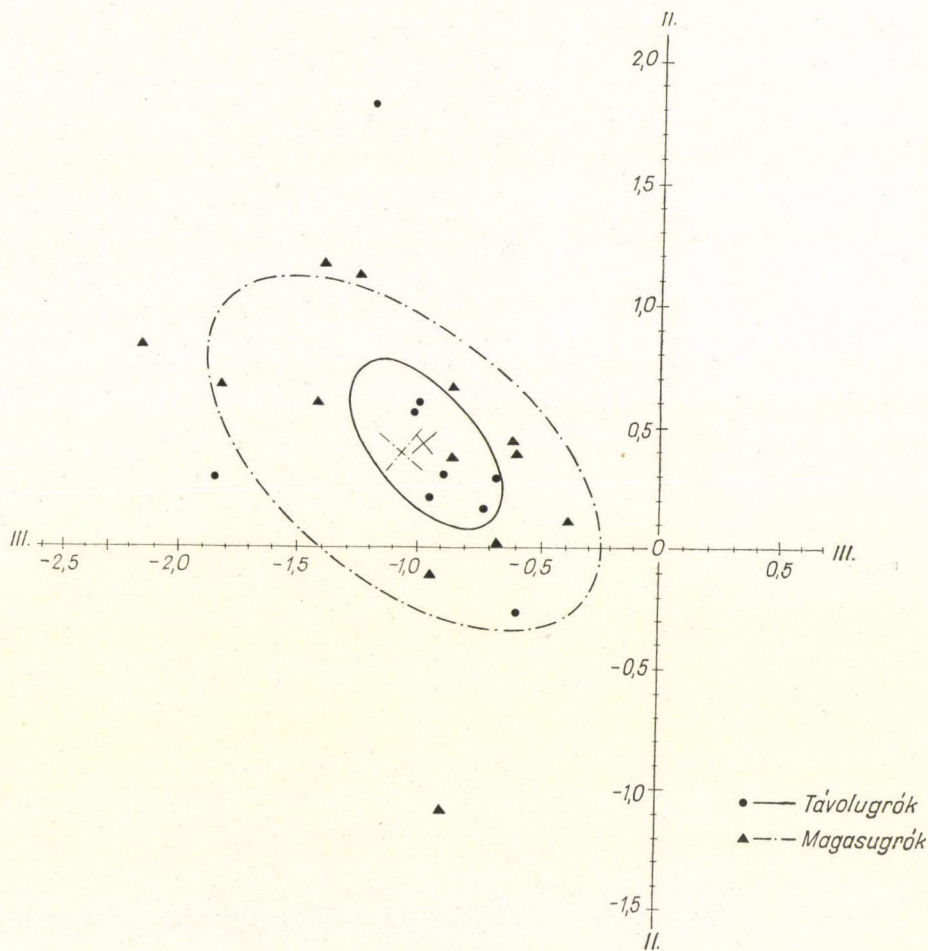
A II. és III. normál komponens együttthatóinak síkbeli koordináta-rendszerben való ábrázolása jól elkülöníthető tartományok pontjaihoz rendel a vizsgált csoportok egyedeit. A megszerkesztett ellipszis alakú szórási tartományok szemléletesen mutatják be a vizsgálat eredményeit: a különböző atlétikai ágakat eredményesen űző, különböző testalkati adottságokkal rendelkező alcsoportok a koordináta-rendszer más és más területeire különülnek el (1–5. ábra).



I. ábra. A futónők eloszlása a II. és III. normál komponensen.

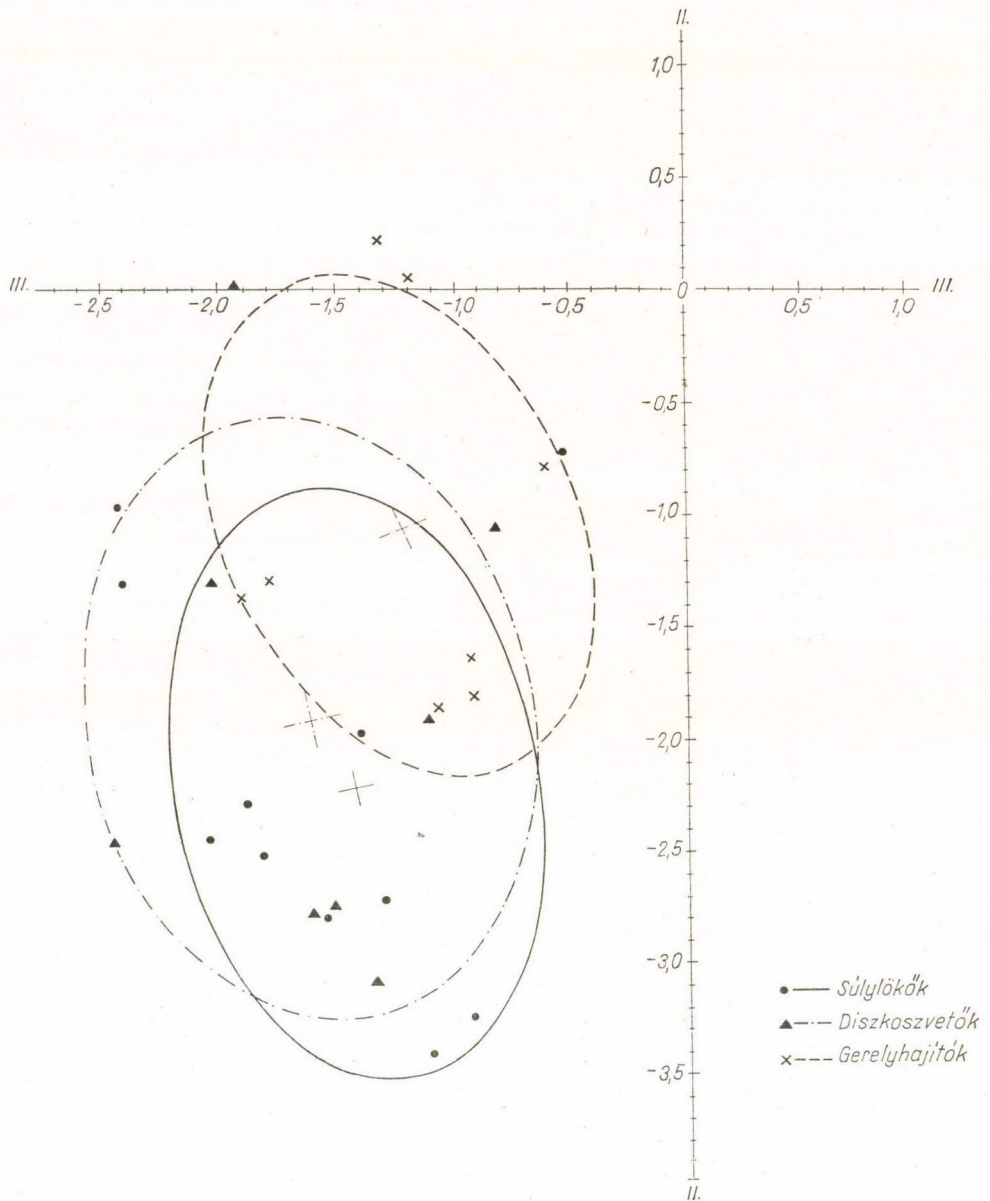
Ezek után vontam be a legkiválóbb magyar vívónőket ($N = 26$) a vizsgálatba, testméreteikkel bővíttem a mátrixot. Az ugyancsak világszínvonalon sportoló, de egészen más sportmozgást végző vívónők az atlétanőknek megfelelő mezőkben helyezkednek el (6. ábra). Ebből a tényből, hogy a külön vizsgált vívónők testméretei ugyanolyan jellegű normál komponensekre esnek szét, mint az atlétanők és a főiskolai hallgatóknak két csoportjának testméretei, hipotézisünk meggyőző alátámasztását nyertük. E normál komponenseknek valós antropológiai tartalma van, és a vizsgált személyek konkrét testméretein túlmenően általános belső összefüggéseket is tükröznek. Ennek alapján a nyert normál komponenseket a továbbiakban — a vizsgálatba bevont személyek által reprezentált populációcsoportokra nézve — rögzítettnek tekint-

jük. Ha újabb személyt vonunk be a vizsgálatba, testméreteinek általánosított koordinátáit, α , β , és γ értékeit egyszerű skalárszorzással számíthatjuk ki. Eszerint α , β , γ a vizsgált személy testméretvektorának az I., II. és III. normál komponenssel képzett skalárszorzatából egyszerű „normálás” után adódik.



2. ábra. Az ugrónők eloszlása a II. és III. normál komponensen.

Az ilyen elvek alapján kiszámított és az összes vizsgált csoportra érvényes testméretvektorok (7. ábra) magyarázzák meg, hogy az egyes csoportok vagy az egyes személyek milyen testalkati bélyegeik alapján, mely testméreteik révén kerülnek a síkbeli koordináta-rendszer egyik vagy másik mezőjébe. A bal felső mező irányában hatnak a hossz méretek, a bal alsó mező irányában a törzs felső felének szélességi és kerületi méretei, valamint a testsúly,

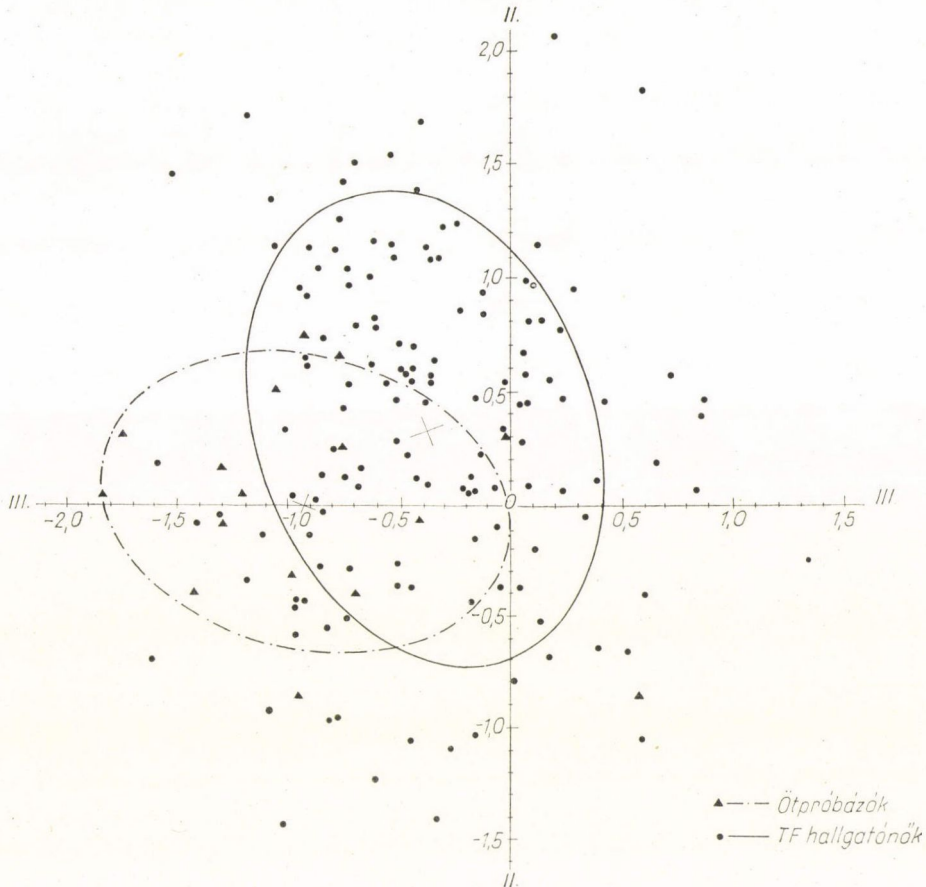


3. ábra. A dobónők eloszlása a II. és III. normál komponensen.

a jobb alsó mező irányában a törzs (főleg alsó részének) szélességi és kerületi méretei.

A testméretvektorok révén a bal felső mezőt provizórikusan csont vagy *linearitás* mezőnek, a bal alsót *izom* mezőnek, a jobb alsót pedig *zsiger* mezőnek nevezem el.

A három mező fő vektoriránya a síkbeli koordináta-rendszert úgy osztja fel, hogyha azt az óramutató járásának megfelelően 120° -kal elforgatjuk, SHELDON (1940) szomatotipizáló módszerénél alkalmazott háromszögre emlékeztető képet kapunk (8. ábra). Az endomorfiának megfelel a *zsiger irány*, a mesomorfiának az *izom irány*, az ektomorfiának pedig a *linearitás irány*. Esze-



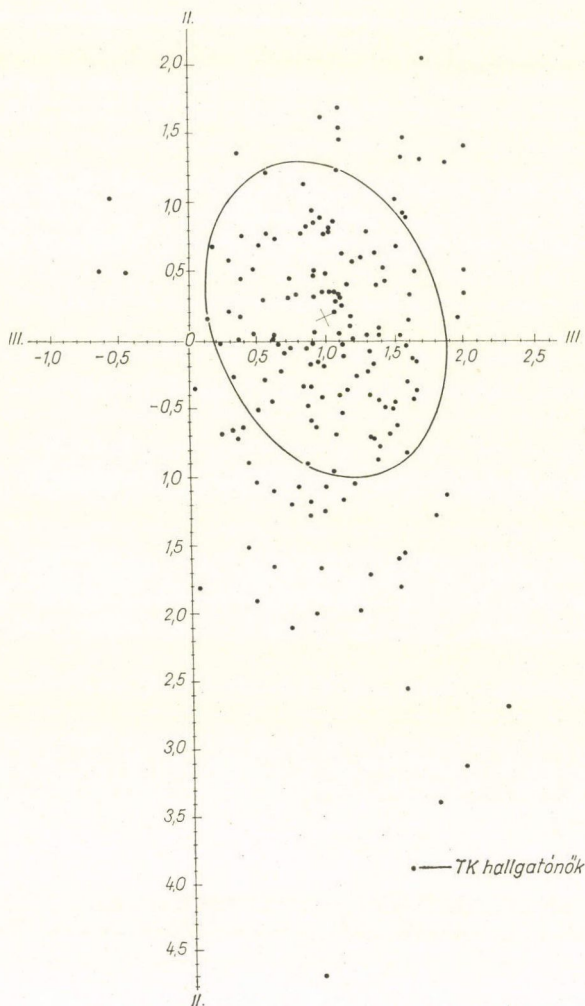
4. ábra. Az ötpróbázónők és a TF hallgatók eloszlása a II. és III. normál komponensen.

rint figyelemre méltó összefüggést sikerült találni a testalkat SHELDON-féle, szubjektív elemektől nem teljesen mentes besorolása és a normál komponensekkel való elemzés, tehát egy nagyon is objektív, matematikailag megalapozott módszer között.

Az ide vonatkozó vizsgálatokat még nem fejeztem be.

(2) Az alkalmazott alkattani kutatások közül hármat említek:

a) A sportolókra vonatkozó alkattani kutatások keretében a különböző sportágakat eredményesen űzők testalkatát vizsgáljuk, és az eredmények

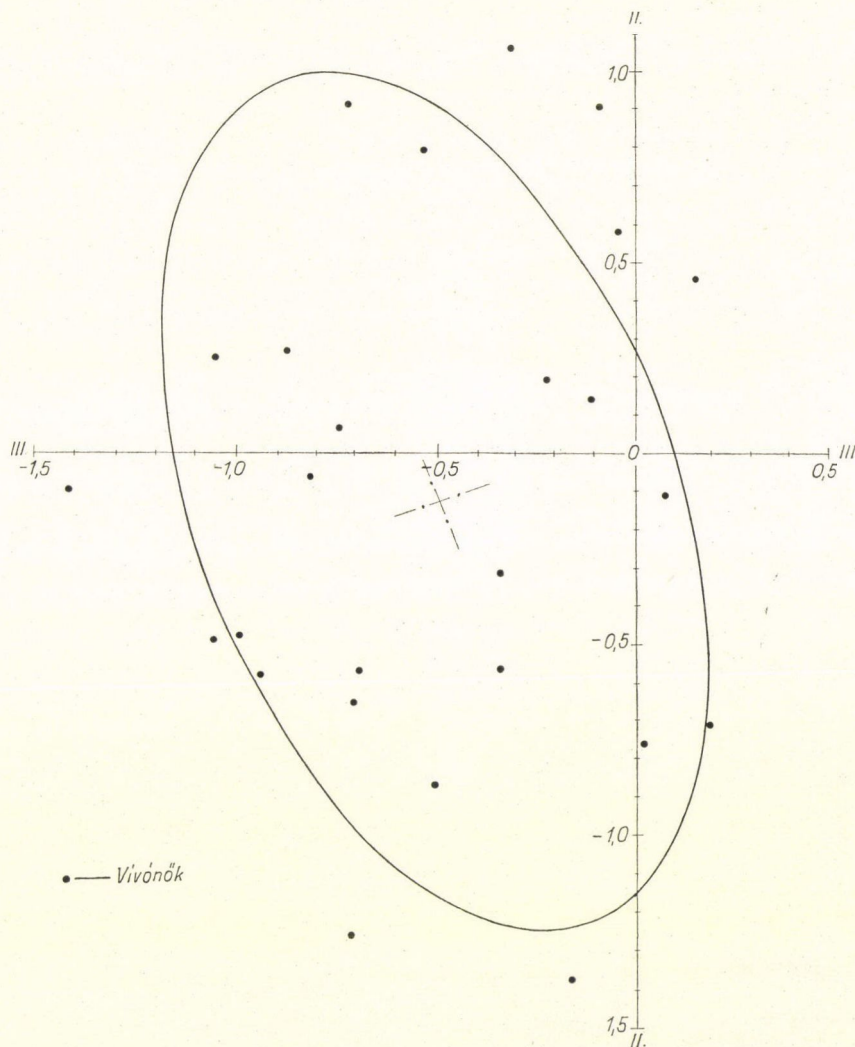


5. ábra. A tanítóképzős hallgatók eloszlása a II. és III. normál komponensen.

ismeretében a sportágakra való kiválasztást segítjük. Az atlétanők vizsgálata — a fentebb vázlatosan bemutatott eredmények mellett — speciális eredményeket is hozott (EIBEN 1972).

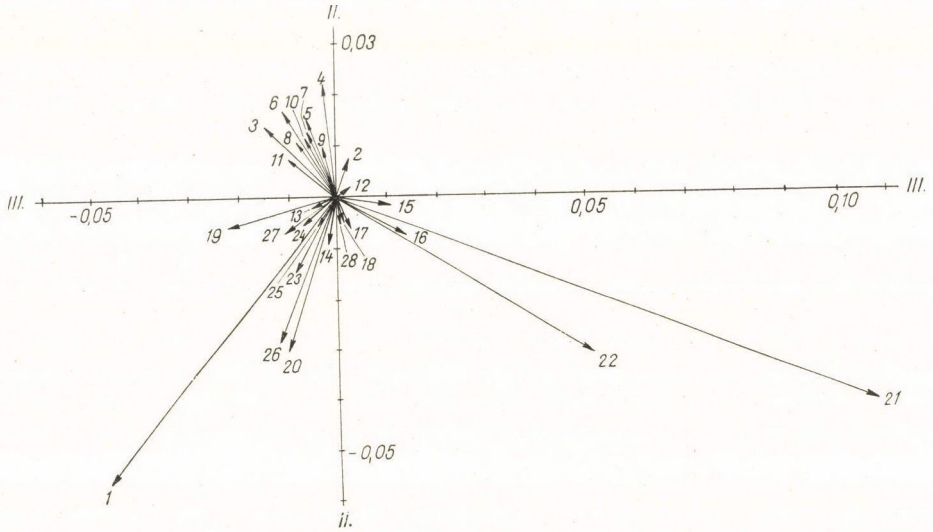
b) A MÁV felkérésére magyar vasutasokon végeztünk igen részletes alkattani vizsgálatot a hazai Diesel-mozdonyok vezetői ülésének optimális kiképzése érdekében. Ez volt az első hazai antropológiai—ergonómiai vizsgálat (EIBEN 1970b).

c) A hazai sugárbiológiai kutatások részére a mérésekhez használatos emberfantomok tervezéséhez szolgáltatunk adatokat magyar populációk alkattani vizsgálata alapján (EIBEN 1971c).

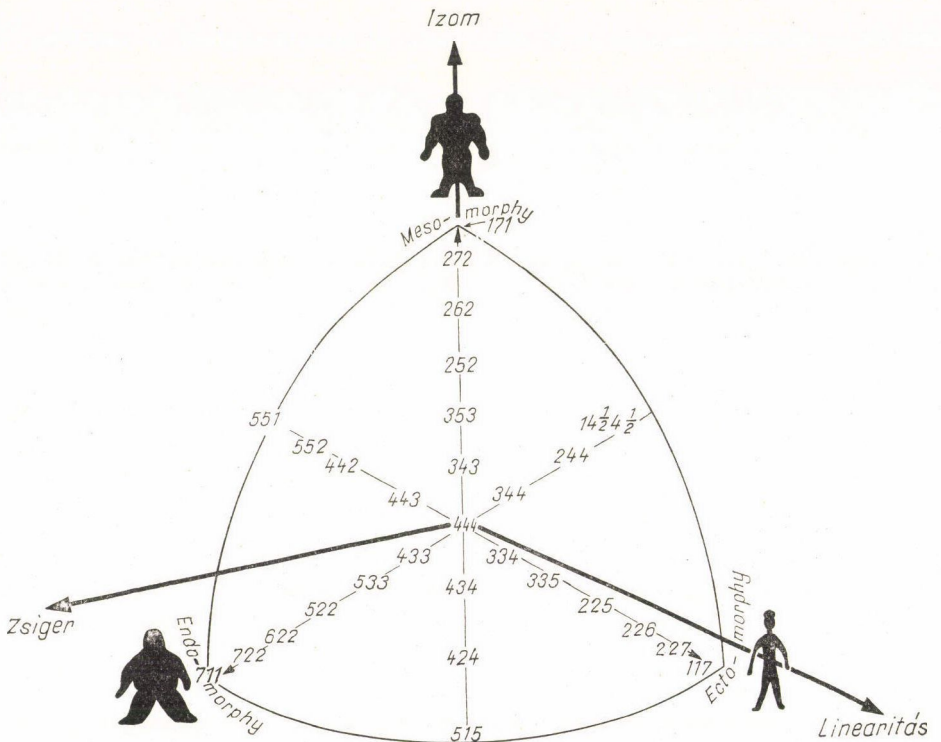


6. ábra. A vívónők eloszlása a II. és III. normál komponensen.

A hazai biológiai kutatásoknak két, egymással összefüggő olyan területéről próbáltam áttekintést adni, amelyen a Nemzetközi Biológiai Program keretében — úgy tűnik — nagyon intenzív munka folyik. A most következő éveket az IBP az eddig végzett munka összegezésére, és az eddigiekből kifejlesztendő újabb kutatások előkészítésére szánja. A hazai növekedési és testfejlődési vizsgálatok és alkatbiológiai kutatások korszerű színvonalon folynak. Mind a vizsgálati módszerek (amelyek standardizálásában nagy szerepe van az IBP-nek), mind a feldolgozási módszerek korszerűek. A problémafelvetés az esetek többségében interdiszciplináris szemléletű, és számos gyakorlati



7. ábra. Testméretvektorok.



8. ábra. A testméretvektorok fő irányainak egybevetése SHELDON szomatotípusaival.

kérdést is tartalmaz. A kutatási eredmények interpretálásából a rokon szakterületek is profitálnak. Mindez reális reményt ad arra, hogy a Nemzetközi Biológiai Program lezárásakor a hazai növekedési, testfejlődési, valamint alkatbiológiai kutatások kiállhatják a nemzetközi összehasonlítás próbáját, és a siker jogos reményében épülhetnek majd be a Bioszféra kutatási programba.

IRODALOM

- BOTTYÁN, O.—DEZSŐ, GY.—EIBEN, O.—FARKAS, GY.—RAJKAI, T.—THOMA, A.—VÉLI, Gy.: A menarche kora Magyarországon. — *Anthrop. Közl.* **7**, 25—39 (1963).
- CSÉBFALVI, K.: Über numerische Probleme der Behandlung von Matrixen hoher Ordnung. — Előadás: Mathematisches Kollokvium, Braunschweig. (1969).
- EIBEN, O.: A gyermek növekedésének szakaszosságáról. — Szombathelyi Markusowszky Kórház Évkönyve 1960—1962. 162—168 (1962).
- — A pubertás-kor anthropologiai problémái. — *Gyermekgyógyászat* **18**, 453—457 (1967).
- — Das Menarchealter der Mädchen in Westungarn. — *Z. Morph. Anthrop.* **59**, 273—292 (1968).
- — Growth and development from the point of view of evolutionary trends. — *Symp. Biol. Hung.* **9**, 131—134 (1969a).
- — Általánosított koordináták antropológiai alkalmazása. — *Anthrop. Közl.* **13**, 103—120 (1969b).
- — Längschnittuntersuchung der körperlichen Belastbarkeit 6 bis 10jähriger Kinder. — in SCHNIDT-KOLMER, E.—KLIMT, F.—SCHWARTZE, P.—TIEFENBACH, W. (Herausgeber): *Der kindliche Organismus unter Belastung*. Berlin. 76—78 (1970a).
- — Antropometriai vizsgálatok magyar vasutasokon. — *Ergonómia* **3**, 12—15 (1970b).
- — K voproszu ob akceleracii po dannüm isszledovanija v zapadnoj Vengrii po 10-letnej dinamike. — Előadás Moszkvában, a Szovjetunió Pedagógiai Tudományos Akadémiájának „A növekedés morfológiai, fiziológiai és biokémiai problémái” címmel rendezett IX. nemzetközi konferenciáján. Megjelenés alatt. (1971a).
- — Genetische und demographische Faktoren und Menarchealter. — *Anthrop. Anz.* **33**, 205—212 (1971b).
- — Szakértői jelentés (kézirat). (1971c).
- — The physique of woman athletes. — Budapest. 190 oldal. A Testnevelési Tudományos Tanács kiadása. (1972).
- EIBEN, O.—BODZSÁR, É.: A menarche-hónap és a születési hónap egybeesése egy nyugat-magyarországi mintában. — *Anthrop. Közl.* **14**, 169—180 (1970).
- EIBEN, O.—HEGEDŰS, GY.—BÁNHEGYI, M.—KIS, K.—MONDA, M.—TASNÁDY, I.: Budapesti óvodások és iskolások testi fejlettsége. (Szerkesztette: HEGEDŰS, Gy. (témafelelős) és EIBEN, O.) Budapest. 99 oldal. Bp. Fővárosi KÖJÁL kiadása. (1971).
- EGERVÁRY, J.: Matrixfüggvények kanonikus előállításáról és annak néhány alkalmazásáról. — *MTA Mat. Fiz. Oszt. Közl.* **4**, 417—458 (1953).
- GYENIS, GY.: Allometrische Untersuchung des Wachstums der Hand bei 7—14jährigen Kindern. — *Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio Biologica*, **13**, 45—52 (1971).
- HEGEDŰS, GY.: Adatok falusi és tanyai iskolásgyermek testi fejlettségéhez Székkutason végzett öt éves utánvizsgálat alapján. — *Anthrop. Köz.* **15**, 19—27 (1971).
- NEMESKÉRI, J.: Az 1966. évben egyetemi (főiskolai) felvételre jelentkezettek demográfiai és testfejlettségi vizsgálata. — A KSH Népeségtudományi Kutató Intézetének és az MTA Demográfiai Bizottságának Közleményei, 29. kötet. Budapest. 256 oldal. (1970).
- RAJKAI, T.: Általános iskolás gyermekek növekedésének szakaszossága hosszmetzeti vizsgálata alapján. — *Anthrop. Közl.* **14**, 115—168 (1970).
- — Akceleráció vagy a retardáció megszűnése? — *Anthrop. Közl.* **15**, 113—118 (1971).
- SHELDON, W. H.—STEVENS, S. S.—TUCKER, W. B.: *Varieties of human physique*. — New York, London. 347 oldal (1940).
- VÉLI, GY.: A testi fejlődés és a menarche. — *Anthrop. Közl.* **12**, 161—171 (1968).
- — Menarche, growth and development in Hungary. — *Acta Paediatrica Acad. Sci. Hung.* **12**, 209—221 (1971).