**TARTALOMJEGYZÉK**


1. A szekuláris változások jelentősége ... 1
Bevezetés ... 1
1.1. A vizsgálat célja és a megválaszolandó kérdések ... 3
1.2. Hipotézisek ... 4
1.3. Korlátozó tényezők ... 6
1.4. Adottnak tekintett tényezők ... 6
1.5. A dolgozatban használt kifejezések definíciói ... 7
2. Irodalmi áttekintés ... 10
Bevezetés ... 10
2.1. A szekuláris trend ... 10
2.2. A testalkat ... 14
2.3. A testösszetétel és az elhízás ... 16
3. Vizsgált személyek és alkalmazott módszerek ... 23
Bevezetés ... 23
3.1. Vizsgált személyek ... 23
3.2. Alkalmazott módszerek ... 24
3.2.1. A növekedési típus jellemzése (Conrad 1963) ... 24
3.2.2. A szomatotípus meghatározása (Carter és Heath 1990) ... 27
3.2.3. A relatív testzsírtartalom becslése Parízková (1961) módszerével ... 29
3.2.4. Alkalmazott statisztikai módszerek ... 32
4. Eredmények és megbeszélés ... 34
Bevezetés ... 34
4.1. A szekuláris trend kérdéskör ... 35
4.2. Megbeszélés ... 45
4.2.1. Antropometriai alapadatok és relatív mérőszámok ... 46
4.2.2. A növekedési típus ... 52
4.3. A 2003-ban vizsgáltak szomatotípusa és relatív testzsírtartalma ... 54
4.4. Megbeszélés ... 63
4.5. A kérdőíves életmód-vizsgálat eredményei ... 68
Megbeszélés ... 76
5. Összefoglalás és következtetések ... 83
Összefoglaló ... 88
Abstract ... 89
Felhasznált irodalom ... 93
Melléklet ... 106

## ÁBRAJEGYZÉK

4.1. ábra. Testmagasság (átlag +0,5SD). ..... 36
4.2. ábra. Testtömeg (átlag +0,5SD). ..... 37
4.3. ábra. A testtömeg index (átlag +0,5SD). ..... 38
4.4. ábra. Relatív testtömeg (átlag +0,5SD). ..... 39
4.5. ábra. A könyökszélesség (átlag +0,5SD). ..... 41
4.6. ábra. A térdszélesség (átlag +0,5SD). ..... 42
4.7. ábra. A relatív könyökszélesség(átlag +0,5SD). ..... 43
4.8. ábra A relatív térdszélesség (átlag +0,5SD). ..... 44
4.9. ábra A metrikus index (átlag +0,5SD). ..... 44
4.10. ábra. A plasztikus index (átlag +0,5SD). ..... 45
4.11. ábra A szomatotípus (átlag +0,5SD). ..... 55
4.12. ábra. A relatív testzsírtalom (átlag +0,5SD). ..... 56
4.13. ábra. A relatív testzsírtartalom és a BMI kapcsolata. ..... 57
4.14. ábra. A relatív testzsírtartalom és a plasztikus index kapcsolata. ..... 59
4.15. ábra A biceps és triceps redő (átlag +0,5SD). ..... 61
4.16. ábra A lapocka és csípőredő (átlag +0,5SD). ..... 61
4.17. ábra A hasredő (átlag +0,5SD). ..... 62
4.18. ábra. A comb- és mediális lábszárredő (átlag +0,5SD). ..... 63

## TÁBLÁZATJEGYZÉK

3.1. táblázat. A vizsgált személyek korcsoportonkénti megoszlása ..... 24
4.1. táblázat. A korcsoportok szerinti összefüggésvizsgálatok eredményei ..... 58
4.2. táblázat. A korcsoportok szerinti összefüggésvizsgálatok eredményei ..... 59
4.3.1. táblázat. Az antropometriai vizsgálat korcsoportonkénti elemszámai, a 25%-nál nagyobb és a 30%-nál nagyobb testzsírtartalommal rendelkezők gyakorisága ..... 69
4.3.2. táblázat. A testvérek száma ..... 69
4.3.3. táblázat. A születési sorrend ..... 70
4.3.4. táblázat. Iskolai testnevelési órán kívül végzett fizikai aktivitás gyakorisága..... 70
4.3.5.táblázat. A testtömeg megítélése ..... 70
4.3.6. táblázat. A tanórán kívüli tanulásra fordított idő (óra × nap-1) ..... 71
4.3.7. táblázat. A televízió és számítógép előtt eltöltött idő (óra × nap-1) ..... 71
4.3.8. táblázat. A véleményed szerint a 10-18 éves korosztályokban mennyi a kövér-nek minősülők aránya? ..... 72
4.3.9. táblázat. A kövérséggel kapcsolatos megbetegedések ..... 73
4.3.10.táblázat. A napi rendszeres étkezések gyakorisága ..... 74
4.3.11.táblázat. A kérdőívben szereplő táplálékok fogyasztásának kategóriák szerinti relatív gyakorisága ..... 75

# 1. A SZEKULÁRIS VÁLTOZÁSOK JELENTŐSÉGE

## Bevezetés

A növekedés, a fejlődés és az érés egy összetett, plasztikus biológiai folyamat, melyet számos belső (genetikai) és külső (környezeti) hatás és azok együttese alakít. A növekedés vizsgálati módszerei longitudinális, keresztmetszeti és kevert jellegűek lehetnek. A longitudinális vizsgálatoknál egy adott gyermekcsoport (azonos korúak) növekedését, fejlődését követjük nyomon, bizonyos időközönként történő vizsgálattal. Ily módon relatíve pontos képet kapunk a növekedés biológiai folyamatáról, a növekedési rátáról és az egyéni különbségekről. Ezen vizsgálatok hátránya, hogy rendkívül időigényesek és jelentős a vizsgált személyek lemorzsolódásából adódó adatvesztés. A keresztmetszeti vizsgálatokkal egy adott időpontban és régióban több korcsoport vizsgálatára kerül sor. Az így kapott korcsoportok biológiai fejlettségi állapotából, vagyis az egyes korcsoportok közötti különbségekből megfelelő elemszámú reprezentatív minták esetén következtetni tudunk a növekedési folyamatok törvényszerűségeire (34).

A növekedésben és érésben megfigyelt szekuláris változásokkal indirekt módon egy adott populáció vagy réteg szociális és gazdasági helyzetét valamint egészségi állapotát jól jellemezhetjük. Magyarországon a nemzedéki változásokat bemutató vizsgálatok hosszú múltra tekintenek vissza. Az első részletes antropometriai adatgyűjtés az 1870-es évekből származik (72), de sajnálatos módon országosan reprezentatív adatfelvételre eddig csak kétszer került sor (6, 32).

A pubertáskorú gyermekek növekedését és fejlődését számos kutató vizsgálta (36, 11, 99, 86). Eredményeikben a magasabb termet mellett a nagyobb testtömeg és a korábban jelentkező nemi érés együttesen jelentkeztek, melyek az egészségügyi ellátás, a személyi hygiene és a táplálkozás minőségi és mennyiségi változásaihoz társultak.

A pozitív szekuláris változások és társadalmi jólét (vagy a korábbiakhoz viszonyított kedvezőbb állapot) mutatói – mint például az átlagos élettartam növekedése, a napi állati fehérje fogyasztás mennyisége, az éves jövedelem, vagy a nemzeti összetermék, stb. – közötti összefüggés bizonyított. Tehát a különböző szociális és gazdasági

feltételek között élő gyermekek testméreteiben és testösszetételében is jelentős eltérés mutatkozik (41, 124). A gyermekek szocio-ökonómiai helyzetének osztályozásakor a szülők iskolai végzettsége és foglalkozása, a család egy főre jutó jövedelme, a család mérete és a lakóhely urbanizáltsági foka is fontos szempont. Ezek a tényezők ugyan nem közvetlenül fejtik ki hatásukat a gyermekek növekedésére és fejlődésére, de szorosan kapcsolódnak az olyan elsődleges tényezőkhöz, mint a táplálkozás és egészségi állapot (123).

A testméreteket meghatározó genetikai és környezeti tényezők, az antropológiailag különböző emberfajtákhoz való tartozás, valamint a bizonyított geográfiai variabilitás ellenére, a testarányokkal leírt változások nagyon hasonlóak, tehát a növekedés, a fejlődés és még az érés sebességviszonyai is az emberi fajra jellemző módon, univerzálisan alakulnak. Ugyanakkor a fejlődés és fejlettség elemzéséhez szükségszerűen dokumentálnunk, tanulmányoznunk és értelmeznünk kell az időről-időre és populációról-populációra jellemző méretváltozásokat a relatív adatokban és indexekben talált különbségeket is. Vannak ugyanis olyan testméretek (pl. a testtömeg), amelyek érzékenyebben reagálnak a külső környezeti hatásokra, mint más dimenziók (pl. a csontszélességek). A csontok hosszúsága és szélessége, illetve a méretváltozások sebessége genetikailag meghatározott. Fischbein (46) ikervizsgálatai alapján e méretek esetében a heritabilitás hatása egyenlő vagy nagyobb, mint 70%.

A harmonikus gyermekfejlődés egyik külső környezeti feltétele a gyermek rendszeres fizikai aktivitása, mely Malina és Bouchard (83) szerint az egyéb serkentő környezeti hatásokkal (megfelelő táplálkozás, általános ingergazdagság, egészségügyi ellátás minősége, a család szociális helyzete stb.) egyenrangú. Sajnálatos módon a fizikai aktivitás mennyisége még a gazdaságilag fejlett, úgymond jóléti társadalmakban is folyamatosan csökken, és redukált mennyisége már korai gyermekkorban is megfigyelhető (5, 39, 51, 76).

A fizikailag aktív és a hipoaktív gyermek testméreteiben és testösszetételben talált különbség következetesen szignifikáns (49, 81, 91). Ma már evidenciának tekinthető az ülő életmód, vagyis a fizikai hipoaktivitás összefüggése a gyermekek és felnőttek testtömegének és testzsírtartalmának látványos gyarapodásával, vagyis a kövérek és az elhízottak arányának a növekedésével. Az obesitas, mint a szív és érrendszeri, az anyag-

csere, a mozgásszervi és a légzőrendszeri stb. megbetegedések rizikófaktora, a népegészségügyben az egyik legfontosabb kivédendő tényezővé vált.

A téma aktualitását magyarázza az a tény, miszerint a serdülőkorú elhízottak nagy valószínűséggel kövér felnőttekké válnak, és így már eleve rendelkeznek a fent említett betegségek fő kockázati tényezőjével.

A szekuláris változások a hazánknál fejlettebb és gazdagabb országokban már nem vagy csak kis mértékben mutathatók ki, de a testösszetétel-problémák és az abból adódó megbetegedések kezelése komoly anyagi károkat és terheket jelentenek mind az egyének, mind az egész társadalom számára. A kövérség megelőzésének vagy kezelésének fontosságát Nyugat-Európában és az Amerikai Egyesült Államokban korábban felismerték, ennek ellenére a lakosság jelentős hányada ezekben a régiókban is elhízottnak minősül (20, 5).

A politikai rendszerváltozást követően Magyarországon is kialakult szociális-gazdasági változásokkal és a hipoaktivitás növekedésével az elhízottság gyakorisága a prepubertás- és pubertáskorúaknál növekedett (51, 92).

A kövérek és elhízottak korábbiaknál nagyobb gyakorisága a kifejezetten szegény, a középosztályhoz tartozó és az anyagi jólétben élő családok gyermekeinél hasonló arányban fordul elő az ezredforduló környékén (3, 138). Tehát a prevenció szerepét, az olyan külső környezeti tényezők jelentőségét, mint a táplálkozás mennyisége és mi-nősége valamint a fizikai aktivitás, melyek a tudatos életvitellel jól irányíthatók, nem lehet eléggé hangsúlyozni.

## 1.1. A vizsgálat célja és a megválaszolandó kérdések

Jelen vizsgálat célja jellemezni a Budapesten élő 10-18 éves korú leányok testi felépítését (morfológiai alkatát, konstitúcióját) és testösszetételét (relatív testzsírtartalmát), továbbá a szekuláris trend következményeit vizsgálva elemezni az 1981-ben valamint a 2001-2003-ban vizsgált leányok antropometriai adataiban talált különbségeket.

A mért és számított antropometriai jellemzők mellett elemezzük a 2002-2003-ban középfokú iskolás korosztályok vizsgálata során felvett életmód-kérdőív eredményeit. A kérdőív segítségével a kapott testméretek hátteréről, a jellemző

életmódról, a fizikai aktivitás és hipoaktivitás mértékéről, valamint az étkezési szokásokról nyertünk felvilágosítást.

A vizsgálat során az alábbi kérdésekre keresünk választ:

a) Van-e biológiai vagy statisztikai értelmezés szerint differencia az 1981-ben és 2001-2003-ban vizsgált budapesti minták testméreteiben, növekedési típusában, testösszetételében, továbbá a különbségek alapján milyen iránnyal és sebességviszonyokkal jellemezhető a nemzedéki változás?
b) Az egyéni szomatotípusok gyakoriságára mi jellemző, az eljárás eredménye mennyire informatív e kérdéskörben?
c) A vizsgált középiskolás leányok testösszetételét hogyan befolyásolja szabadidejük aktív és passzív eltöltése, valamint táplálkozási szokásaik és mindezek milyen összefüggést mutatnak a korosztályban talált kövérség gyakoriságával?

## 1.2. Hipotézisek

H 1. Feltételezzük, hogy Magyarországon még mindig megfigyelhető a szekuláris trend jelensége, szemben az olyan jóléti és gazdaságilag stabil országokkal, mint Norvégia és Svédország, ahol például a genetikailag determinált testmagasságot elértnek tekinthetjük.

A XX. század történelme, a világháborúk és az azt követő nélkülözések évei számunkra még ma is jelentős biológiai hátrányt jelentenek. Magyarország szociális-gazdasági helyzete, társadalmi berendezkedése megváltozott az utóbbi húsz évben. Az 1990-es évek elején végbement politikai változások következtében a szocialista népköztársaság átalakult demokratikus köztársasággá, megjelentek a piacgazdaság csírái, kiéleződött a megélhetésért folytatott versengés és életszínvonalát tekintve is erős differenciálódásnak indult a társadalom. Természetesen a határok megnyitása, a szabadabb kereskedelem elősegítette a termékvándorlást, vagyis bővült a választék, biztosítva ezzel a fogyasztói társadalom kínálat oldalát. Nem vitatható azonban, hogy a harmonikus gyermekfejlődést serkentő környezeti tényezők területén még napjainkban is nagy a lemaradás, az „optimálishoz” viszonyítva.

Az ilyen változások eredményeként érdekes megfigyelni és értékelni a felnövekvő generációk humánbiológiai jellemzőit, a korábban leírt trend (86) irányának és sebességének esetleges módosulásait.

Korosztályonként tehát nagyobb testtömeg átlagok és magasabb átlagtermet várható a 2003-as vizsgálatban, hiszen az életkörülmények összességében pozitív irányban változtak és változnak, és e változások együttesen a genetikailag meghatározott termet megközelítését segítik elő. Eredményeinket az észak- és nyugat-európai országokban le-írt trend-jellemzőkkel összehasonlítva azonban még így is jelentős lemaradással kell számolnunk, hisz ne feledjük, hogy hazánkban még napjainkban is több tízezerre tehető a kifejezett szegénységben élő családok és gyermekek száma. Feltételezzük, hogy a trend mindaddig kimutatható lesz, amíg az egy főre jutó jövedelem és átlagkereset el nem éri azt a szintet, amely a biztonságos megélhetéshez, valójában a genotípus és a fenotípus elérhető legkisebb különbségéhez szükséges.

H 2. Az általánosnak tekinthető hipoaktivitás, a fizikai igénybevétel hiánya, a kevés testnevelési óra következtében a növekedési típust tekintve a korábban leírt linearitás fokozódás mellett a hipoplaszticitás lesz megfigyelhető, amelyhez valószínűleg nagyobb mennyiségű depózsír társul.

Reményeink szerint a testtömeg és testmagasság átlagaiban kialakult generációnkénti különbségek arányosak és a relatív testtömeg nem változik jelentősen. A kövérség gyakorisága feltehetően növekedett, a két mintavétel között ahogy ez korábban a gazdagabb és fejlettebb jóléti államokban már megfigyelhető volt.

Magyarországon a halálokok több mint fele a szív és érrendszer megbetegedéseire vezethetők vissza, melynek hátterében részben a helytelen táplálkozás, a „magyaros" étrend áll. A táplálkozási szokások kialakulásakor vagy változásakor meghatározó a családi minta, a családban gyakran alkalmazott konyhai eljárások, élelmi anyagok, főzéstechnikák. Kérdőívünk segítségével elsősorban az egyes élelmiszerek fogyasztásának gyakoriságára kérdeztünk rá, amely bővíti információinkat a vizsgált leányok életmódjával kapcsolatban.

H 3. Feltételezésünk szerint a média és egyes szaklapok által gyakran hangsúlyozott egészséges, teljes értékű étrend, mely a mennyiség mellett a minőségi táplálkozást helyezi előtérbe egyre népszerűbb és a gyakorlati életben is alkalmazott.

Ezen elvárásnak – még tudatos elfogadás esetén is – ellentmond a családok anyagi lehetősége. A média hatásai azonban nem csak pozitívak. A fiatalokat bombázó hirdetések hatásai nem becsülhetők le, ugyanis nem kell tudományos megfigyelés ahhoz, hogy belássuk: a gyakran reklámozott gyorséttermeket szinte kizárólagosan a fiatalok látogatják.

### 1.3. Korlátozó tényezők

Az általunk is felvetett probléma részletes és teljes körű elemzésére nem volt mód. Az antropometriai vizsgálat megismétlését csak Budapesten, nem random kiválasztás alapján tudtuk elvégezni. Az összehasonlíthatóság érdekében igazodnunk kellett az 1983-as adatfelvétel kerületenkénti megoszlásához. Az antropometriai vizsgálat szervezését tovább nehezítette az iskolák, valamint a leányok ellenállása, akik nem szí-vesen áldoztak időt és tanórát a tudományos adatgyűjtésre. A politikai rendszerváltozást követően Magyarországon is kötelezően betartandók a Helsinki Nyilatkozat önkéntes-ségre vonatkozó előírásai. Az utóbbi húsz évben megváltozott az ilyen irányú felméré-sekkel kapcsolatos felnőtt hozzáállás is. Sajnálatos módon az igazgatók vagy a tanárok leggyakrabban az iskola rendjére és a tanórák védelmére hivatkozva utasítanak vissza, melyben a probléma iránti érdektelenség fejeződik ki. A kutató számára ez azt is jelenti, hogy még a gyermekekkel és serdülőkkel foglalkozó pedagógusok sem tudják, hogy mi-lyen veszélyeztetett a gyermeknépesség és milyen negatív következményekkel jár az in-formációhiány. A korcsoportonkénti nagyobb elemszámokkal kívántuk csökkenteni a korlátozottabb körű adatfelvételből eredő hibalehetőséget. A korcsoportonkénti elemszámok 5%-ban (szemben az 1983-as minta 4%-os reprezentativitásával) képviseli az adott populációt.

További korlátozó tényezőnek tekintjük, hogy az életmódra vonatkozó kérdőíves felmérésben csak a középiskolás korosztály vett részt. Mivel a kérdőív kitöltése ön-állóan és tanóra keretén belül történt, a kisiskolásokat nem ítéltük megfelelően felké-szültnek erre a feladatra.

### 1.4. Adottnak tekintett tényezők

Jelen összehasonlításban nem elemeztük az antropometriai eljárások azaz a növekedési típus – (25) –, a szomatotípus – (64) –, valamint a relatív testzsírtatalom

becslésére – (112) – szolgáló módszerek megbízhatóságát és validitását. Az alapadatok felvételének előírt technikája, valamint az alkalmazott mérőeszközök és számítási algoritmusok azonossága biztosítja, hogy technikai hiba ne torzítsa az eredményeket. A számított jellemzők értelmezésében azonban már nem lehetünk ennyire megengedőek, hiszen éppen a bőrredőméretekből számított relatív testzsírtartalom több interakció forrása lehet. Ezek azonban az alapértelmezés szempontjait és menetét ebben az összehasonlításban nem módosítják.

## 1.5. A dolgozatban használt kifejezések definíciói

ANTROPOMETRIA: Az antropológia kvantitatív módszereit összefoglalóan antropometriának nevezzük, mely négy nagy (élettani, örökléstani, orvosbiológiai és alkattani vizsgáló módszerek) tudományterület ismeretanyagára épül.

ADAPTÁCIÓ: Az élőlényeknek az a képessége mely segítségével a változó környezethez (bizonyos határokon belül) alkalmazkodni képesek. Ennek lényege, hogy minden élőlény rendelkezik kisebb-nagyobb fiziológiai plaszticitással, mely által életfolyamataik a környezeti ingerek hatására lassulnak illetve gyorsulnak.

AKCELERÁCIÓ: A növekedés és a testi fejlődés felgyorsulása az egyeden belül. Ennek során meghatározott életszakaszokban gyorsul a növekedés sebessége, valamint korábban kezdődik és korábban fejeződik be a nemi érés. Az az állapot, amikor a gyermek testméreteit, funkcióit és a funkciók szabályozását tekintve több mint egy évvel megelőzi a naptári életkorának megfelelő állapotot. Az akceleráció más megközelítésben jelentheti a korábban fennálló retardáció megszűnését is.

ALLOMETRIA: A viszonyítási méret és a testszegmensek növekedési sebességének különbözősége.

BECSLÉS: Az az eljárás, számítási módszer, amely segítségével egy ismeretlen, nem mérhető paramétert határozunk meg. A biológiai rendszerek vizsgálata során valószínűségszámítást, matematikai statisztikai modellt állítunk fel, amelyre a vizsgálatot alapozzuk és ismert összefüggések alapján számítjuk az ismeretlen paramétert.

BIOLÓGIAI ÉLETKOR: A funkcióképesség decimális életévekben kifejezett formája. A relatív érettségi állapot a biológiai kor viszonya a kronológiai korhoz.

Becsülhető a csontkorral, fogkorral, a nemi fejlettségi korral, a morfológiai korral, stb.

ÉRÉS: Az érés fogalma az érett állapot felé haladást foglalja magában, folyamat jellege van. Minden egyednek veleszületett biológiai órája van, ez szabályozza érését, a kevésbé érettől az érettebb állapot felé haladást.

Szűkebb értelemben a reproduktivitás képességét, az ivaréretté válást nevezzük így.

FEJLŐDÉS: Olyan időben lezajló biológiai folyamat, amelynek meghatározott iránya van, minőségileg különböző szakaszokra oszlik és időbeli kezdete és befejezése van. A fogalom humánbiológiai értelmezése az egyedfejlődés, amely a biológiai egyed morfo-funkcionális változása a megtermékenyítéstől a halálig.

KÖVÉRSÉG: A szervezet zsírtartalmának többlete. Mértékét valamilyen viszonyítási értékhez (BMI, relatív testzsírtartalom) való hasonlítás alapján határozzuk meg.

NEMZEDÉKI VÁLTOZÁS (SZEKULÁRIS TREND): Az emberek testalkati, funkcionális stb. jellemzőinek nemzedékenkénti különbségeit nevezzük így, amely a populációk génkincstárának és a környezetnek valamint a kettő egymásra hatásának eredménye. A jelenlegi felfogás szerint a szekuláris trend elsősorban a gazdasági-társadalmi tényezők változásának következménye.

NÖVEKEDÉS: Az adott fajra jellemző irreverzibilis és progresszív (mindig a kisebbtől a nagyobb felé tartó) mennyiségi változás. Szűkebb értelemben, olyan méretváltozás, sejtszám növekedés, amely lényeges szerkezeti és funkcionális módosulások nélkül következik be.

RELATÍV MÉRŐSZÁM: A különböző testméretű egyének vagy csoportok testalkati és ritkábban funkcionális jellemzőinek összehasonlítására szolgálnak. Az antropometriai gyakorlatban leggyakrabban a testmagasághoz viszonyított mérőszámokat használjuk, de más mérőszámok alapján is képezhetők relatív jellemzők. Relatív mérőszám = vi-szonyított méret × 0,01viszonyítási méret$^{-1}$. A legtöbb ilyen mérőszám informatív, de előállítása gyakran kisebb-nagyobb információveszteséget is eredményez.

RETARDÁCIÓ: A növekedés, a fejlődés és az érés lassulása az egyedfejlődés folyamatán belül. Az az állapot, amikor a gyermek testméreteit, funkcióképességét és

szabályozását tekintve (7-15 éves kor között) legalább egy évvel elmarad a naptári korának megfelelő átlagos állapottól.

TESTALKAT (KONSTITÚCIÓ): Az egyén öröklött és szerzett morfológiai tulajdonságainak összessége, amelyet részben a génkonstelláció, részben a pre- és postnatális életben érvényre jutó hatások alakítanak ki. Leggyakrabban használt becslése a szomatotípus és a növekedési típus.

# 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

**Bevezetés**

Ebben a fejezetben elsősorban a korábban publikált cikkek és könyvek eredményeit foglaljuk össze, a célkitűzéseinkből eredő szempontok szerint. Az elmúlt évtized lényegesebb publikációi mellett olyan hivatkozások is szerepelnek a fejezetben, melyek segítségével a húsz éves (a nemzedéki változásra vonatkozó) összehasonlítás elvégezhető. Elsősorban a Magyarországon végzett vizsgálatok eredményeit szemlézzük, majd a téma nemzetközi vonatkozásait mutatjuk be röviden összefoglalva.

## 2.1. A szekuláris trend

A szekuláris trend latin eredetű angol kifejezés, mely szó szerinti fordításban évszázados irányultságot jelent. Szekuláris trenden az antropológiai jellegek, (testalkati, funkcionális stb.) kialakulásának olyan tempóbeli és méretbeli, egy irányba tartó változásait értjük, amelyek egy adott földrajzi régióban élő populáció egymást követő generációiban követhetők nyomon, és amely az adott populáció génkincstárának és a környezetnek, valamint a kettő egymásra hatásának a következménye. A szekuláris növekedés, mint fogalom az 1950-es években jelent meg a szakirodalomban és elsősorban a termetátlag generációnkénti különbségének megfigyeléséből eredt. A termetátlag a neolitikumtól kb. a XVIII. századig folyamatosan csökkent vagy stagnált, majd a XIX. századtól kezdődően elsősorban a gyermekek valamint a hadkötelesek termetnövekedése alapján írták le a szekuláris trendet (144, 103, 32, 153). A testmagasság középértékeiben kialakuló különbségeket kezdetben az akceleráció jelenségével magyarázták, majd a későbbiekben az az általános nézet alakult ki, hogy a jelenség nem akceleráció, hanem sokkal inkább a nehéz életkörülmények okán kialakult retardáció leküzdése (145, 33). Feltételezések szerint a Homo Sapiens Sapiens a genetikailag determinált termetét csak optimális életkörülmények között éri el és mi tulajdonképpen ezt a folyamatot kísérjük figyelemmel. A faj korábbi kisebb testmagasságát a hiányos táplálkozás, az általánosan rossz környezeti feltételek, valamint az intenzív fizikai aktivitás csontozatra

gyakorolt hatásával magyarázzák a vizsgálók. Tehát a szekuláris trendet az utóbbi két évszázad jelenségének tartják, mely kifejezést kezdetben csak a pozitív, az előre tartó vonatkozásokra használtak. A növekedés felgyorsulása, valamint a nemi érés korábbra tevődése (53, 149, 135, 33, 82, 58, 110, 15) csak később került a vizsgálók érdeklődési körébe és ezáltal a fogalom tartalmába. A pozitív szekuláris trend egyetemleges voltát (az Európában, Észak-Amerikában és Japánban észlelt termetnövekedést követően) az 1960-as években Afrika, Ausztrália ős-lakóinak és Eszkimók termetnövekedésével is bizonyították (141). Természetesen ma már tudjuk, hogy a jelenség nem egyetemleges és nem egyirányú. A nemzedéki változás magyarázataként két hipotézis él.

- A környezeti hipotézis elsősorban az életkörülmények és a higiénés feltételek, az orvosi ellátás, valamint a táplálkozás minőségében és mennyiségében történt kedvező változással és ezek hatásaival magyarázza a jelenséget. Jó példa erre a XIX. és XX. században bekövetkezett ipari forradalom, mely széles társadalmi rétegeket érintve tette lehetővé a szociális és gazdasági helyzet és ezzel egy időben az élet- és munkakörülmények javulását, valamint az egészségügyi ellátás színvonalának növekedését.
- A másik hipotézis szerint a genetikai tényezők, mint például a heterózis hatás okozta a magasabb felnőttkori termetet. A heterózis hatás csak az első generációban okoz jelentősen nagyobb testmagasságot, így nem lehet általános érvényű, ugyanakkor a két hipotézis nem választható el élesen egymástól, hiszen mindkét hatás érvényesülhet akár egy időben is (151).

Megfigyelték, hogy a trend humánbiológiai tartalma nem csak pozitív jellegű, de oszcilláló illetve negatív is lehet, melyet a környezeti feltételek további előnyös változásának csökkenése illetve az optimális feltételek változatlansága vagy kifejezetten hátrányos hatások váltanak ki (141, 142). Továbbá fontos megjegyeznünk, hogy a trend iránya és intenzitása nemzedékenként, évtizedenként meg is változhat (34, 36, 11) a populációban.

A növekedés nemzedékenkénti különbségeit gyermek-, serdülő- és fiatal felnőttkorban egyaránt leírták, természetesen a termetnövekedés rátája a különböző életszakaszokban eltért. Eveleth és Tanner (42) becslése alapján az 1880 és 1980 közötti időszakban 1 cm volt a gyermekkori, 2,5 cm a serdülőkori és 1 cm volt a felnőttkori

termetátlagok differenciája dekádonként. Európában az utóbbi évtizedekben még folytatódott, sőt napjainkban is tart a testmagasság pozitív szekuláris változása, de a változás sokkal kisebb mértékű mint korábban volt. Jelentős különbségek figyelhetők meg Európán belül is (pl. Svédországban 0,3 cm $\times$10 év$^{-1}$, Csehszlovákiában 1,5 cm, Magyarországon 0,4 cm) mely elsősorban az adott ország gazdasági jólétének függvénye, valamint a „szerzett" lemaradás leküzdésének következménye (21, 78, 86).

Magyarországon a növekedésvizsgálatok relatíve hosszú múltra tekintenek vissza, az első reprezentatív adatok Kézmárszkytól (72) származnak. Országos adatgyűjtést 1910-1920 között Bartucz (6) valamint 1981-1984 között Eiben és munkatársai (32) végztek. Bartucz az iskoláskorú gyermekek testmagasság adatairól számolt be, míg Eiben és munkacsoportja a 3-18 éves magyar gyermekek és serdülők részletes antropometriai és fizikai erőnlét vizsgálatának eredményeit ismertette. Eiben és Pantó (32) az 1910-es évektől az 1970-es évekig összegyűjtött regionális adatok alapján becsülték a növekedési tempó szekuláris különbségeit. Hazánkban az azonos korúak testtömeg és testmagasság átlagai az 1950-es évektől folyamatosan nagyobbak, de a mintánkénti különbség a 70-es évektől csökkenő tendenciát mutat. A megfigyelt termet és testtömeg változás a fiúknál kifejezettebb volt, mint a leányoknál.

A szekuláris trend a klinikai antropológiában is változásokat hozott, a myopia, a chorea minor és néhány fertőző megbetegedés megjelenésének időpontja némileg korábbi életkorra tevődött (38).

Az egyetemi hallgatók testmagasságára vonatkozó adatok alapján 1942 és 1951 között csökkenő tendenciát írtak le, ami természetesen a világháborúk és a rossz gazdasági helyzettel volt magyarázható (4, 102, 115). Az 1950-es évektől kezdődően ugyanakkor az egyetemi hallgatók termetátlaga évről évre magasabb. A Testnevelési Főiskolára az 1970-90 között felvételiző hallgatók évenként vizsgált testmagassága alapján is lineárisan növekvő trendet írtak le (87, 98, 44). Szoros összefüggés mutatható ki a szülők iskolai végzettsége, valamint a gyermek termete között, általában a szellemi foglalkozású szülők gyermeke magasabb (60, 61).

Bebizonyosodott, hogy az alacsonyabb átlagtermetű alpopulációkban a mintánkénti termetkülönbség jelentősebb, mely valószínűleg a genetikai és környezeti változások együttes és egymást erősítő hatásainak az eredménye. A pozitív szekuláris

változás további jellemzője és következménye, hogy a növekedési sebesség felgyorsulása lerövidítette a növekedési időtartamot, így a végleges testmagasság elérésének életkora is értékelhetően korábbra tolódott.

Általánosságban elmondható, hogy az átlagos termetkülönbségekhez az alsó végtaghossz nagyobb mértékben járul hozzá, mint a törzshossz, ennek megfelelően a törzs és alsóvégtag arány is módosul (136). Hazai vizsgálatok azonban ezt a megállapítást nem támasztották alá, a törzs és az alsó végtaghossz egyformán járult hozzá a termet mintánkénti differenciáihoz (31, 11). Megfigyelték továbbá, hogy a magasabb termet ellenére a váll- és mellkasszélesség testmagassághoz viszonyított aránya kisebb, vagyis a testalkat lineárisabb, nyúlánkabb lesz (36, 99, 101, 92). Természetesen a magasabb átlagtermet nagyobb testtömeggel jár együtt, de a két változó nem egyforma mértékben módosul. Megfigyelhető volt a relatív testtömeg csökkenése, mely ugyancsak alátámasztja a linearizálódás folyamatát. A nehezebb testtömeg és annak a testösszetételben jelentkező aspektusa számos hatás, például edzés, táplálkozás, szociális helyzet stb. függvénye, tehát ebből a szempontból nem lehet egyszerű párhuzamot feltételezni a mintánkénti termet és testtömeg különbségek között.

Az előremutató nemzedéki változás következő tényezője a nemi érés korábbra tevődése melyet az első menstruáció (menarche) megjelenésének az időpontja határoz meg. Az ezzel kapcsolatos információk általában interjúk vagy kérdőíves vizsgálatok eredményei, a legelterjedtebb vizsgálat a status quo módszer. Az utóbbi 100 évben az európai és észak-amerikai országokban a menarchekor folyamatos csökkenését figyelték meg, ami azt jelenti, hogy az első menstruációs vérzés ma 2-4 évvel korábban jelentkezik, mint a XIX. században (12, 17, 109). A nemi érés generációnkénti különbözősége a gazdaságilag fejlett országokban, mint például Svédországban, Norvégiában, Belgiumban az utóbbi két évtizedben már nem mutatható ki. Magyarországon ma a leányok érésének mediánja a 12,6 éves kor. A menarchekor átlagban 3 hó $\times$ dekád$^{-1}$-dal csökkent. Az eltérő nagyságú településeken végzett vizsgálatok alapján megállapították, hogy az érés tempója a 10000 vagy annál kisebb lélekszámú településeken élőknél volt a leggyorsabb, ami a települések társadalmi-gazdasági fejlettségének különbözőségeivel magyarázható (137, 11, 12). Összességében megálla-

pítható, hogy a menarchekor varianciája csökkent, a nagyon későn de még a fiziológiás tartományban érők aránya is kevesebb lett.

A szekuláris trenddel kapcsolatban meg kell említenünk az urbanizációt, vagyis a várost mint környezeti hatást. Bodzsár és Véli megfigyelték, hogy a falusi környezetben élő gyermekek általában magasabbak illetve nehezebbek voltak a városokban élő kortársaiknál, majd ez a tendencia a városi életforma jelentős javulása mellett éles fordulatot vett (10). Ma már az életkörülmények kiegyenlítődése mellett ezek a különbségek a nyugat-európai országokban valamint Észak-Amerikában csekélyebbek. A kelet-európai régióban, például Lengyelországban valamint hazánkban is jelentős még a fejlődésbeli különbség a városi és vidéki környezetben felnövő gyermekek között (8). A budapesti gyermekek termete minden életkorban magasabb volt, mint vidéki kortársaiké. Természetesen ez a hatás is komplex, vagyis meghatározó a település szociális-gazdasági és ökonómiai háttere, a család mérete, a szülők iskolai végzettsége stb. A vidéki és városi lakosság táplálkozásában is jelentős a különbség, érdekes módon a városiak több zöldséget, gyümölcsöt, húst és tejterméket valamint kevesebb szénhidrátot és zsírt fogyasztanak (125, 137, 79, 59).

## 2.2. A testalkat

A testi felépítés jellemzésére jelen dolgozatban két antropometriai eljárást alkalmaztunk. A növekedési típust leíró módszerrel (25) lényegében két országban (Magyarországon és Németországban) gyűjtöttek adatokat a vizsgálók, míg a szomatotípus meghatározásának módszere (64) általánosan elterjedt.

A növekedési típust bemutató eredeti koordinátarendszer csak a felnőttkorhoz közel állók ábrázolására volt alkalmas, a módszer gyermekekre való kiterjesztését Szmodis és munkatársai (132) tették lehetővé. A módszer alkalmazásával gyűjtött és a leányokra érvényes eredményeket és tapasztalatokat az alábbiakban foglaljuk össze.

A metrikus index (MIX) esetében nem beszélhetünk az alapadatokéhoz hasonló (pl. testmagasság, testtömeg) növekedési lökésről. A vizsgált magyar leányok átlagos metrikus indexe már 7 éves korban a leptomorf sávban van és szinte 12 éves korig változatlan, ami aránytartó növekedésre utal. Pozitívabbá válik 12-13 éves kor között és a mellkas, illetve a törzs 16 éves korig tartó relatív kerekdedségének fokozódása következtében a 18 éves leányok MIX átlaga megközelíti a metromorf tartományt.

A plasztikus index esetében – lévén abszolút érték – meghatározhatók gyorsabb és lassabb növekedési időszakok. A leányoknál az index növekedési sebessége 9 éves kortól kezdve lényegesen nagyobb, mint az azt megelőző két évben. A gyors növekedés időszaka 13 éves korig tart. Az arányváltozások és a csont- izomrendszeri változások szempontjából kritikus a 13 éves kor (megfigyelhetők a nemi dimorfizmus jelei, a váll és csípőszélesség arányaiban bekövetkező eltolódás, valamint a fiúk intenzívebb izomtömeg növekedése). A leányoknál 13 éves kor után a plasztikus index növekedése jelentősen lassul, tehát befejeződik a növekedési lökés. A leányok plasztikus indexe megközelíti, intenzív fizikai aktivitás esetén meg is haladja a normoplasztikus tartományt, a felnőtt kor közeledtével az edzéshatások hiányában inkább a hipoplasztikus tartomány irányába szokott elmozdulni (88, 90).

A 6-10 éves leányok szomatotípusára a II. és a III. komponens dominanciája jellemző, vagyis a hasonló korú fiúkéval megegyezően testi felépítésük ekto-mezomorf. Farmosi (45) tapasztalatai szerint viszont az I. komponens kevésbé különbözik a másik két komponenstől, tehát a leányok a centrális területhez közelebb esnek. Az I. komponens kifejezettebb lesz 12 éves kor után, mely összefüggésbe hozható a hormonális változásokkal, az ebből következő a korábbiaknál fokozottabb zsírlerakódással. „A leányok átlagos szomatotípusa az ektomorfiás-mezomorfból az ektomorfiás-endomorffá alakul” (139, 11). Ezzel egy időben a leányok ektomorfiája 12 éves kortól csökken. A szomatotípus átlagos nemi különbségei az életkor előrehaladtával fokozódnak, amely konkrétan a fiúk tastalkatának ektomorf, a leányok szomatotípusának endomorf irányú elmozdulását jelenti.

A szomatotípus és a biológiai (hormonális) érés kapcsolatára vonatkozó vizsgálatok szerint a lineárisabb morfológiai alkat, tehát például az ektomorfia túlsúlya mindkét nemnél későbbi éréssel társul. A kronológiailag azonos korú, ám eltérő szexuális érettségű leányok szomatotípusában szignifikáns a különbség, mely a menstruáló és nem menstruáló leányok között az endomorfiában volt a legkifejezettebb. A korábban érő leányok testalkata a legtöbbször dominánsan endomorf, míg a későn érőké ektomorf. Összességében elmondható, hogy pubertáskorban a leányoknál a szomatotípus nagy fokú változást mutat, és a szomatotípus változékonysága is nagyobb mértékű, mint a fiúknál (14, 16).

A felnőtt lakosságra vonatkozó adatok nagyon szűkösek, de Bouchard és munkatársai (19) leírták, hogy a nők szomatotípusa szorosan összefügg a társadalmi rétegek különbözőségével, a Kanadában jobb életkörülmények között élő nők kevésbé endomorfak, mint alacsonyabb gazdasági és társadalmi rétegben élő kortársaik. Ez az eredmény valószínűleg összefügg a jobb életkörülmények között élők minőségében egészségesebb táplálkozásával, életvezetésük igényességével, iskolai végzettségével és életmódjával, melyben a preventív célzatú fizikai aktivitás a meghatározó.

### 2.3. A testösszetétel és az elhízás

A testösszetétel az egyedfejlődés során a többi szomatikus jellemzőhöz hasonlóan dinamikusan változik. Változik a szöveteket felépítő vegyületek, például a lipidek, fe-hérjék mennyisége, a víz és ásványi sók aránya és a különféle szöveteknek, mint például a zsír, izom és csontszövetnek nem csak az abszolút mennyisége, de egymáshoz viszo-nyított aránya is. E változásokat az életkori sajátosságok mellett a környezeti hatások (pl. táplálkozás, edzés stb.) is befolyásolják.

A leggyakrabban használt kétkomponensű modellek az emberi testet zsírtartalomra és zsírmentes tömegre osztják, de ismeretesek három vagy több komponensű modellek is, melyek a zsírmentes testtömegben is további frakciókat különítenek el.

A zsírmentes testtömeg összetevőinek aránya változik. Mint minden emlősre, úgy az emberre is igaz, hogy a zsírmentes testtömeg víztartalma csökken a növekedés és fejlődés során. A csontok mineralizációja, az izomképződés és fehérje depozíció következtében nő a zsírmentes testtömeg fehérjetartalma és kisebb mértékben de nő az ásványi anyag tartalom is (105, 16).

Elhelyezkedése és funkciója szerint a szervezetben található zsír két részre bontható. A bőr alatt és a zsigerek körül elhelyezkedő úgynevezett tartalékzsírra, depózsírra valamint a sejtekben és a membránokban található az életfunkciókhoz nélkülözhetetlen esszenciális vagy strukturális zsírra. A raktárzsír adja a zsírtömeg nagyobb hányadát és mennyisége a környezeti hatásoktól, feltételektől jelentősen függ. Az energia felvétel és felhasználás függvényében egyénenként, nemenként és életkoronként nagyon nagy variabilitású testösszetevő. Az esszenciális zsír a sejtplazma és sejtközötti állomány,

sejthártya stb. felépítésében vesz részt. Mennyisége ralatíve állandó, a tápláltsági állapottól gyakorlatilag független (133).

Blaha (9) 6-19 éves gyermekek testösszetételét Matiegka (84) javaslatait követve vizsgálta. Leírta, hogy a triceps, a lapocka, a csípőredő és a frontális combredő alapján a tartalékzsír korfüggését és eloszlását lehet tanulmányozni. A lapocka és csípőredő korfüggő trendvonala, amely a törzsön felhalmozódó zsír mennyiségére utal, párhuzamosan fut egymással és megközelítőleg lineárisan változik mindkét nemben. Továbbá a bőrredők alapján számított relatív testzsírtartalom jól követi a bőrredőknél tapasztalt nemenként eltérő tendenciát, valamint a testzsírtartalom növekedése szempontjából kitüntetett időszak a serdülőkor. A serdülőkorban megfigyelhető növekedési lökés időszakában a fiúknál a relatív és az abszolút zsírmennyiség is csökken, míg leányoknál csak relatív zsírvesztés jön létre. Ezzel párhuzamosan a zsírmentes testtömeg elsősorban az izomzat gyarapodásból adódóan folyamatosan nő, természetesen a fiúknál ez a folyamat hosszabb és nagyobb mértékű, mint a leányoknál. Tehát a prepubertásban történt zsírfelhalmozás után egy kisebb negatív hullám jelzi a pubertás és a növekedési lökés szakaszát, majd a nemre jellemző (férfiaknál az átlag 15%-os, nőknél a 20-25%-os) relatív testzsírtartalom kialakításáig folyamatos zsírfelhalmozás figyelhető meg (150, 14). A két adat sajnos csak egészségszempontú megfontolás alapján jogos elvárás. A gyakorlati tapasztalat az alkalmazott becsléstől függetlenül más, több.

A testtömeg legnagyobb részét a mozgatórendszer adja, korosztályonkénti különbségei jól követik a testtömegnél tapasztalható változásokat. A leányok csonttömege valamennyi korcsoportnál kevesebb, mint a zsír tömege. A csontozat testtömegen belüli részarányára csökkenő tendencia jellemző. Az izom és csont együttes aránya 6-7 éves korban leányoknál 58%, míg 18-19 éves korban 56%, ezen kívül a leányoknak kisgyermekkorban átlagosan 2%-kal, felnőttkorban pedig 11%-kal több zsírt kell mozgatniuk mint a fiúknak illetve a férfiaknak (90).

A leányoknál meg kell említenünk a testösszetételben történő pubertáskori változás és az érés kapcsolatát. Frish és Revelle (52) hipotézisét – mely szerint a leányok érése, vagyis az első menstruáció kritikus testtömeghez kötött (47 kg) – , számos kritika érte, és felváltotta a kritikus testösszetétel vagy kritikus testzsírtartalom hipotézise. Általában elmondható, hogy a korábban és gyorsabban fejlődők testzsírtartalma nagyobb, a

nemi érésük korábban következik be, valamint az, hogy a menarche mindig egy meghatározott relatív testzsírmennyiség felhalmozása után következik be. A menstruáló leányok testzsírtömege és sovány testtömege szignifikánsan nagyobb minden életkorban, mint a nem menstruáló kortársaiké (113, 123, 9, 50, 11, 16).

A gyermekek tápláltságának alakulását a gyermekorvosok minden földrészen igyekeznek megfigyelni, nyomon követni. Míg a harmadik világban az éhezés, és a nem kielégítő táplálkozás és ennek következményei jelentenek komoly problémát, addig a fejlett országokban a túltáplálás, és ennek következtében az elhízás okoz gondot (18, 154, 2, 155, 48). A kövérség megelőzésének fontosságát Nyugat-Európában és az Egyesült Államokban korábban felismerték, de ennek ellenére a lakosság jelentős hányada elhízottnak tekinthető (20, 119). A rendszerváltozást követően Magyarországon is kialakult szociális-gazdasági változásokkal, a hipoaktivitás növekedésével az elhízás mértéke a pubertáskorú fiúknál fokozódott (92, 65).

A WHO (154) elhízottnak tekinti azt a gyermeket, akinek a testmagassághoz viszonyított testtömege nagy, az adott testmagassághoz tartozó referencia átlagnál +2 szórással, vagy még nagyobb mértékben nagyobb. A testzsírtartalom mérésének nehézsége miatt az elhízottságot gyakorlatilag a Body Mass Index (BMI = testtömegindex = testtömeg $\times$ testmagasság$^{-2}$ (kg $\times$ m$^{-2}$) alkalmazásával határozzák meg. A WHO Fizikai Státusz Szakértői Bizottsága a felnőttek „túlsúlyának” megállapítására a BMI 25, 30 és 40. értékhatár szerinti osztályozást javasolja, amely szintek a túlsúly

1. (BMI=25,00-29,99),

2. (BMI=30,00-39,99) és

3. (BMI=40,00-) fokozatának felel meg. Egy újabb beosztás szerint túltápláltak a BMI=25,00-29,99 közötti tartományba esők, és elhízottak a BMI =30,00 és feletti tartományba esők (75).

Az irodalmi hivatkozásokból sajnos kitűnik, hogy a kövér, túlsúlyos és elhízott jelzőket gyakran szinonimaként használják, holott a humánbiológiában túlsúlyos és elhízott/obes kategóriákat kell elkülönítenünk. A különbség a túlsúly és kövér vagy elhízott testzsírtartalmának mennyiségében van. Túlsúlyos lehet egy koránál akceleráltabb gyermek vagy nagy izomtömegű sportoló, de elhízott az akinek testzsírtartalma az adott nemhez, korhoz tartozó normál értéket jelentősen meghaladja.

Az 1991-ben alapított ECOG (European Childhood Obesity Group) bizottsági jelentésében az áll, hogy a BMI elsősorban azért alkalmas az azonos korú gyermekek túlsúlyosságának illetve elhízottságának megítélésére, mert a legfejlettebb országokban sem oldható meg a gyermekek folyamatos, teljes körű szűrése korszerű eszközökkel illetve módszerekkel (bőrredőmérések, impedanciamérés, testösszetétel vizsgálat ultrahanggal, testsűrűség mérés stb).

A statisztikai adatok szerint a felnőttkori elhízás számottevő mértékben növeli a halálozást és a mortalitási ráta egyenesen arányos a testsúlyfelesleggel. Hazánkban a folyamatos népességcsökkenés egyik fő oka a nagy halálozási arány, mortalitási okként több mint 50%-ban a cardiovascularis valamint közel 25%-ban a daganatos megbetegedések szerepelnek (107).

Az elhízás a következő betegségek fő rizikótényezője:

- szívkoszorúér betegség,
- agyi katasztrófa (stroke),
- magasvérnyomás betegség,
- diabetes mellitus (nem inzulinfüggő),
- epehólyag betegség,
- izületi gyulladás (különösen kéz és térd esetén),
- bizonyos rosszindulatú daganatok.

A KSH (107) adatai szerint hazánkban mind a túlsúlyosak, mind az elhízottak száma folyamatosan nő mindkét nemben. A 2000-es adatok szerint a felnőtt férfi lakosság 38%-a volt túlsúlyos valamint 18%-a elhízott, a felnőtt nők között ezek az arányok 28 és 20%. Az elhízás gyakoriságának világszerte bekövetkező növekvő mértéke újabb és szélesebb spektrumú vizsgálatokat indított el ebben a témakörben. Vizsgálják az el-hízás folyamatát, öröklődöttségét, kialakulásának okait, hátterét és következményeit egyaránt.

Az elhízottság három gyakorlati szempontú felosztása szerint (1. egyszerű; 2. anyagcsere és/vagy endokrin eltérésekkel járó; 3. genetikus szindrómákban előforduló) az egyszerű elhízás a leggyakoribb és esetében az exogén (túlzott kalória bevitel és csökkent fizikai aktivitás) tényezők szerepét hangsúlyozzák. Ugyanakkor az egyszerű obesitas ezen okai nem kizárólagosak, hiszen figyelembe kell vennünk az energiaháztar-

tás egyéni eltéréseit, valamint a genetikai öröklődöttséget (25%), az életvitel és a családi szokások hatásait (66). A felnőttkori egyszerű obesitas jellemző lokalizációja alapján két fő formában nyilvánul meg, ezek a centrális (abdominalis illetve alma típusú) valamint a perifériás formák (gluteális vagy körte típusú), mely megkülönböztetés a klinikai megjelenés és a veszélyeztetettség eltérő volta miatt vált szükségessé. Centrális elhízásban a zsírszövet főként a hason és a törzsön, a perifériás elhízásban pedig főként a csípőtájon, gluteálisan és a combon halmozódik fel. A két forma elkülönítésére a derék és csípő körfogat hányadosát (WHR, waist hip ratio) veszik figyelembe, mely adat egyszerű mérések után reprodukálhatóan előállítható. Rizikófaktort jelent, ha a derék-csípő arány férfiaknál 0,9, nőknél 0,8 felett van (68). A centrális obesitást ma a metabolikus X-szindróma integráns részének tekintik. A metabolikus X-szindróma a hyperinzulinaemia, az inzulinrezisztencia, a csökkent glükóztolerancia, a dyslipidaemia és a hypertonia együttesét jelenti, tulajdonképpen az elhízáskor jelentkező főbb anyagcsere eltéréseket foglalja magában (116). Az alapdefektus az inzulinrezisztencia kialakulása, mely a májbeli glükogenesis inzulin hatására rezisztens, a lipogenesis az inzulin stimuláló hatására megtartott érzékenységéből ered.

A korábbi úgynevezett hypertrophias (a zsírsejtek mérete növekszik) és hyperplasias (a zsírsejtszám gyarapodik) elhízás éles elkülönítésének fontossága azzal a megállapítással, hogy a zsírsejtszám bármely életkorban változhat, megszűnt. Lényeges megfigyelés azonban hogy a gyermekkori elhízás többségében hyperplasiás eredetű, a felnőttkori pedig hypertrophiás. Az obesitas kezelése szempontjából megemlítendő, hogy a hyperplasiás elhízott nehezebben reagál a fogyókúrás kezelésre (20, 66).

A zsírszövet további vizsgálata során fény derült arra, hogy a zsírszövet nem csak az anyagcsere folyamatok integráns része, de hormontermelő szervnek is tekinthető. Legismertebb hormonjai a leptin, a TNFα, az Acrp 30, az Interleukin-6 és a resistin, melyek az inzulinrezisztencia kialakulásában vesznek részt. A leptin az ob gén terméke, a zsírszövetből származó polipeptid szignálmolekula, mely közvetlenül hat a hipothalamuszra és így a táplálékfelvétel és a raktározott zsírmennyiség közötti kapcsolat fenntartója. Ha a zsírszövet mennyisége csökken, a leptin koncentráció is alacsony lesz, ami kiváltja a NPY táplálékfelvételt reguláló peptid koncentráció növekedését, aminek következtében kialakul az éhségérzet és megindul a táplálékkeresés (40).

Az élettani működéssel ellentétes a magas szérumleptin szint és az obesitas összefüggése, ami csakis a reguláció hibájából származhat. A leptin hatástalanságát kétféleképpen magyarázzák, egyrészt azzal, hogy a leptin nem jut át a vér-agy gáton, tehát nem tud érvényesülni, másrészt azzal, hogy a leptint érzékelő receptorok defektusa miatt a fiziológiás koncentráció hatástalan.

A zsírszövet alaposabb megismerése talán egyszer elvezet a megoldáshoz, de az anyagcsere folyamatok és azok mélyebb összefüggései rávilágítanak arra, hogy az obesitas kialakulása több egymásra épülő anyagcsere eltolódás következménye.

A gyermekkori elhízás leginkább a pubertást megelőző fejlődési szakban alakul ki. Megfigyelték, hogy az obes gyermekeknél a növekedés üteme gyorsult, a csontfejlődés általában akcelerált, a nemi érés korábban következik be. Ezzel ellentétben áll, hogy az obes gyermekeknek, de a felnőtteknek is alacsony a GH hormonszintje. A gyorsult növekedés és érés magyarázatául az insulin like growth factor (IGF-1) magas szintje szolgálhat, mely inzulin-szerű hatásával az egész szervezetre fejti ki hatását. Ismeretes, hogy az IGF-1 is a növekedési hormon szabályozása alatt áll, ám ebben az esetben az inzulin fokozza az IGF-1 termelődését és hatásait (20, 66). Tehát ismét eljutottunk oda, hogy az inzulin kulcsfontosságú az elhízás kialakulásában, és még a vago-inzuláris rendszer befolyásáról szót sem ejtettünk. A fennálló circulus vitiosus, vagyis az elhízás és anyagcsere elváltozások sorrendisége nehezen ítélhető meg.

Kiemelten fontos a túlsúlyos illetve elhízott gyermekek vizsgálata, hiszen az elhízott gyermekek gyakran elhízott felnőttekké válnak, és így már eleve rendelkeznek az előbb említett betegségek rizikófaktorával (63, 56, 120, 20). A 7 évesen elhízott gyermekek 40%-a, míg az elhízott serdülők 70%-a felnőtt korában is elhízott marad (146). Már gyermekkorban észlelhető a maximális akaratlagos ventilláció és a fizikai teljesítőképesség csökkenése, a lúdtalp, a bőrgyógyászati problémák kialakulása valamint az önértékelés zavara és a depresszió. A lipoprotein anyagcsere zavaraira hívja fel a figyelmet az emelkedett vagy magas összkoleszterin-szint, a magas LDL-C, a VLDL-C és az alacsony HDL-C tartalom, az emelkedett triglicerid szint.

Az energiaháztartás egyensúlyának zavara, vagyis a raktározott energia csak diétával vagy csak időleges fizikai aktivitással történő csökkentése nem eredményez tartós testtömeg csökkenést és a testzsírtartalom, valamint az anyagcsere kellő irányú

változását, ezért az elhízás kezelése komplex megoldást kíván. Újabban a kóros elhízással foglalkozó munkacsoportok egyesítik a vizsgáló orvos, a mozgásterapeuta, a magatartásterápiáért felelős pszichológus és a dietetikus szakember együttes és egyidejű tanácsait, kontrollját.

A fizikai aktivitás során az energiának csak kisebb mennyisége fordítódik magára a végzett munkára, a nagyobb hányadot a fizikai aktivitás során termelt hő leadására fordítja a szervezet. Érdemes még kiemelni, hogy a rendszeres aktív életmód következtében bekövetkező testtömeg csökkenés nem egyformán érinti a test zsírtartalmát és a zsírmentes testtömeget. A test zsírtartalma (depózsír) csökken és a zsírmentes testtömeg aránya növekszik, mely változás a lipolisis és lipogenesis egyensúlyának megváltozásából ered. Állatkísérletes és humán megfigyelések szerint a zsírsejtszám nem, de a zsírsejtek térfogata csökken.

Modern társadalmunkban a fizikai aktivitásra fordított energia átlagosan mindössze napi 300 kcal, míg az átlagos energia bevitel több mint 2100 kcal $\times$ nap$^{-1}$. Kemper (70) szerint a pozitív energiamérleg elkerülése érdekében a fizikai aktivitásra fordított energiát napi 700 kcal-ra kellene növelni. Hollandiában a szív és érrendszeri megbetegedések megelőzésére a napi minimum 30 perc mérsékelt intenzitású fizikai aktivitás ajánlott, ugyanakkor a kövérség és elhízás megelőzésére 45-60 perc mozgás szükséges.

Sajnálatos módon még az iskolai testnevelésben sem eléggé hangsúlyos a fizikai aktivitás szerepe, holott nemcsak az egészséges, de a kövér vagy más egészségi problémával küzdő gyermekek is igénylik a mozgást, amely számukra nemcsak egészségmegőrző és preventív jellegű, de örömet is okoz.

# 3. VIZSGÁLT SZEMÉLYEK ÉS ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

**Bevezetés**

A humánbiológiai szakirodalomban nagyon gazdag azon vizsgálati eljárások sora, amelyekkel a gyermekek vagy éppen a felnőtt vizsgáltak testi felépítése, testösszetétele vagy fizikai teljesítménye jellemezhető (1, 25, 64, 80, 90, 129). A lehetséges mód-szerek megválasztásakor azonban tekintetbe kell vennünk az alkalmazott eljárás

- reprodukálhatóságát (a különböző vizsgálók által felvett adatok között nincs a megengedettnél nagyobb különbség) és
- validitását (az eljárás eredménye valóban a vizsgálni kívánt tulajdonságot minősíti), mint alapvető kritériumot.

## 3.1. Vizsgált személyek

Az első fejezetben megfogalmazott kérdések megválaszolására, a vizsgálatra önként jelentkező, 10-18 éves naptári korú, egészséges, budapesti leányoknál végeztünk antropometriai adatfelvételt. A kilenc vizsgált korcsoportban a teljes elemszám 2708 fő. A leányok korcsoportonkénti gyakorisági megoszlását a 3.1 táblázat tartalmazza. Az 1975-től hatályos Helsinki Nyilatkozat vonatkozó paragrafusai értelmében a vizsgáltak beleegyezése mellett írásban megkértük az egyik szülő (eltartó) hozzájárulását is. Felhívtuk a vizsgáltak figyelmét arra is, hogy az adatfelvételben való részvételt a vizsgálat bármely fázisában következmény nélkül megtagadhatják. A vizsgált személyek elemszáma 5%-ban reprezentálja az érintett populációt, a leányok Budapest különböző kerületeiben (VIII., XI., XIII., XIV. XXI.) működő általános és középfokú iskolákból kerültek ki. A vizsgáltak többsége középosztálybeli, etnikai hovatartozása alapján europid.

A középiskolás korosztálynál kérdőíves felmérést is végeztünk, mely a vizsgáltak szabadidejének eltöltésére, fizikai aktivitására, egészségi állapotára, táplálkozási szokásaira valamint a kövérséggel és elhízással kapcsolatos

megbetegedésekre vonatkozó háttértudásra kérdezett rá. A vizsgáltak a kérdőívet önállóan töltötték ki, de a szakterületen járatos felnőtt a kitöltés folyamatában állandóan rendelkezésre állt.

3.1. táblázat. **A vizsgált személyek korcsoportonkénti megoszlása**

| **Életkor** | **1983** | **2003** |
|---|---|---|
| 9,51-10,50 | 267 | 421 |
| 10,51-11,50 | 267 | 360 |
| 11,51-12,50 | 274 | 350 |
| 12,51-13,50 | 270 | 313 |
| 13,51-14,50 | 250 | 241 |
| 14,51-15,50 | 320 | 250 |
| 15,51-16,50 | 285 | 228 |
| 16,51-17,50 | 253 | 234 |
| 17,51-18,50 | 150 | 311 |
| **Összesen** | **2086** | **2708** |

## 3.2. Alkalmazott módszerek

Az alkattípus és a testi felépítés jellemzésének újabban alkalmazott módszereit az antropometriai adatok ismeretén alapuló eljárások képviselik. Jelentős előnyük az antropometriai adatok felvételéből eredő objektivitásuk (a gyakorlott vizsgáló a testdimenziókat reprodukálhatóan rögzíti), valamint a számítógépes adatfeldolgozásból eredő gyorsaságuk.

### *3.2.1. A növekedési típus jellemzése (Conrad 1963)*

Conrad két fejlődési irány mentén jellemzi a testi felépítést (az eredeti német kifejezés szó szerinti fordítása alapján a növekedési típust). A szerző az egyes típusváltozatokat a testméretekből levezetett indexekben foglalta össze. E módszerrel a konstitúció (a testalkat) jellemzői mellett a vizsgált személy csont-izomrendszeri fejlettségéről is numerikus formában kifejezhető képet kapunk.

A metrikus index (MIX)

Az index első leírása Strömgrentől származik (128), de az eredeti közléstől számított 20-25 évig az antropológusok és humánbiológusok az egyszerű mérőszámnak

(talán éppen egyszerűsége miatt) nem tulajdonítottak különösebb szakmai tartalmat vagy jelentőséget.

A metrikus index a mellkas átmérőinek (szélességének és mélységének) a testmagassággal korrigált lineáris függvénye (kerekdedségi mérőszáma), amely validálása folyamatában azonban az egész test piknomorf vagy leptomorf jellegére jellemzőnek bizonyult (132, 140). A mérőszámmal kapcsolatos tapasztalatok növekvő száma arra utal, hogy a csontméreteken alapuló metrikus index azt jelzi, hogy mi, mikor és hogyan valósult meg az öröklött tulajdonságokból. Mészáros és munkatársai (93) ikervizsgálatokban bizonyították, hogy a metrikus index genetikai meghatározottsága erősen szignifikáns, a heritabilitási koefficiens a termetével megegyező.

Az indexérték pozitív értéktartományába tartoznak a Kretschmer (74) tipizálása szerinti piknikussal rokon, dominánsan kerekded testi felépítésű piknomorfok, a negatív értéktartományába a leptoszom-aszténiás típushoz nagyon hasonló leptomorfok, vagyis az alapvetően lineáris konstitúciójú vizsgáltak. Az átmeneti, az úgynevezett metromorf testi felépítés az index enyhén negatív értéktartományába esik. A hazai tapasztalatok alapján az atlétikus testi felépítés a metromorf és az enyhén leptomorf kategóriák közé sorolható.

A leányok és nők metrikus indexének számítására szolgáló matematikai összefüggés Szmodis és munkatársai (132) közlése alapján a következő:

$$MIX = 0{,}18\ (MMG - 0{,}19\ TTM + 0{,}93\ MKS - 14{,}63) \qquad R = 0{,}999$$

Az egyenletben: MIX = metrikus index, MMG = mellkasmélység, TTM = testmagasság, MKS = mellkasszélesség (mindhárom adat centiméterben), R = többszörös korrelációs együttható, amely az egyenlet (132) és a nomografikus értékek (25) egyezését mutatja.

A plasztikus index (PLX)

A csontozatra és az izomzatra jellemző három mérőszám aritmetikai összege.

PLX = vállszélesség (cm) + alkarkerület (cm) + kézkerület (cm)

A két index numerikus értékéből derékszögű koordináta-rendszer szerkeszthető (25), amelyben a metrikus index adja a függőleges, a plasztikus index pedig a vízszintes tengely skálázását. A koordináta-rendszer közepén helyezkednek el a metromorf-normoplasztikus testi felépítésű felnőttek. A bal felső negyed tartalmazza a leptomorf-hipoplasztikusokat (akiknél mozgatórendszeri fejlettség kisebb, mint a népességet jellemző átlag) a bal alsó a piknomorf-hipoplasztikus vizsgáltakat. A koordináta-rendszer jobb felső negyede jellemző a leptomorf-hiperplasztikus konstitúcióra, míg a jobb alsó a piknomorf-hiperplasztikus testi felépítésre. A termet és a plasztikus index szignifikáns korrelációjából (85) eredő differenciák a relatív plasztikus index számításával (relatív plasztikus index = PLX $\times$ 0,01testmagasság$^{-1}$) kiküszöbölhetők.

Mivel a plasztikus index az életkor függvényében balról jobbfelé haladva nő, tulajdonképpen abszolút léptékben, a gyermekek és a serdülők fejlettségi helyzetének megítélésekor az érvényes életkori indexstandardokat kell viszonyítási alapként használnunk (132, 89, 90).

A testi felépítés és a testarányok az egyedfejlődés folyamatában szükségszerűen módosuló jellemzők. A Conrad-féle alkatindexek (a növekedési típust bemutató mérőszámok) korosztályonként reprezentatív standardjainak elemzése után megfogalmazható (a vizsgálat célkitűzéseiből eredően alapvetően a leányok mintáira vonatkozó) törvényszerűségek a következők.

a/ A metrikus index esetében nem beszélhetünk az alapadatokéhoz hasonló (pl. testmagasság, testtömeg) növekedési lökésről. Az viszont megállapítható, hogy a leányok metrikus indexének évenkénti sorában egy szinte szabályos, de másodfokú görbével jellemezhető korfüggés bizonyítható, 12 éves kori csúcsponttal (az index átlaga 12 éves korban a legnegatívabb). Ezt követően a gracilitás csökkenése a jellemző.

b/ A plasztikus index esetében – lévén abszolút érték – meghatározhatók gyorsabb és lassabb növekedési időszakok. A leányok plasztikus indexének növekedése 12-14 éves kor között még intenzív, megfigyelhető, hogy az arányváltozások szempontjából kritikus 13 éves kor a csont-izomrendszeri fejlettség szempontjából is kitüntetett. A női nemi jelleg következtében a leányok plasztikus indexének az évenkénti növekedése 18 éves korig folyamatosan csökken.

c/ A gyermekeknél és serdülőknél tapasztalható különböző mértékű leptomorfia a növekedés sajátos tényezőire utaló fejlődési tendencia, melyet az egyéni ingadozás ellenére az egészséges gyermekek többsége követ. Összefügg a fej-törzs-végtagok jól ismert, szinte minden a témában megjelent tankönyvben ábrázolt arányváltozásának menetével, de önálló, eddig számszerűen nem ismert információkat hordoz. A pubertás előtt közel arányos termet- és testtömegbeli gyarapodáshoz képest rendkívül szemléletesen differenciál a két nem sajátos jelleggörbéje. A metrikus index korosztályonként várható értékeinek sorából kiderül, hogy a felszínes hasonlóság ellenére milyen markáns eltérés van a leányok és a fiúk testaránynak korai fejlődésmenetében. A pontosabb összehasonlíthatóság érdekében azonban ajánlatos lenne nemenként egyforma nomogram-mokat (25) vagy számítási algoritmusokat (132) használni.

d/ A plasztikus index életkoronkénti változása mind a passzív, mind az aktív mozgatórendszer fejlettségét jellemzi. A funkcionális állapot tekintetében már ismételten beigazolódott: a jobb fizikai teljesítmény (elsősorban gyermek és serdülőkorban) nagyobb plasztikus indexszel jár együtt és megfordítva (96, 130).

e/ A két mérőszám együttes értelmezése a tapasztalatok szerint megbízható képet ad az alkatfejlődés több kérdésére ezekben a korosztályokban. El kell fogadnunk, hogy a növekedési típusok életkorfüggő jelleggörbéje – a nemenként különböző másodfokú változás – egymástól időbelileg és térbelileg is független mintákon igazolódott, vagyis nem mintafüggő jelenség, hanem valódi szabályszerűség, amely az egymást követő gyermeknemzedékeknél ugyanúgy ismétlődik.

### *3.2.2. A szomatotípus meghatározása (Carter és Heath 1990)*

Az eredetileg Sheldon és munkatársai (121) által leírt tipológiának az elméleti alapja az, hogy a három csíralemezből (endo-, mezo- és ektoderma) kifejlődő szervek viszonylagos és alapvetően fenotipikus dominanciája alapján az emberek kategóriákba sorolhatók.

A tudományos vizsgálat tárgyát elsősorban az alkattípus képezi, mert csak ez ismétlődik elég gyakran ahhoz, hogy megismerésük alapján szabályt vagy törvényt lehessen megfogalmazni.

Buday (22) szerint ”Az alkattípus középhelyzetet foglal el az egyéni alkat és az átlagos emberi alkat között. Nem érvényes minden emberre, de nem is tudja befogadni az individuumot sem.” Nyikityuk (106) a következőképpen fogalmaz: ”A konstitúciók individuálisak, de a hasonlóság elve alapján azokat halmazokba egyesítjük, amelyeket típusoknak nevezünk.”

Az antropometriai adatokon alapuló szomatotipizáló módszer alkalmazásával a komponensek relatív súlya egy nyitott, abszolút skálán számszerűsíthető, továbbá a három csíralemezből kifejlődő szervek relatív súlya a konstitúció kialakításában egyetlen számhármasban összefoglalható.

I. komponens (relatív kövérség, endomorfia), amely a belső csiralemezből kialakult szervek és szervrendszerek relatív súlyát jellemzi, az ábrázolásra alkalmazott térháromszög baloldali tengelyén (jobbról balra felfelé csökkenő abszolút skálán).

$$I = C\ [0{,}79 \times (LN(\text{szumma 3 redő})2 - 2{,}11 \times (LN(\text{szumma 3 redő}) - 1{,}18]$$

ahol: C = 1,0 ha a testmagasság nagyobb vagy egyenlő 170,18, de C = 170,18 × test-magasság$^{-1}$, ha a vizsgált termete kisebb, mint 170,18 cm; LN = természetes logaritmus; szumma 3 redő = a tricepsen, a lapocka alatt és az elüső felső csípőtövis felett mért bőrredők összege.

II. komponens (relatív robuszticitás, mezomorfia), amely a középső csiralemezből fejlődő szervek és szervrendszerek (elsősorban az aktív és a passzív mozgatórendszer) relatív súlyát jellemzi, a térháromszög középső tengelyén (felülről lefelé csökkenő abszolút értékekkel).

$$II = 0{,}19\ (FFK - 1{,}10TRR) + 0{,}16\ (ASK - 0{,}10MSR) + 0{,}86\ (HUS + 0{,}60TDS - 0{,}13TTM + 4{,}5$$

ahol: FFK = feszített felkarkerület; TRR = tricepsredő; ASK = lábszárkerület, MSR = mediális lábszárredő; HUS = könyökszélesség; TDS = térdszélesség; TTM = testmagasság.

III. komponens (relatív nyúlánkság, ektomorfia), amely a külső csiralemezből kifejlődő szervek és szervrendszerek relatív súlyát jellemzi, a térháromszög jobboldali tengelyén (jobbról balfelé csökkenő abszolút értékekkel).

$$III = 0{,}73TTM \times TTS^{-0{,}33} - 28{,}57$$

ahol: TTM = testmagasság; TTS = testtömeg.

Ezzel a módszerrel egy személy konstitútiója vagy egy csoport szomatotípusának középértéke egy számhármassal írható le, amely számhármas azonban nem kezelhető háromjegyű számként, és a szomatotípus komponensek a rendszerből kiszakítottan csak korlátozott érvényességű információt hordoznak.

Carter javaslata alapján amennyiben az egyének vagy csoportok szomatotípus komponenseinek numerikus értékei között a különbség nagyobb, mint 0,5 egység, az eltérés szakmailag szignifikánsnak tekintendő, a matematikai statisztikai elemzés szükségtelen. Például az összefüggésvizsgálatok egyre gyakrabban felmerülő igénye azonban azt sugallja, hogy nem elegendő a 0,5 skálaegység pontosságú megadás.

A szomatotípusok hasonlóságuk alapján – amelyet legjobban az alkathálóban történő alkalmazás után lehet megfigyelni – csoportosíthatók, kategóriákba sorolhatók. Carter (23) 13 kategóriát különböztetett meg ezen az alapon. A felnőtt sportolók szomatotipizálása során nincs szükség ennyi kategóriára, de a fejlődésvizsgálatokban vagy a különböző antropológiai rasszokba tartozó vizsgáltak szomatotípusának elemzésekor még az ilyen részletes differenciálás is informatív lehet.

### *3.2.3. A relatív testzsírtartalom becslése Parízková (1961) módszerével*

A különböző testzsírtartalmat becslő módszerek eredményei közötti (gyakran jelentős) különbség indokolja olyan eljárás alkalmazását, amellyel az adott népességre vagy korosztályra vonatkozóan reprezentatív minták vizsgálata után nyert viszonyítási értékek állnak rendelkezésünkre. Laboratóriumunkban a legtöbb adatot Parízková (112) eljárási javaslatai alapján gyűjtöttük. E kalipermetriás módszer egyformán alkalmas a

felnőttek és a gyermekek, valamint a nők és a férfiak relatív testzsírtartalmának számítására.

A módosított (132) Parízková (112) módszer alkalmazásához 5, a test jobb oldalán felvett bőrredő vastagsága szükséges (biceps-, triceps-, lapocka-, csípő- és mediális lábszárredő).

Eljárás: A mért redők összegét szorozzuk kettővel és az erre használt táblázat nemnek és életkornak (gyermek, serdüklő, felnőtt) megfelelő oszlopa és a redők összegének megfelelő sorok metszéspontja jelöli ki a vizsgált személy relatív (a testtömeg százalékában kifejezett) testzsírtartalmát.

Ez a táblázatba foglalt összefüggés matematikai függvény formában Szmodis és munkatársai (132) javaslatai alapján a következő:

F% = [LN(szumma 10 bőrredő)] × 13,059 – 40,462

ahol: LN = természetes logaritmus.

A regressziós módszerrel a számított adat két tizedes pontossággal adható meg, ezzel igazodva az összefüggésvizsgálatok igényeihez.

A relatív testzsírtartalom egyik gyakran alkalmazott becsléseként, továbbá a testtömeg testmagasság differenciáira visszavezethető különbségeinek kiegyenlítéseként egyénenként kiszámoltuk a body mass indexet (BMI) és a relatív testtömeget.

Body mass index = testtömeg (kg) × testmagasság $(m)^{-2}$

Relatív testtömeg = testtömeg (kg) × 0,01testmagasság $(cm)^{-1}$

A növekedési típus, a szomatotípus a relatív testzsírtartalom becsléséhez szükséges testméreteket a Nemzetközi Biológiai Program (147) eljárási ajánlásai alapján vettük fel. Biztosítandó az azonos leolvasási pontosságot az egyes méretcsoportokba tartozó dimenziókat egyazon személy vette fel. A vizsgált testméretek a következők (zárójelben a következetesen alkalmazott rövidítések szerepelnek):

Testmagasság (TTM): a talaj (mérőlap) és a vertex függőleges távolsága a medián-szagittális síkban. Az adatfelvétel során a vizsgált személy egyenes, de nem feszes testtartásban áll, a fejtartás frankfurti (vagy német) vízszintes. Ez azt jelenti, hogy a fej beállítása után – amelyet a vizsgáló végez el – a szemgödör (orbita) alsó szélének közepe és a külső hallójárat (porus acusticus externus) által meghatározott egyenes

vízszintesen áll. A gerincoszlopot a lehető legjobban ki kell egyenesíteni. A leolvasás pontossága: 1 mm.

Mérőeszköz: antropométer (Sieber-Hegner gyártmány).

Testtömeg (TTS): pontosan kitárázott és vízszintesre állított személymérleggel. Az adatfelvétel során a vizsgált személy csak minimális alsóruhát viselhet. A leolvasás pontossága: 5 dkg.

Mérőeszköz: digitális személymérleg.

Könyökszélesség (HUS): a humerus mediális és laterális epicondylusainak távolsága. Az adatfelvétel alakalmával a vízszintesen tartott felkar és az alkar derékszöget zár be, a tenyér a könyökhajlat felé néz. A leolvasás pontossága: 1 mm.

Mérőeszköz: Holtain tolómérő.

Térdszélesség (TDS): a femur epicondylusainak vízszintes távolsága. Az adatfelvétel során a comb és a lábszár derékszöget zár be. A leolvasás pontossága: 1 mm.

Mérőeszköz: Holtain tolómérő.

Feszített felkarkerület (FFK): a m. biceps brachii maximális megfeszítésekor a vízszintesen tartott felkar legnagyobb kerülete. A leolvasás pontossága: 1 mm.

Mérőeszköz: előtéttel ellátott acél mérőszalag (Sieber-Hegner gyártmány).

Alkarkerület (AKK): a lazán tartott alkar legnagyobb kerülete az alkar hosszten-gelyére merőleges síkban mérve. A leolvasás pontossága: 1 mm.

Mérőeszköz: előtéttel ellátott acél mérőszalag (Sieber-Hegner gyártmány).

Kézkerület (KZK): terpesztett hüvelykujjal, kinyújtott kézen a II-V. metacarpo-phalangealis izület felett vezetve a mérőszalagot. A 2-5. ujj összezárt. A leolvasás pontossága: 1 mm.

Mérőeszköz: előtéttel ellátott acél mérőszalag (Sieber-Hegner gyártmány).

Lábszárkerület (ASK): a nyújtott lábszár legnagyobb kerülete. Az adatfelvétel során a vizsgált személy mindkét lábát egyformán terheli. A leolvasás pontossága: 1 mm.

Mérőeszköz: előtéttel ellátott acél mérőszalag (Sieber-Hegner gyártmány).

Vállszélesség (VAS): a két vállcsúcs (acromion) legnagyobb vízszintes távolsága. Az adatfelvétel során a vállöv és a felkar izmai lazák. A leolvasás pontossága: 1 mm.

Mérőeszköz: 60 cm nyílástávolságú medencekörző (Sieber-Hegner gyártmány).

Mellkasszélesség (MKS): a negyedik bordapár oldalra legjobban kidomborodó pontjának vízszintes távolsága a középső hónaljvonalban mérve, légzési középállásban. A leolvasás pontossága: 1 mm.

Mérőeszköz: 60 cm nyílástávolságú medencekörző (Sieber-Hegner gyártmány).

Mellkasmélység (MMG): az angulus sternii és az azzal egymagasságban lévő hátcsigolya tövisnyúlványának távolsága nyugodt kilégzés utáni pozícióban. A leolvasás pontossága: 1 mm.

Mérőeszköz: 60 cm nyílástávolságú medencekörző (Sieber-Hegner gyártmány).

Bicepsredő (BIR): a lazán, nyújtva tartott felkar elülső oldalán, a vállcsúcs és a könyökhajlat felezőpontjában mért függőleges redő. A leolvasás pontossága: 0,5 mm.

Mérőeszköz: Lange bőrredőmérő kaliper.

Tricepsredő (TRR): a lazán, nyújtva tartott felkar hátsó oldalán, az acromion és a könyökkampó felezőpontján mért függőleges redő. A leolvasás pontossága: 0,5 mm.

Mérőeszköz: Lange bőrredőmérő kaliper.

Lapockaredő (LPR): a lapocka alsó csúcsánál (angulus inferior) emelt, oldalra-lefelé enyhén ferde redő. A leolvasás pontossága: 0,5 mm.

Mérőeszköz: Lange bőrredőmérő kaliper.

Csípőredő (CSR): a spina iliaca anterior superior felett kb. egy centiméterre és befelé (a köldök felé) kb. két centiméterre emelt függőleges redő. A leolvasás pontossága: 0,5 mm.

Mérőeszköz: Lange bőrredőmérő kaliper.

Lábszárredő (MSR): a lazán tartott lábszár mediális oldalán a legnagyobb kerületnek megfelelően emelt függőleges redő. A leolvasás pontossága: 0,5 mm.

Mérőeszköz: Lange bőrredőmérő kaliper.

### *3.2.4. Alkalmazott statisztikai módszerek*

A szekuláris trend kérdéskör vizsgálatában a két minta (1983 és 2003) átlagai közötti különbséget kétmintás t-próbával elemeztük, valamint a 2003-as adatfelvétel korcsoportonkénti különbségeit vizsgálva egyszempontos varianciaanalízis (ANOVA) után F-próbát alkalmaztunk. A statisztikai elemzés során a véletlen hiba maximumát

5%-ban határoztuk meg. A Body Mass Index és a relatív testzsírtartalom valamint a plasztikus index és a relatív testzsírtartalom közötti kapcsolatot korrelációval vizsgáltuk. A statisztikai elemzéseket STATISTICA 6.0 program segítségével végeztük el. A kérdőív eredményeinek értékelésekor az adott válaszlehetőségek gyakorisági eloszlásait vettük alapul.

# 4. EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

**Bevezetés**

Eredményeinket a bevezetőben ismertetett három kérdéskör sorrendjében ismertetjük és értelmezzük. A könnyebb áttekinthetőség érdekében az eredményeket és a megbeszélést egy blokkba, de szerkezetileg elkülönítve rendeztük.

Az első fejezetben megfogalmazott kérdések a következők voltak:

a) Van-e biológiai vagy statisztikai értelmezés szerint differencia az 1981-ben és 2001-2003-ban vizsgált budapesti minták testméreteiben, növekedési típusában, testösszetételében, továbbá a különbségek alapján milyen iránnyal és sebességviszonyokkal jellemezhető a nemzedéki változás?

b) Az egyéni szomatotípusok gyakoriságára mi jellemző, az eljárás eredménye mennyire informatív e kérdéskörben?

c) A vizsgált középiskolás leányok testösszetételét hogyan befolyásolja szabadidejük aktív és passzív eltöltése, valamint táplálkozási szokásaik és mindezek milyen összefüggést mutatnak a korosztályban talált kövérség gyakoriságával?

Az eredmények bemutatása és értelmezése során a következő logikai sorrendet követtük.

Első lépésként elemezzük a 2003-ban jellemző középértékeket, majd bemutatjuk azokat a különbözőségeket és hasonlóságokat, amelyek ismeretében eldönthető az, hogy eredményeink csupán erre a mintára érvényesek, vagy a minta jellemzői alapján általános érvényű következtetéseket fogalmazhatunk meg a fővárosban tanuló 10-18 éves leányok humánbiológiai jellemzőit illetően.

Az elemzés második lépéseként bemutatjuk majd értelmezzük azokat a statisztikai különbségeket, amelyek alapot adnak az egymást követő generációk antropometriai jellemzői közötti differenciák megfogalmazására. Elöljáróban hangsúlyozzuk, hogy a bizonyítható különbségekhez vagy hasonlóságokhoz

önmagukban nem társítható minőség. A lehetséges magyarázatok vagy éppen okok csak azon változások függvényé-ben minősíthetők, melyek nemcsak a 10-18 évesek korcsoportjait, hanem a társadalmat egészében és tartósan érték. Ezeket a hatásokat és következményeiket az eredmények bemutatását követő megbeszélésben fogalmazzuk meg.

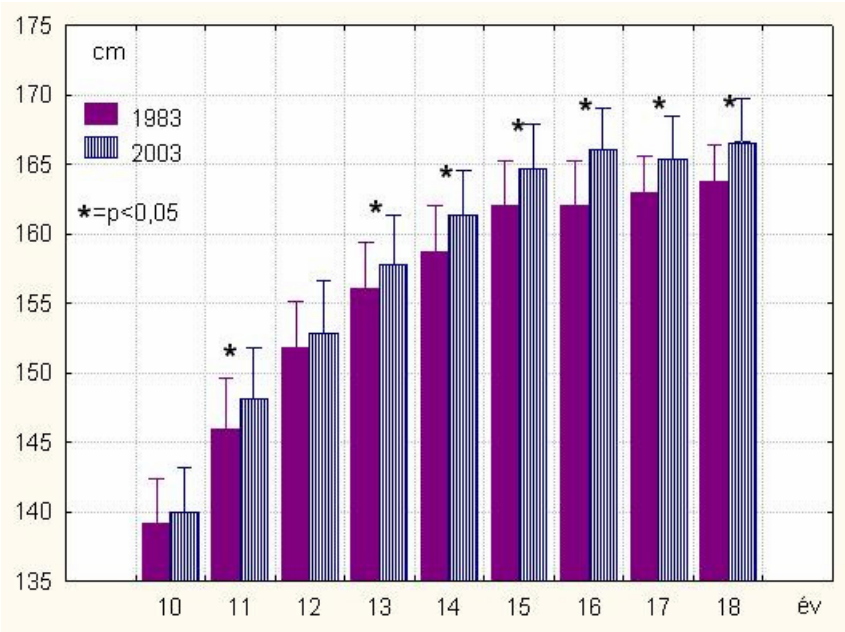
### 4.1. A szekuláris trend kérdéskör

Az irodalmi áttekintésben is hangsúlyoztuk, hogy e kérdéskörben a leggyakrabban tanulmányozott változó a testmagasság és a testtömeg, így tulajdonképpen a szekuláris trend hatásait a különböző időpontban regisztrált, leggyakrabban a fiatal felnőttkori állapotot bemutató alapadatok különbözőségével jellemezték és minősítették a vizs-gálók. A későbbiekben jelentősen bővült az elemzett változók köre például a vállszéles-ség, a testarányok, a menarchekor, a relatív testzsírtartalom, a motorikus teljesítmények stb. mintánkénti különbségeinek megfigyelésével. A Mészáros és Mohácsi által 1983-ban közölt adatfelvétel (88) minden mért változóját és számított mutatóját 2003-ban is vizsgáltuk, így egy több szempontos, több testméretre kiterjedő összehasonlítást végez-hettünk el. Tehát ebben a vizsgálatban a termet és a testtömeg mellett a könyök- és térdszélesség, a metrikus és plasztikus index, továbbá a képezhető relatív mérőszámok mintánkénti különbözősége is jellemezhető. Ebben a fejezetrészben az eredményeinket oszlopdiagrammokon szemléltetjük, melyeken a bal oldali oszlopok jelölik a 20 évvel korábbi állapotot bemutató átlagokat és 0,5 szórásokat változónként (88), a függőle-gesen satírozott oszlopok jellemzik a 2003-ban vizsgált leányok testméreteinek közép-értékeit. Az oszloppárok fölötti csillagok a két minta (tehát az 1983-as és a 2003-as) középértékeinek statisztikai különbségét jelölik.

A testmagasság átlagok és a korcsoportonkénti variabilitások a 4.1. ábrán láthatók. A 10-18 éves leányok termetének átlagai által leírt mintázat az időben nagyon különböző hazai és külföldi megfigyelésekkel egybehangzóan (30, 35, 97, 148, 69) két, az egymást követő átlagok különbségei alapján eltérő meredekségű egyenessel jellemezhető. A kellően nagy korcsoportonkénti elemszám esetén e jellemzőben nincs értékelhető különbség a hosszmetszeti és a keresztmetszeti vizsgálatok eredményei között. Mintánkban a 15 éves korcsoport tekinthető ilyen tekintetben ”kitüntetettnek”, vagyis az át-

lagok különbsége ezt követően lényegesen kisebb, mint a korábbi korcsoportpárokban. A különböző vizsgálók által közölt termetátlagok abszolút értékeire vonatkozóan nem tudunk megbízható összehasonlító adattal szolgálni, mert ismereteink szerint ilyen hazai eredményt az elmúlt 8-10 év alatt nem közöltek a munkacsoportok. A korábban megjelent eredményekben viszont már szükségszerűen értékelhető hatása van a nemzedéki változásnak is.

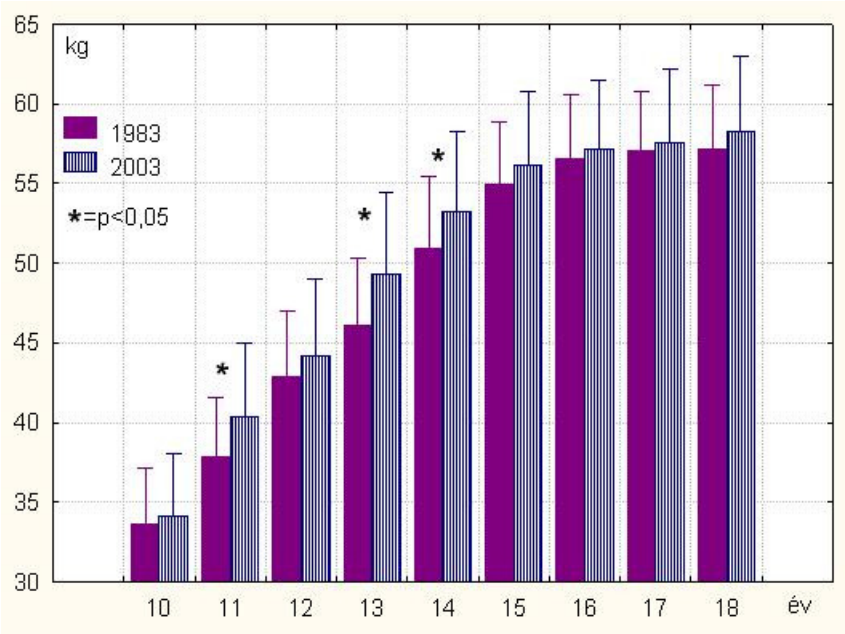
A két mintára (1983-as és 2003-as) vonatkozó összehasonlító eredmények tanúsága szerint általában elmondható, hogy a 2003-ban vizsgált budapesti leányok testmagasság átlaga nagyobb. Csupán a 10 és a 12 éves korcsoportok középértékei közötti különbség nem szignifikáns. Az egymást követő korcsoportok átlagai között a különbségek arányaikban hasonlóak, vagyis a két minta középértékei alapján megrajzolható görbék lényegében párhuzamosak. Tehát az elmúlt 20 év folyamán a tulajdonság korfüggését bemutató irányok és sebességek nem módosultak értékelhetően, de ismételten kiemeljük, hogy a 2003-ban vizsgált leányok értékelhetően magasabbak, mint 20 évvel korábban élt kortársaik. A mintánkban jellemző nagyobb termetátlagok ellenére az azonos korcsoportokon belüli variabilitások lényegében egyformák.




4.1. ábra. Testmagasság (átlag + 0,5 SD).

A mintánkénti és korcsoportonkénti testtömeg átlagokat és variabilitási mérőszámokat a 4.2. ábra szemlélteti. A testmagasság és a testtömeg szignifikáns

kapcsolata ismeretében nyilvánvaló, hogy a tömegátlagok korfüggő mintázata nagyon hasonló a testmagasságéhoz és ilyen tekintetben ismételten a 15 évesek korcsoportja osztja két részre a mintát. Az általános humánbiológiai tapasztalatokkal (11, 16, 51, 65, 143) megegyező eredményünk az, hogy a test-tömeg ebben a mintában is lényegesen variábilisabb jellemző, mint a testmagasság, miután a tömeg átlagok körül jellemző relatív szórások (SD × 0,01átlag$^{-1}$) értékelhetően nagyobbak minden vizsgált korcsoportban.

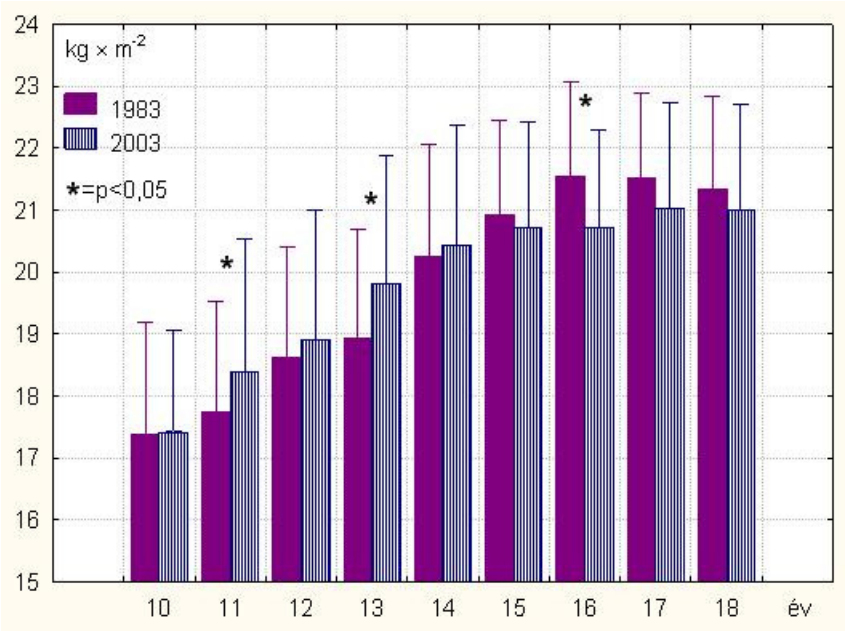



4.2. ábra. Testtömeg (átlag + 0,5 SD).

Ellentétben a testmagasságnál leírtakkal az 1983-ban és a 2003-ban vizsgált budapesti leányok testtömeg átlagai között a különbség kisebb és korcsoportonkénti gyakorisága is kevesebb. Statisztikailag értékelhető differencia csak a 11, 13 és 14 évesek korcsoportjában volt, melyekben következetesen a 2003-ban jellemző átlagok nagyobbak. További különbség az, hogy a 2003-as vizsgálatban a szórások általában nagyobbak, mint az 1983-asban és ez a különbség általában a prepubertáskorúaknál kifejezett. Az egymást követő nemzedékek tizenéves kor elején kisebb-nagyobb mértékben különböző testtömege, valamint a posztpubertáskori hasonlósága sem értékelhető mintafüggő eredményként.

Ez az eredményünk megegyezik Tóth és Eiben (143) dekádonként átlagolt összehasonlító adataival, melyek tanúsága szerint a generációnkénti különbség még 40

év távlatában is nagyobb a fiatalabbak korcsoportjaiban, mint a fiatal felnőttkorhoz közelebb állókában.




4.3. ábra. A testtömeg index (átlag + 0,5 SD).

Napjaink humánbiológiájában a testtömeg index avagy Body Mass Index (BMI) gyakran elemzett változó. Noha a mérőszám logikájában és előállításának menetében szinte megegyezik a Quetelet-Kaup-Gold indexszel (117), amely nem más, mint a gyermekek egy egyszerű testfejlettségi mutatója, az idők folyamán értelmezése jelentősen megváltozott. A mintáinkra vonatkozó eredményeket a 4.3. ábrán foglaltuk össze.

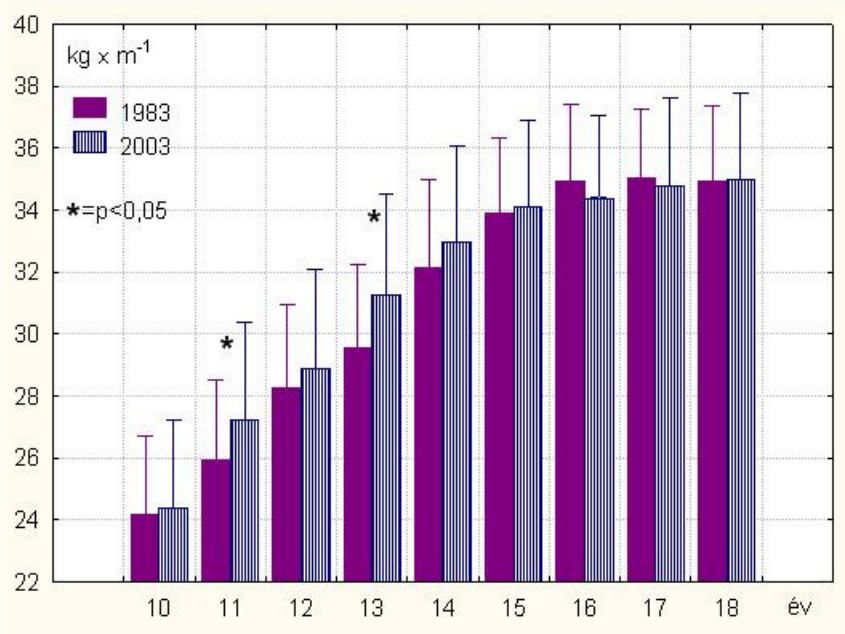
A 2003-ban vizsgált leányok indexátlagainak korfüggő mintázata egy szinte lineárisan növekvő majd lényegében stagnáló szakaszra osztható. Nemcsak az ábrán alkalmazott skálázás következménye, hogy a BMI körüli szórások nagyok, lényegesen nagyobbak, mint a számításhoz használt alapadatok (TTM, TTS)esetében voltak. A 15 éves korcsoport a BMI alapján is kitüntetett, bár a 14 és15 évesek középértékei között a különbség kicsi.

A vizsgálati időpont alapján különböző minták testtömeg indexének átlagai általában egyformák. Statisztikailag szignifikáns eltérés volt a 11 és a 13 évesek korcsoportjában, amelyekben a 2003-as vizsgálat középértékei nagyobbak, továbbá a 16 évesek korcsoportjában, ahol viszont a nagyobb BMI az 1983-as mintához tartozik. A szórások mintánkénti különbségei szintén véletlenszerűek és nem is jelentősek. Egy további

(és az index eredeti tartalma alapján értékelendő) különbség a két minta jellemzői között az, hogy az 1983-ban vizsgált leányok csoportjában a 14 és 15 éves kor közötti különbség kissé nagyobb, mint a 2003-asban.

Összességében elmondható, hogy nem volt lényeges különbség a két csoport indexátlagai között, a kapott eredmény összecseng az előzőekben leírtakkal, vagyis a testtömeg relatíve stabil értékei mellett a termet 15-18 éves korintervallumban nagyobb volt, mint húsz évvel korábban. Ennek megfelelően a 2003-as átlagok burkológörbéje laposabb mint az 1983-as.

Az átlagok alapján elmondható, hogy a vizsgáltak általában a normál tápláltak csoportjába voltak sorolhatók, ugyanakkor a szórások (az ábrán a félszórásokat tüntettük fel) felhívják a figyelmet arra, hogy voltak és vannak már ezekben a korcsoportokban is néhányan, akik jelentősen nagyobb BMI értékkel rendelkeztek.




4.4. ábra. Relatív testtömeg (átlag + 0,5 SD).

A testmagasság és a testtömeg alapján számítható másik egyszerű mutató a relatív testtömeg, amely adat arra utal, hogy van-e különbség a vizsgált személyek vagy csoportok hosszméret egységre vonatkoztatott tömege között. Az előállítás logikájából eredően ez a mutató a különböző testmagasságú vizsgáltak testtömegének összehasonlítására szolgál. Mivel a termetátlagok alapján (4.1. ábra) az 1983-ban és a 2003-ban vizsgált leányok különbözőek voltak, továbbá a korcsoportonkénti tömegátlagok differenciái

csupán random módon variáltak (4.2. ábra) célszerű a relatív adatok bemutatása és elemzése is. Ezeket az eredményeket a 4.4. ábra tartalmazza.

A 2003-ban vizsgált leányok relatív testtömegének korcsoportonkénti átlagai a 15 évesek korcsoportjáig növekvő, majd ezt követően a középértékek korcsoportonkénti különbségei nem jelentősek. Mintázatában a bemutatottal szinte megegyező az 1970-es évek végén vizsgált gyermekek, serdülők és posztpubertáskorúak relatív testtömegének korfüggése (86). Az elemzésünk szempontjából talán nem lényegtelen az sem, hogy az azonos naptári életkorú vizsgáltak relatív testtömege között nincs értékelhető különbség. Nem hagyható figyelmen kívül azonban, hogy a csoportok átlagai körüli szórások a 70-es években kisebbek voltak (86, 143), mint a 2003-ban jellemzők.

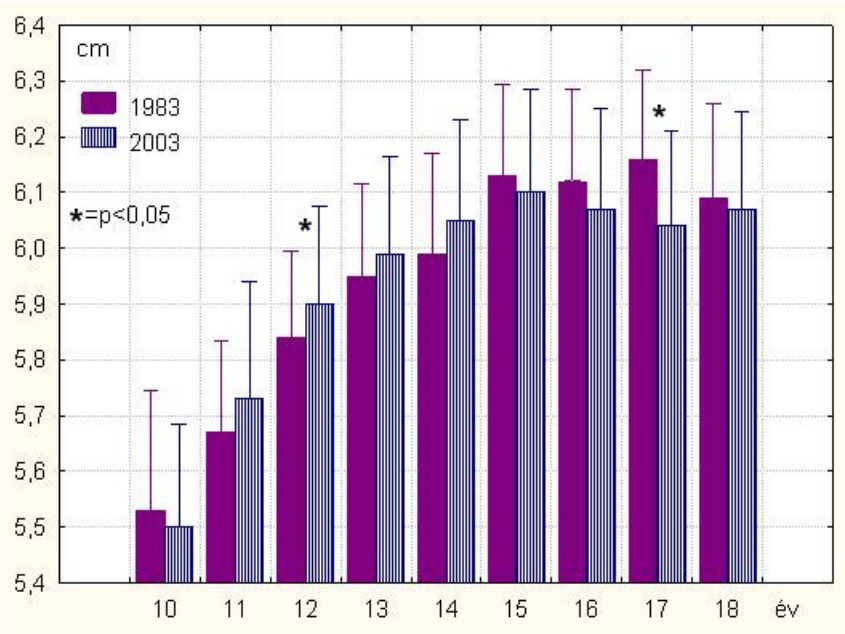
A relatív testtömeg szekuláris trendjére vonatkozóan az emelendő ki, hogy a 11 és a 13 éves korcsoport relatív testtömege 2003-ban szignifikánsan nagyobb volt. A közel 2 $kg \times m^{-1}$ differencia lényegében minden humánbiológiai alapú megítélés alapján jelentős, de mégsem értékelhető a nemzedéki változás következményeként. Megítélésünk szerint ez az eredmény mintafüggő, mivel az nem is feltételezhető, hogy egy-egy korcsoportban a szekuláris trend következménye (mint a környezeti hatások eredője) jelentős, míg a biológiai megítélés alapján lényegében hasonlóban (pl. a 12 évesekében) nincs a megváltozott környezeti hatásegyüttesnek mérhető következménye.

A humerus és a femur epikondilusainak távolságára vonatkozóan kevés a hazai adat, nagyelemszámú és reprezentatív vizsgálat eredménye csak Mészáros és Mohácsi (88) munkájában található. Annak ellenére, hogy e csontméretek önmagukban is vagy más szélességi méretekkel kiegészítve jól becslik (jellemzik) a passzív mozgatórendszer fejlettségét vagy a testtömegben képviselt arányát (29) vizsgálatuk nem terjedt el. E két csontméret mintánkénti és korcsoportonkénti átlagait és szórásait, valamint a statisztikai analízis kivonatos eredményeit a 4.5. és a 4.6. ábra tartalmazza.

A 2003-ban vizsgált mintában a két csontszélesség korcsoportonkénti átlagai között a különbség 10-15 éves kor között jelentős, de a 15-18 éves korosztályok középértékei statisztikailag már egyformák. Továbbá mindkét méret esetében az egyének közötti különbség nagy, vagyis a szórások kifejezettek. A csontszélességek és a testmagasság közötti lineáris kapcsolat ugyan szignifikáns, de véleményünk szerint a

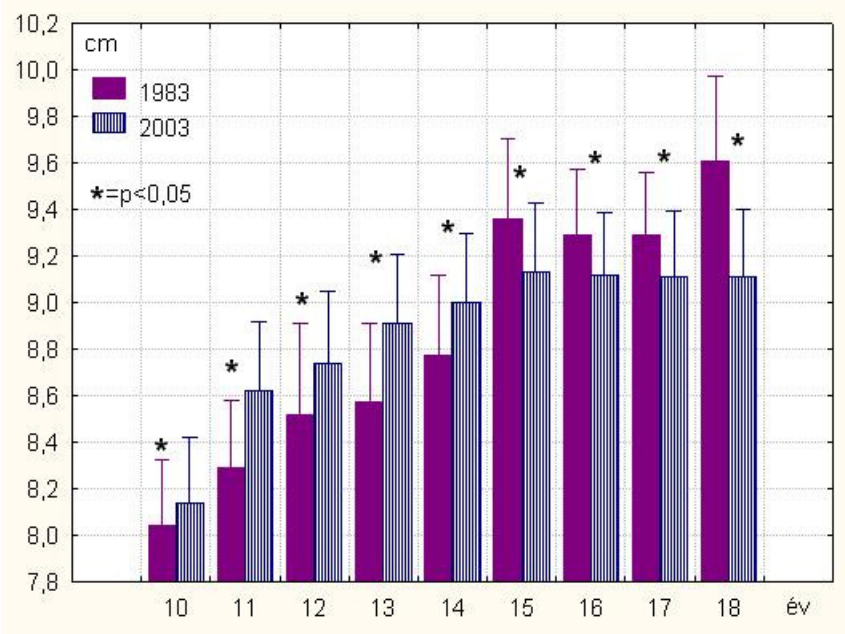
kifejezett inter-individuális differenciák nagyobb hányada inkább a morfológiai alkat különbözőségeiből erednek.

Nem ilyen egyértelmű az 1983-as és a 2003-as vizsgálat eredményeinek összehasonlítása. A könyökszélesség átlagok között nincs következetes különbség, csupán a 12 évesek átlaga a 2003-as vizsgálatban, a 17 éveseké pedig az 1983-as vizsgálatban volt szignifikánsan nagyobb. Teljesen eltérő a különbségek mintázata a térdszélesség esetében. Ez a méret a 10-14 éves korcsoportokban a 2003-as vizsgálatban volt szignifikán-san nagyobb, ami a jellemzően magasabb termet ismeretében részben érthető. A 4 idő-sebb korcsoportban a mintánkénti különbség szintén jelentős, de itt az 1983-ban vizsgált leányok csontszélesség átlaga a nagyobb, annak ellenére, hogy a termetátlagok e mintá-ban szignifikánsan kisebbek.




4.5. ábra. A könyökszélesség (átlag +0,5 SD).

A testmagasság szignifikáns vagy nem szignifikáns, de mérhető különbségeinek hatása a relatív méretek számításával a csontméretek esetében is eliminálható. Mivel a testmagasság, könyökszélesség és térdszélesség korrelációja is szignifikáns (85) a relatív adat azokat a különbségeket is hangsúlyossá teszi (teheti), ahol az abszolút értékek differenciája statisztikailag nem értékelhető. A 4.7. és a 4.8. ábrán a relatív csontszélességek mintánkénti és korcsoportonkénti jellemzőit szemléltetjük.



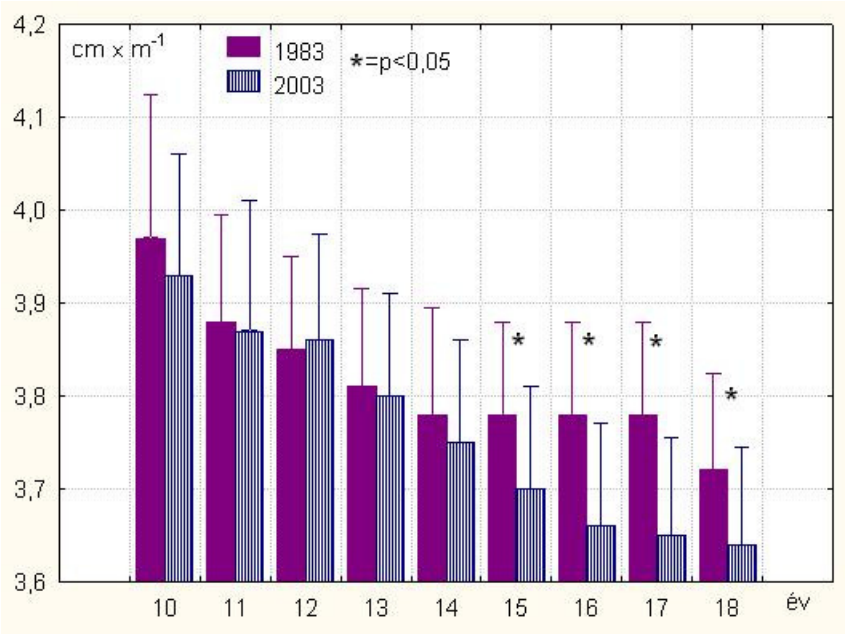

4.6. ábra. A térdszélesség (átlag +0,5 SD).

A relatív könyökszélesség átlagainak életkorfüggő sora a 2003-as vizsgálatban lineárisan csökkenő, míg az 1983-asban az adat korfüggő csökkenése csak 14 éves korig jellemző, ezt követően a középértékek különbsége nem jelentős. A két mintában az átlagok különbsége a 15-18 évesek korcsoportjaiban szignifikáns, a 2003-ban vizsgált leányok relatív könyökszélessége kisebb.

A 2003-as vizsgálatban a relatív térdszélesség átlagok korcsoportonkénti különbsége lineárisan csökkenő mintázatot ad, vagyis a 10 évesek relatív térdszélessége mintegy 0,3 milliméterrel nagyobb, mint a 18 éveseké. Szükséges felhívni a figyelmet arra, hogy mindkét ábra függőleges tengelyének skálázása nagyon érzékeny. Az 1983-ban mért adatok alapján számított átlagok trendje 13 éves korig csökkenő, majd 14-18 éves kor között növekvő. Az abszolút értékek különbségeit bemutató ábra tartalma a testmagasság hatásainak kikapcsolása után sem változott. A fiatalabb korcsoportokban a relatív csontszélesség a 2003-as mintában, a 15-18 évesek esetében az 1983-as mintában volt nagyobb.

A relatív csontszélességek alapján megfogalmazható, hogy a pubertás előtti években a passzív mozgatórendszer fejlettsége még mindkét mintában kedvező, de a pubertást követően a 2003-ban vizsgált leányok csontrendszere gracilisabb. A különbség

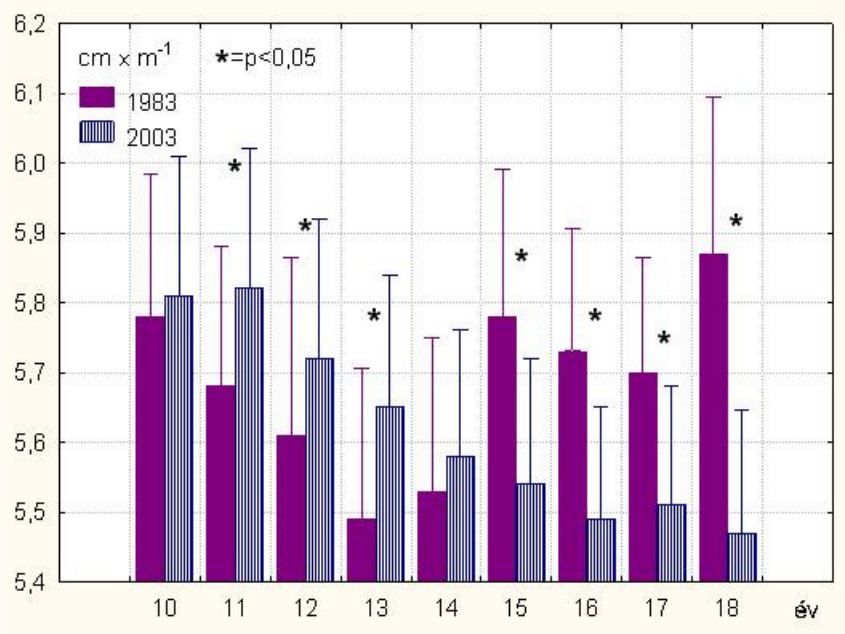
lehet a trend következménye is, bár erre vonatkozóan csak Wolanski (152) teoretikus következtetése jelölhető meg irodalmi adatként.



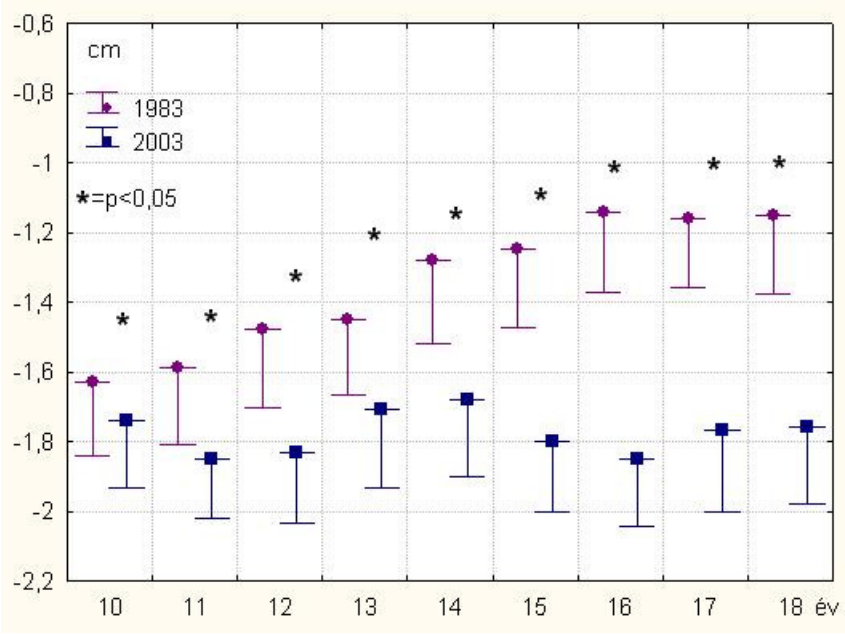

4.7. ábra. A relatív könyökszélesség (átlag +0,5 SD).

A kérdés megítélésünk szerint ennél összetettebb és elsősorban a longitudinális vizsgálatok eredményeinek generációnkénti összehasonlításával tanulmányozható. A testméretek gyakran szignifikáns különbözősége mellett a növekedési típust bemutató indexek mintánkénti differenciái ha lehet, még kifejezettebbek. A vonatkozó eredmények a 4.9.-és a 4.10. ábrán láthatók. A metrikus indexszel a test nyúlánkságát, vagy kerekdedségét számszerűsítjük, minél negatívabb az érték, annál nyúlánkabb morfológiai alkatról, leptomorfabb konstitúcióról beszélünk. A 2003-ban vizsgált leányok metrikus indexének korcsoportonkénti sorában a 10 évesek morfológiai alkata a legnyúlánkabb. Az ezt követő két korcsoportban a metrikus index átlagok nagyobbak, míg a 13 és 14 évesek mintájában kismértékben, de értékelhetően negatívabbak. A 10-18 éves minták átlagaira egy kismértékben növekvő egyenes illeszthető.

A két minta metrikus indexe következetesen különböző, az 1983-ban vizsgált leányok középértékei szignifikánsan pozitívabbak, vagyis testi felépítésük kevésbé nyúlánk, mint a 2003-ban vizsgált kortársaiké. Az 1983-as vizsgálatban az átlagok korfüggő sora inkább egy exponenciálisan növekvő irányú görbével modellálható.



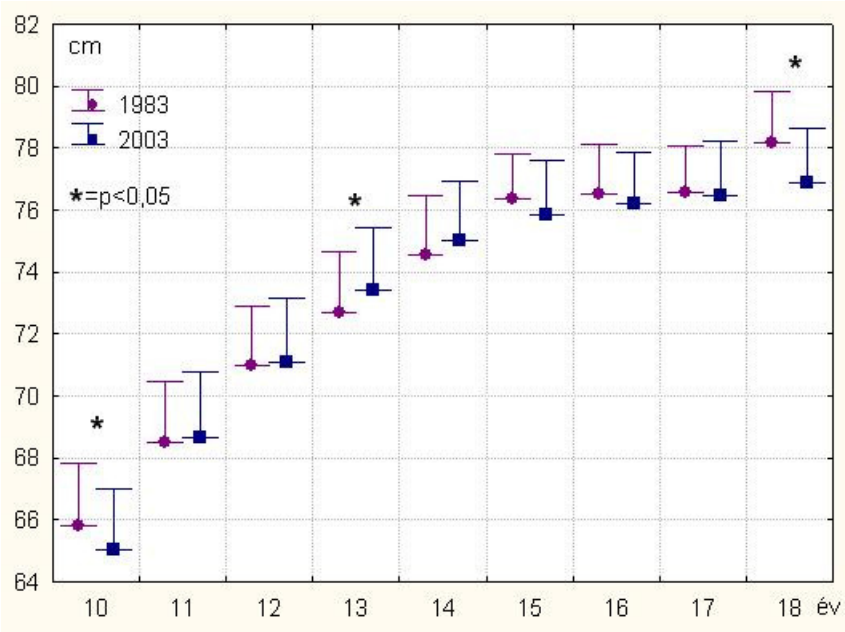

4.8. ábra. A relatív térdszélesség (átlag + 0,5 SD).




4.9. ábra A metrikus index (átlag + 0,5 SD).

Az azonos korcsoportok középértékei körüli szórások lényegében egyformák, de mindkét mintában kifejezettek, jelezve azt, hogy a morfológiai alkat mindkét vizsgálati időpontban nagyon variábilis tulajdonság.

A konstitúció abszolút robuszticitását jellemző plasztikus index átlagok korfüggő trendje mindkét vizsgálatban hasonló és a szórások különbözősége sem jelentős. A korcsoportonkénti átlagok különbsége 10-15 kor között kifejezett, majd ezt követően a plasztikus index gyarapodása már csak 2-3 év távlatában értékelhető. A 10 és a 18 évesek korcsoportjában az 1983-ban vizsgált leányok plasztikus indexe szignifikánsan nagyobb, míg 13 éves korban a 2. vizsgálat eredménye nagyobb.




4.10. ábra. A plasztikus index (átlag + 0,5 SD).

## 4.2. Megbeszélés

A bemutatott eredmények értelmezése előtt ismételten szükséges hangsúlyoznunk azt, hogy az egymást követő generációk méretkülönbségei alapján nem az egyént vagy a vizsgált csoportot minősítjük, továbbá a méretkülönbségek ismeretében nem al-kalmazhatunk pozitív vagy negatív tartalmú jelzőket sem. Ez az alapelv akkor is tartan-dó, ha az élet egy-egy területén (pl. a teljesítménysport) a csupán centiméterben vagy ti-zed kilogrammban mérhető különbségeknek is lehet jelentősége. A humánbiológia ezen területe vitathatatlanul testdimenziókkal, számított paraméterekkel mutatja be azt a bio-lógiai tartalmat, melyet társadalmi és gazdasági összefüggéseiben kell elemeznünk.

A szekuláris trend vizsgálatának eredménye tehát lehet progresszív, stagnáló vagy éppen regresszív (amely jelzők csupán a korábbi állapothoz viszonyított módosulás

irányát szemléltetik), a minőségi kategóriákat mindig a háttérben kell keresnünk. Ez a háttér az az összetett rendszer, amelyben az adott népesség él. Az összehasonlító vizsgálattal mi sem vállalkozhattunk kevesebbre, mint, hogy humánbiológiai jellemzők ismeretében értékeljük az elmúlt 20 év ”humánpolitikáját”. Ez az értékelés azonban nem lehet általános, a különbségek elemzése csak az adott régió múlt és jelen állapotának összehasonlítására vonatkozhat. Susanne és Vercauteren (126) annak ellenére, hogy a szekuláris változásokat azonosítja a társadalom egészségi és vitális státusával nem minősíti negatívan egyes nyugat- és észak-európai országokban a jellemző trendet, mert az adott társadalmak gazdasági és szociális fejlettségi szintjén az egymást követő generációk morfológiai jellemzői közötti különbség nagymértékben csökkent, vagy véglegesen stagnál. Ezzel szemben Godina (57) negatívnak minősíti azt a nemzedéki változási sebességet, amely nagyobb, mint a nyugat- és észak-európai országokban általában jellemző, viszont a korábbi állapothoz hasonlítva csökkent. Nem biológiai paradoxon, ha mindkét állítás igaz.

Az irodalmi áttekintésben összefoglaltak és a jelen bevezető ismeretében talán arra is következtethetünk, hogy a szekuláris vizsgálatok eredményei kimerítően és kielégitő pontossággal jelzik, hogy melyek az adott régióban a társadalom- és gazdaságpolitika megoldandó kulcskérdései. A közép- és kelet-európai országokban a markáns fej-lesztést igénylő területek sajnos pontosan megjelölhetők, de a változások következmé-nyeként kialakuló mennyiségi módosulások nem becsülhetők, hiszen mai ismereteink szerint nem jelölhetők meg a ”kell értékek”.

### *4.2.1. Antropometriai alapadatok és relatív mérőszámok*

A testmagasság és a testtömeg mintánkénti középértékei ismeretében az a megállapítás emelendő ki, hogy a budapesti leányok vizsgált mintáinál a termet és a testtömeg szekuláris trendje jelentősen eltérő sebességű. A rendelkezésre álló összehasonlító adatok alapján (13, 37, 86, 88, 143) szinte bizonyosnak tekinthető az, hogy a testmagasság generációnkénti különbségei gyermek-, serdülő- és fiatal felnőttkorban egyaránt (de természetesen nem azonos arányban) az ezredfordulóhoz közeledve csökkennek, de még mindig bizonyíthatók. Amennyiben ismernénk a népességre jellemző lehetséges (geneti-

kailag meghatározott) végállapotot, könnyen minősíthetnénk ezt a trendet. E ”stabil referencia” hiányában azonban csak alternatív magyarázat adható.

A budapesti gyermek-, serdülő- és posztpubertáskorú népesség életszínvonala, életmódja stb. az elmúlt 20 év során olyan környezeti hátteret biztosított, melynek következményeként a vizsgált korosztályok növekedése és a növekedés szabályozása megközelíti az optimumot, de azt még bizonyára nem érte el. A fővárosban jellemző életminőséget (amely sok összetevőjében Magyarországon ma a legjobb) összehasonlítva a Susanne (126) által is említett országokéval, e lehetséges magyarázat valószínűen hamis.

Megítélésünk szerint sokkal valószínűbb az, hogy az elmúlt 20 év gazdasági és szociális történései nem biztosították a szükséges hátterét vagy alapját a harmonikus gyermekfejlődés biológiai igényének. Ebben az összefüggésben különösen aktuális Tanner (137) sok vizsgáló által, különböző értelmezési körben, gyakran idézett gondolatmenete. A gyermeki működések, elsősorban a növekedés szabályozása nagyon érzékeny és plasztikus funkciók, melyek képesek a fiziológiás állapotot a hatótényezők széles, gyakran szélsőséges skáláján belül fenntartani és még az olyan kedvezőtlen körülmények között is először csak a sebesség csökkentésével válaszolnak, amikor már elméleti megfontolások alapján a patofiziológiás reakció lenne logikus.

A szélsőséges környezeti tényezőket és hatásokat vizsgálatunk kapcsán nem feltételezzük, de érdemes áttekinteni, milyen valóban jelenlévő tényezők kapcsolhatók Tanner (137) gondolatmenetéhez. A növekedés kiteljesedését korlátozó tényezők között az utóbbi 20 év során (szerencsére) nem a szükséges táplálék mennyiségi korlátozottsága a meghatározó, de a megkívánt minőség hiánya még napjainkban is jelentős összetevő. Több vizsgáló (7, 28) egyre súlyosabb problémaként minősíti az exponenciálisan növekvő számban és minőségi variabilitásban megjelenő, a természeti környezet károsításából eredő hatásokat. A növekedésre és a fejlődésre ható tényezőket bemutató összefoglaló munkájában Gács (54) a hipoaktivitást még nem is említi. Bizonyára azért, mert a 80-as évek közepén élt fiatalok aktívabbak voltak mai kortársaiknál, bár ennek ellentmond több korabeli vizsgálat következtetése (49, 131, 43). Az ezredfordulót követően már szinte túlsúlyba kerültek azok a közlemények, amelyekben a vizsgálók szinte kritikusnak minősítik az iskoláskorúak hipoaktivitását és az ebből eredő következ-

ményeket (51, 94, 76, 108). Malina és Bouchard (83) a fizikai aktivitás hatását a táplálkozási tényezőkkel és az egészségügyi ellátás minőségével egyenrangúnak ítéli.

Viszonylag egyszerűbb a testtömeg és a két módszerrel is számított tömeg-magasság arány mintánkénti különbözőségének értelmezése. Tudva azt, hogy e két alapadat önmagában vagy a bármilyen index formában megadott érték csak korlátozott általánosításra ad lehetőséget, mégis informatív lehet a következő levezetés. Ha abból indulunk ki, hogy Magyarországon a nem sportoló minősítés egyenlő a hipoaktivitással és a gyermekeink között már közel 30% a túlsúlyosak vagy elhízottak aránya (51, 66) a testtömegátlagok abszolút értéke vagy a termethez viszonyított aránya a mintavételi időponttól függetlenül nagy. Még riasztóbb a kép, ha a középértékek mellett a nagyon kifejezett szórásokat is figyelembe vesszük. Lényegében az is megfogalmazható, hogy nem a mintánkénti különbségek felhívó ereje nagy, hanem az abszolút értékeké. Mivel mintánkban a nem sportolók adják a többséget 95%, még a BMI alapján is előrevetíthető a nemkívánatos testösszetétel. Elfogadva Lohman (80) véleményét, mely szerint a BMI csak nagyon durva becslése a testösszetételnek vagy a testzsírtartalomnak, e két adat bemutatását mégsem ítéljük feleslegesnek. Nieman (104) azt hangsúlyozza, hogy ha a BMI vagy a relatív testtömeg az egyén testösszetételének csak durva becslése, akkor nem szükségszerű az, hogy a nagyelemszámú csoportra vonatkoztatott becslés hibája hasonló legyen ez egyedi becsléséhez. Hozzáteszi azt is, amennyiben a referencia minta testzsírtartalmát biológiailag soknak minősítjük, akkor e minta termete és testtömege alapján számított BMI nem lehet a különböző súlyú rizikó tényezőként értelmezett BMI kategóriák előállításának az alapja. A forgalomban lévő BMI táblázatok vagy relatív testtömeg normák készítésekor ismereteink szerint nem alkalmaztak testzsírtartalom korrekciót a vizsgálók. A rendelkezésre álló sok-sok adat ellenére nagyon kritikusan fogalmaz Prokopec (114). A növekedés gyors fázisának befejeződése előtt az egymást követő generációk testtömeg különbségei csak nehezen értelmezhetők, a tömegben sok a bizonytalansághoz vezető összetevő és ezért megalapozott következtetések levonásához nem is adnak elégséges alapot. Gyenis és Joubert (62) a BMI helyett a LBMI (lean body mass index) alkalmazását javasolja, mivel ez az indexérték véleményük szerint jobban tükrözi a testösszetétel módosulásait.

A bemutatott testtömeg és a magasság - tömeg arányok elemzése alapján a korcsoportok és minták testösszetétel különbségeire vonatkozóan nem fogalmazható meg egyértelmű következtetés. A leírtak alapján esetlegesen felmerülő bizonytalanság nem kizárólagosan e vizsgálat jellemzője. A humánbiológusok véleménye hasonlóan kettős. Az egyik csoport érvelése azon alapul, hogy az egyszerű módszerekkel nagy minták gyűjthetők és az elemszámból eredően van alapja az általánosításnak. A másik csoport ezzel szemben azt állítja, ha a testösszetétel mintánkénti különbözőségének elemzése a cél, akkor az arányszámoknál érzékenyebb változók előállítása szükségszerű. Amennyiben e kérdésben állást kell foglalnunk, véleményünk a ”konzervatívabb” második csoportéval megegyező.

A vélt vagy valós konzervativitás azt is sugallja, hogy a testtömeget és a testmagasság - testtömeg arányt az eredeti (vagyis e mérőszámok alapvetően testfejlettségi jellemzők) tartalom mentén is értelmezzük. A testméretekkel is leírható fejlettség és a biológiai érettség összefüggése több oldalról bizonyított, noha nyilvánvaló az is, hogy az említett két fogalom tartalma nem egyforma. A leányok mintáiban a biológiai érettség megbízható indikátora a menarche. Nem vitatható az sem, hogy a szekuláris változások egyik részjelenségeként a menarchekor is korábbi naptári életkorra esik (16). A hazai vizsgálatok meta-analíziseinek tanúsága szerint a menarche medián az elmúlt 20 év folyamán azonban értékelhetően nem változott (13, 16). Miután a szexuális érettség kialakulása egy hosszú, lényegében hormonális változások sorozatának a következménye, nem kizárt az, hogy e hormonális történések ilyen szempontból másodlagos morfológiai következményeiben bizonyítható a mintánkénti differencia. Megítélésünk szerint ilyen következmény a 2003-as vizsgálatban a 13 éves leányok szignifikánsan nagyobb testtömeg indexe és relatív testtömege, valamint a BMI korfüggő trendjében az egy évvel korábban jelentkező töréspont (sebességváltozás). A két tartalmában egybevágó eredményt úgy értelmezzük, hogy a második vizsgálat idején a testtömeg növekedési lökésének kezdete vagy éppen már kiteljesedése korábbi. Áttételesen ez azt is jelenti, hogy a magasság és a tömeg növekedési lökésében általában jellemző 1-1,5 naptári év differencia (16, 83, 122) vizsgáltjaink egy kisebb csoportjánál (kevesebb, mint 50%-ánál) rövidebb. Ennek ismeretében nem zárható ki az sem, hogy az elmúlt 20 év során jellemző külső környezeti változások eredményeként (amennyiben

folytatódnak) előbb vagy utóbb a menarche medián is korábbi naptári életkorra esik további 5-10 éven belül.

A szekuláris növekedési változások bemutatásának leggyakrabban alkalmazott változói a testmagasság (születési hossz), a testtömeg, továbbá a menarche vagy oigarche kor. A gyermekfejlődés egyik jellemző sajátossága azonban az allometrikus növekedés, vagyis a testarányok és ebből eredően a testalkat korfüggő és többé-kevésbé szabályos, tehát előrejelezhető módosulása. Kevesebb ugyan az erre vonatkozó mért adat, mégis joggal feltételezhető, hogy amennyiben a fejlődésre ható külső környezeti tényezők megváltoznak, eltérések bizonyíthatók az azonos korú és biológiai fejlettségű, azonos emberfajtához tartozó, de különböző időpontban vizsgált minták testarányaiban is. Ezt a jelenséget hazánkban már 1985-ben leírta Eiben a szomatotípus szekuláris trendjében, valamint a Mohácsi vezette munkacsoport (98, 99) a növekedési típus nyúlánkságát bemutató metrikus index mintánkénti különbözősége alapján. Vizsgálatunkban mód nyílt a kondilusméretek (csontszélességek) és a növekedési típust adó indexek össze-hasonlító elemzésére egyaránt.

Az elemzés alapját és létjogosultságát az adja, hogy Wolanski (152) már több, mint 25 évvel ezelőtt, egy logikus gondolatmenet eredményeként ráirányította a figyelmet arra, hogy az életmód változásának és ezen belül a fizikai igénybevétel általános csökkenésének belátható időn belül hatása lesz a 22-25 év időkülönbséggel vizsgált felnőtt- és gyermekminták testarányaira és testalkati jellemzőire is.

Az eddigi gondolatmenet alapján a könyök- és térdszélesség átlagok korcsoportonkénti különbségei vagy mintánkénti hasonlósága is legalább két megközelítés alapján értelmezhetők. Az átlagok korfüggő különbségei 15 éves kor után már nagyon kicsik, vagyis a méretek változásának sebessége jelentősen csökken a megelőző korcsoportokéhoz viszonyítva. Ez a jól ismert jelenség (az időtengely mentén elnyújtott ”S” alak) lényegében minden korfüggő antropometriai jelleg vagy jellemző esetében felismerhető, de a fejlődési stádiumonkénti sebességek méretenként jelentősen különbözőek lehetnek. Eiben és munkatársai (30) valamint Mészáros és Mohácsi (88) nagyelemszámú keresztmetszeti minták elemzése után felhívják a figyelmet arra, hogy a csöves csontok szélességi növekedése időben általában megelőzi a hosszúsági méretek, így a testmagasság növekedési lökését. A keresztmetszeti vizsgálat eredményei szinte pontosan megismét-

lődtek a kisebb minta hosszmetszeti vizsgálatában is (35), vagyis megítélésünk szerint a csontszélességek növekedési sebességének viszonylag korai csökkenése általánosnak tekinthető.

A relatív adatok és a mintánkénti különbségek értelmezéskor szem előtt kell tartanunk azt is, hogy a vonatkozó átlagok különbsége lényegében nagyon kicsi, vagyis a megengedett hibahatáron belüli (147) és alapvetően a nevezőben szereplő szabadságfokok eredményezik a szignifikáns differenciát. Ilyen megfontolások alapján a viszonylag gyakran, de korcsoportonként és mintánként véletlenszerűen variáló szignifikáns különbségeknek nem tulajdoníthatunk különösebb szakmai tartalmat. Egy másik gondolatmenet értelmében a kis különbségeknek is lehet jelentősége, például akkor, ha a differenciák következetesen jellemzik a mintákat, vagy olyan közvetlen vagy közvetett hatás feltételezhető, amely valóban módosíthatja a méretet. A 2003-ban vizsgált leányok magasabb termete alapján a második vizsgálatban nagyobb csontszélességek lennének várhatók, míg a relatív méretekben a biológiai és statisztikai hasonlóság lenne feltételezhető. Az eredmények viszont ennek kisebb-nagyobb mértékben ellent mondanak. Nem kizárt tehát az, hogy a vizsgálati periódus 20 éve alatt olyan környezeti hatások domináltak, amelyek fiziológiás tartományon belül (vizsgáltjaink ugyanis egészségesek) nem serkentették hasonló mértékben a csöves csontok vastagsági növekedését, mint például az 1971 és 1983 közötti időszakban. Ilyen általános hatás lehet a rendszeres fizikai aktivitás markáns és bizonyított csökkenése (76). A rendszeres fizikai aktivitás és a csontsűrűség lineáris kapcsolata már hosszú ideje többoldalúan bizonyított (71, 134). Érdekes összefüggést világított meg ezzel kapcsolatosan a Courtiex vezette munkacsoport (26). Elemzésükben a csontsűrűség fizikai aktivitás szerint kialakított csoportok közötti különbsége mellett a testmagassággal korrigált csontszélességek mintánkénti különbözősége is bizonyítható volt. A bevezetőben leírtak értelmében a szekuláris növekedési változások alapvető stimulusa a külső környezet változása, nem kizárt tehát, hogy ez az eredmény (vagyis a testaránynok tartós vagy időleges módosulása) is a nemzedéki változások következménye. Ezzel a gondolatmenettel lényegében összefügg a 4.9. ábrán összefoglalt eredmény is, vagyis a 2. vizsgálatban szereplő leányok lineárisabb morfológiai alkata. Kretschmer (74) korai munkájában felhívja a figyelmet arra, hogy a

különböző alkattípusba sorolható és hasonló testmagasságú vizsgáltak csontméretei között a különbség jelentős.

### *4.2.2. A növekedési típus*

A testi felépítés tapasztalt mintánkénti különbségeit az index előállításának logikájából eredően két tényező okozhatja. Akkor is negatívabb a metrikus index, ha az összehasonlított csoportok testmagassága különböző, viszont a mellkas méretei statisztikailag egyformák. Negatívabb metrikus indexhez vezet az az állapot is, ha a mellkas méretei nem a nagyobb testmagassággal arányosan, hanem csak kisebb mértékben különböznek. A matematikai logika mellett megítélésünk szerint érdekesebb az, hogy az elmúlt 20 év folyamán mi okozhatta a mellkas méreteinek testmagassághoz viszonyított negatív allometriáját. Lindgren (77) értelmezése szerint a Homo Sapiens Sapiens evolúcióját a morfológiai alkat folyamatos gracilizációja jellemzi. Megítélésünk szerint azonban a 20 év alatt jellemző nyúlánkság fokozódásnak csak elenyésző töredéke kapcsolható az evolúcióhoz. A nagyobb hányad abból ered, hogy az általánosan jellemző hipoaktív életmód következtében a mellkasi izmok nyugalmi tónusa kisebb. A bordák anatómiai szerkezetéből eredően a kisebb tónusú izom kisebb mértékben emeli a bordákat, vagyis a mellkas méreteinek abszolút vagy relatív különbözősége a pozíciójukra vezethető vissza. Frenkl és munkatársai (49) összehasonlításában a fizikailag aktív gyermekek, serdülők és fiatal felnőttek metrikus indexe kismértékben, de következetesen nagyobb, mint a nem sportolóké. Wolanski (152) teoretikus megfontolások alapján, továbbá Eiben (32) a III. szomatotípus komponens mintánkénti különbségeinek ismeretében szintén jelzi a morfológiai alkat nyúlánkságának nemzedékenkénti fokozódását, de az idézett szerzők a kisebb-nagyobb mértékű különbségeknek a közlés időpontjában nem tulajdonítottak jelentőséget. A szekuláris növekedési változások értelmezésének egyik általános elve az, hogy a viszonylag rövid idő alatt kialakult különbségekhez nem társíthatunk minőséget képviselő jelzőt. A testzsírtartalom vagy a morfológiai alkat mintánkénti különbségei azonban kivételnek tekintendők, hiszen a kialakult állapot a funkciókat is érinti vagy érintheti. Ilyen alapon a morfológiai alkat jellemző linearizálódását sem értékelhetjük pozitívnak.

A morfológiai alkat robuszticitásának (csont-izomrendszeri fejlettségének) egyik jellemzője a plasztikus index. A mintáinkra jellemző hasonlóságok elemzésekor abból indulunk ki, hogy az egyedfejlődés folyamatában a magasabb termethez statisztikusan nagyobb plasztikus index társul (85, 90). Miután a 2003-ban vizsgált leányok általában magasabbak voltak, mint 1983-ban élt kortársaik, joggal elvárható lett volna, hogy a plasztikus indexük is kismértékben nagyobb legyen. Az index átlagok statisztikai azonossága tehát nem értelmezhető másként csak úgy, hogy a 2003-ban vizsgált leányok csont-izomrendszeri fejlettsége kissé elmarad az 1983-asokétól, vagyis ők hipoplasztikusak. A plasztikus index csont- és izomméretek abszolút összege, mégsem a kismértékben gracilisabb csontméretek hatását emeljük ki, hanem a rendszeres fizikai aktivitás stimulusaira sokkal érzékenyebb izomrendszerét. Az eredményt egyértelműen környezeti (életmód) hatásként értékeljük és tartalmában negatívnak minősítjük. Hozzátesszük azt is, hogy a viszonylag rövid (6-8 hónap) ideig tartó aktívabb életmód következtében még a 18 évesek plasztikus indexe is értékelhetően megváltozna. Ez a mérőszám ugyanis nem egy stabilizálódott állapotot jellemez, mint például a magasabb termet. A hipoaktivitás következtében kialakuló hipoplaszticitást már korábban megfigyelték a pubertás- és posztpubertás korúaknál (99, 51, 108, 5), a kialakult állapotot az elkényelmesedéssel, az ülő életmóddal, a túlzott televíziózással és számítógép használattal magyarázták. Valószínű az is, hogy a gyengébb, fejletlenebb vázrendszer mintánkban a túlzottan leptomorf alkat nagyobb gyakoriságának is következménye.

A plasztikus index a vállszélesség az alkarkerület és a kézkerület összege. A méretekből adódóan egyértelmű, hogy a nagyobb testzsírtartalom torzítja a plasztikus index értékét, így gyakran megtévesztően fejlettnek értékelhetjük a csont és izomrendszert. A második vizsgálatban résztvevő leányok relatív plasztikus indexe a nagyobb testzsírtartalom ellenére is kisebb.

Meg lehet-e egyáltalán akadályozni, és meg kell-e akadályozni ezt a folyamatot? Az utóbbi két évszázadban egyre inkább csökkent és folyamatosan csökken a fizikai munka igénye, ezzel ellentétben a szellemi aktivitás, a gondolkodás és az idegrendszer alkalmazkodóképessége alapkövetelménnyé vált. A szem, mint kihelyezett idegszövet egyre fontosabb ingerfelvevő, felgyorsult életvitelünk elsődleges információforrása.

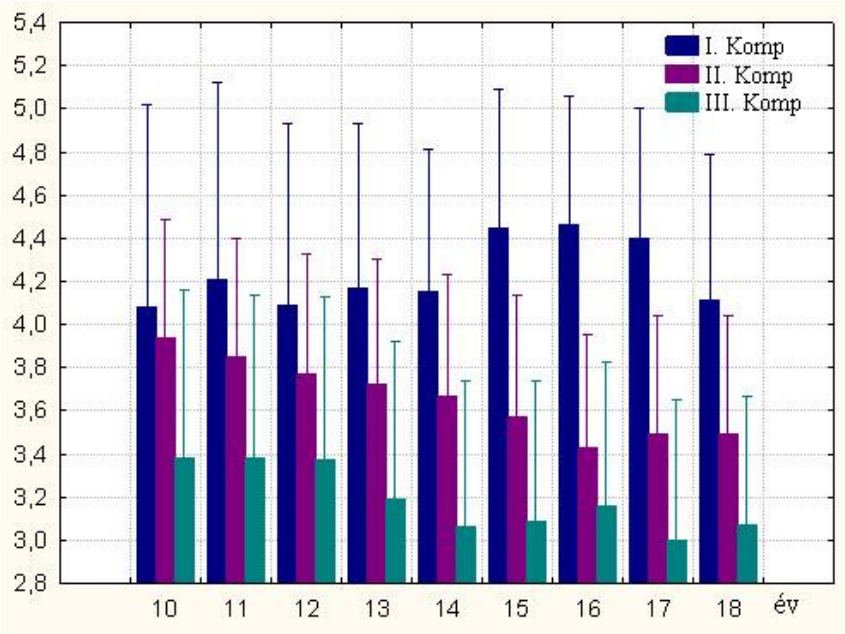
Lehetséges, hogy ezen tényezők együttese vezet a leptomorfabb, és hipoplasztikusabb megjelenéshez?

### 4.3. A 2003-ban vizsgáltak szomatotípusa és relatív testzsírtartalma

Ebben az alfejezetben a 2003-ban vizsgáltak olyan morfológiai jellemzőit mutatjuk be, amelyek a generációnkénti összehasonlításban nem jelentek meg. Ismertetjük és elemezzük a szomatotípus és a relatív testzsírtartalom, valamint a vizsgált bőrredők korcsoportonkénti különbségeit, a testtömeg index és a relatív testzsírtartalom, valamint a plasztikus index és a relatív testzsírtartalom közötti statisztikai kapcsolatot. Az egymást követő korcsoportok között talált szignifikáns különbséget az ábrákon csillaggal jelöltük, az egyéb korcsoportok közötti különbségek elemzése a szövegben található, ezeket külön nem jelöltük.

A szomatotípus numerikusan egy számhármassal írható le. A számhármas a különböző komponensek (relatív kövérség = I. komponens, relatív robuszticitás = II. komponens, relatív nyúlánkság = III. komponens) szomatotípusban képviselt arányát mutatja be egy dimenzió nélküli skálán. E rendszerben minél nagyobb az adott komponens mérőszáma, annál kifejezettebb a jelzett tulajdonság. A 4.11. ábrán a kilenc korcsoport mindhárom komponensét feltüntettük, hogy a komponensek relatív súlyát a fenotípus kialakításában szemléletesebbé tegyük. Jól látható, hogy az I. komponens, a relatív kövérség mérőszáma a szomatotípuson belül már 10 éves korban is a legnagyobb értéket képviseli, majd ezt követően végig dominál, a vizsgáltak relatív kövérsége szinte évről-évre kifejezettebb. A vizsgált 9 korcsoportban tehát az endomorfia a meghatározó szomatotípus komponens. Az már e mérőszámok előállításának logikájából is következik (a részleteket a 3. fejezetben ismertettük), hogy a nagy relatív kövérség mellett a III. komponens (a relatív nyúlánkság) mérőszáma következetesen kicsi, és a mozgatórendszeri fejlettséget jellemző mezomorfia foglal el középhelyzetet a szomatotípusban. A megfigyelt korcsoportonkénti különbségek a biológiai folyamatokat jól tükrözik, hiszen a pubertásban bekövetkezik a nemi érés, a testzsírtartalom aránya már pubertás előtt és attól kezdve folyamatosan növekszik, ugyanakkor a zsírmentes testtömeg, vagyis a csont- és izomrendszer aránya az abszolút értékek kisebb-nagyobb növekedése mellett csökken.

Az adatok további értékelésekor meglepő volt, hogy az első komponens, vagyis a relatív kövérség korcsoportonkénti átlagai között szignifikáns különbség nem volt, tehát a 10 éves korban és a 18 éves korban kapott eredmények lényegében azonosak. Az életkor függvényében a szórások kisebbek. A relatív robosztusság korcsoportonkénti középértékei között több valódi különbséget tapasztaltunk. A 10 évesek átlagához viszonyítva szignifikánsan kisebb a 15-17 évesek mezomorfiája, de nincs különbség a 13-18 évesek jellemzői között.

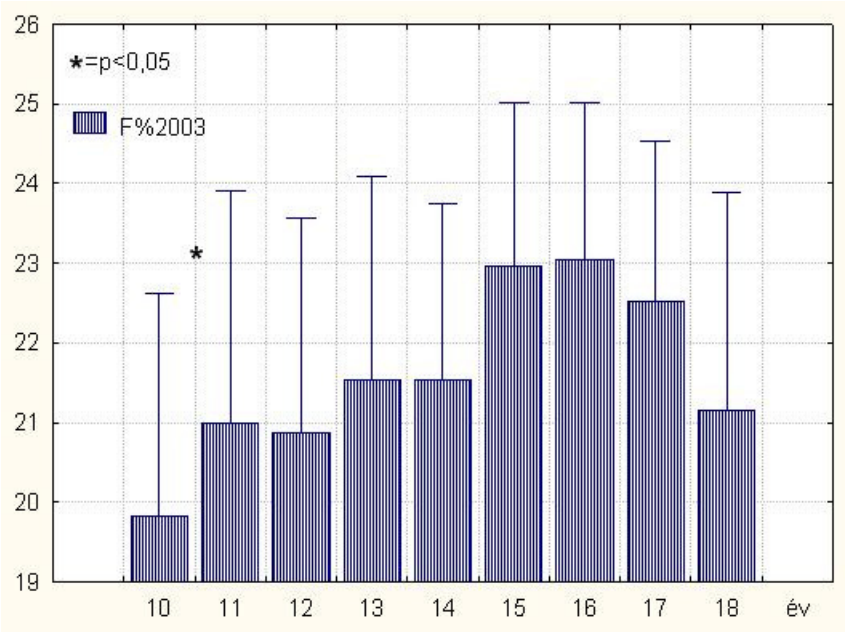



4.11. ábra. A szomatotípus (átlag +0,5 SD).

Az ektomorfia korcsoportonkénti átlagai között nem volt szignifikáns különbség, azaz a testmagasság és a testtömeg e mutatóval számított aránya a nyilvánvaló és jelentős biológiai (fejlettségi) differenciák ellenére sem különbözött a vizsgált 9 korcsoportban. A mezo-endomorf szomatotípus tehát általánosan jellemző vizsgáltjainkra, annak ellenére, hogy a 15-18 évesek korcsoportjaiban az I. és a II. komponens átlagainak különbsége értékelhetően nagyobb, mint a 9-14 évesekéi között. A négy legidősebb korcsoportban az I. komponens átlaga már közel van ahhoz, hogy őket dominánsan endomorfnak minősítsük.

A relatív testzsírtartalmat Parízková (112) módszerével becsültük, a mintára jellemző eredményeket a 4.12. ábrán mutatjuk be. Az előző ábra tartalmával érthetően

szinkronban a testzsírtartalom átlagai a kor függvényében nagyobbak. A 11-18 éves leányoknak szignifikánsan nagyobb volt a relatív testzsírtartalma, mint a 10 éveseknek, az átlagok a 15 és a 16 éveseknél a legnagyobbak, majd ezt követően numerikusan némileg kisebb értékeket találtunk. A 10 évesekhez viszonyítva a 13-18 évesek középértékei szignifikánsan nagyobbak, a 18 évesek testzsírtartalma viszont szignifikánsan kisebb, mint a 15 és 16 éveseké.




4.12. ábra. A relatív testzsírtartalom (átlag + 0,5 SD).

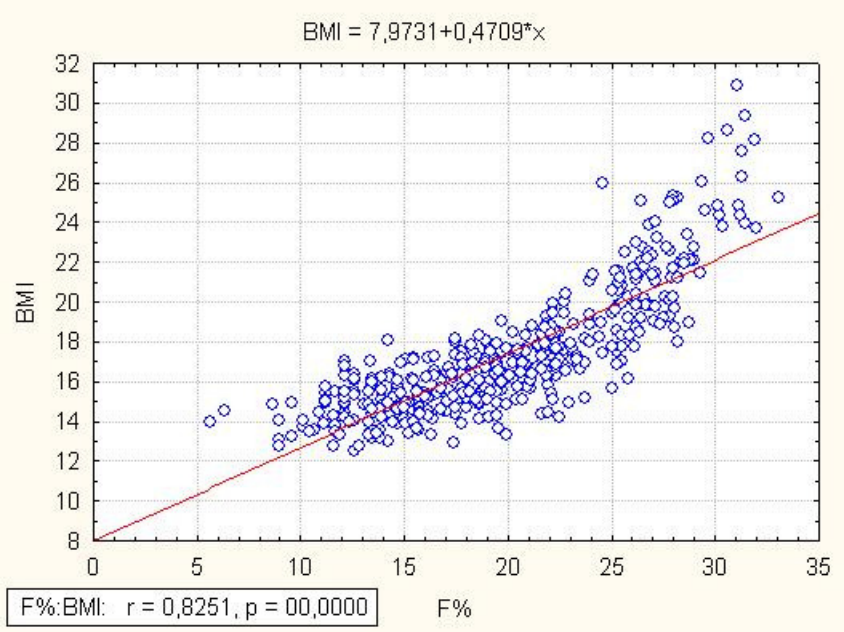
A relatív testzsírtartalom a 11 éveseknél „csak” 21% volt, 15 és 16 éveseknél viszont már 23%, majd 18 éveseknél újra 21%. Önmagukban ezek a középértékek (a becslések eredményeinek kisebb-nagyobb különbségeitől függetlenül) átlagosnak mondhatók, a felnőtt női tartományon belül találhatók. Ugyanakkor, ha a relatíve nagy szórásokat is figyelembe vesszük, valamint azt, hogy ezek a leányok még testnevelési órákon is részt vesznek heti egy vagy két alkalommal, a kép elkeserítő.

A 9 korcsoportnál végzett adatfelvétel szinte egyetlen ”pozitív” eredménye az, hogy a 10 éves leányok testzsírtartalma még 20% alatt van és ez szignifikánsan kevesebb, mint az idősebbeké. Az azonban már értelmezési kérdés, hogy van-e valódi biológiai szükség 10 éves korban a testtömeg 20%-át megközelítő zsírmennyiségre. A fiziológiai funkciók és az érés folyamatának kiteljesedése szempontjából valószínűleg nincs. Erre utal többek között Mohácsi és Mészáros (95) közlése, mely szerint a testne-

velési osztályos leányok relatív testzsírtartalma (akkor) 3-4%-kal kevesebb volt és sem hormonális érésüket, sem pedig fizikai teljesítményüket tekintve nem minősültek retardáltnak.

A relatív testzsírtartalom és a testtömeg index statisztikai kapcsolatának elemzése alapvetően metodikai célzatú. A BMI-t főleg az észak-amerikai vizsgálók még napja-inkban is általánosan használják a tápláltsági állapot és az „obesitas" jellemzésére, pedig egyre több szakmai kritika fogalmazható meg az egyedi becslés megbízhatóságával kapcsolatban.

A 4.13. ábrán a 10 éveseknél talált összefüggést és a jellemző mintázatot mutatjuk be és megadjuk a lineáris regressziós egyenest is. Mivel eredményeink szerint a lineáris kapcsolat az idősebbek korcsoportjaiban lényegesen lazább, a további 8 korcsoportra vonatkozóan csak a korrelációs együtthatókat ismertetjük a 4.1. táblázatban.




4.13. ábra. A relatív testzsírtartalom és a BMI kapcsolata.

A 10 évesek korcsoportjában a BMI és a relatív testzsírtartalom együttjárása viszonylag szoros (r = 0,83), de a két változó közös varianciája mindössze 69%. A korrelációs együtthatók szakmai tartalma a 10-14 évesek korcsoportjaiban hasonló, de a 15-17 éves korcsoportokban a kapcsolat már szignifikánsan lazább, a közös varianciák már

csak 49-46% közöttiek. Ilyen tekintetben is kivétel a 18 évesek korosztálya. A BMI és a relatív testzsírtartalom korrelációja itt már csak 0,61, a közös variancia pedig csupán 37%, vagyis ez a statisztikai kapcsolat már inkább laza, mint közepes erősségű.

A 4.13. ábra alapján megfogalmazható az is, hogy a BMI hibája a szélsőségesen nagy vagy kis testzsírtartalom esetében értékelhetően nagyobb, mint az átlagosnak tekinthető értéktartományban. A ponthalmaz mintázata alapján a két változó kapcsolata inkább exponenciális, mint lineáris.

4.1. táblázat. **A korcsoportok szerinti összefüggés-vizsgálatok eredményei**

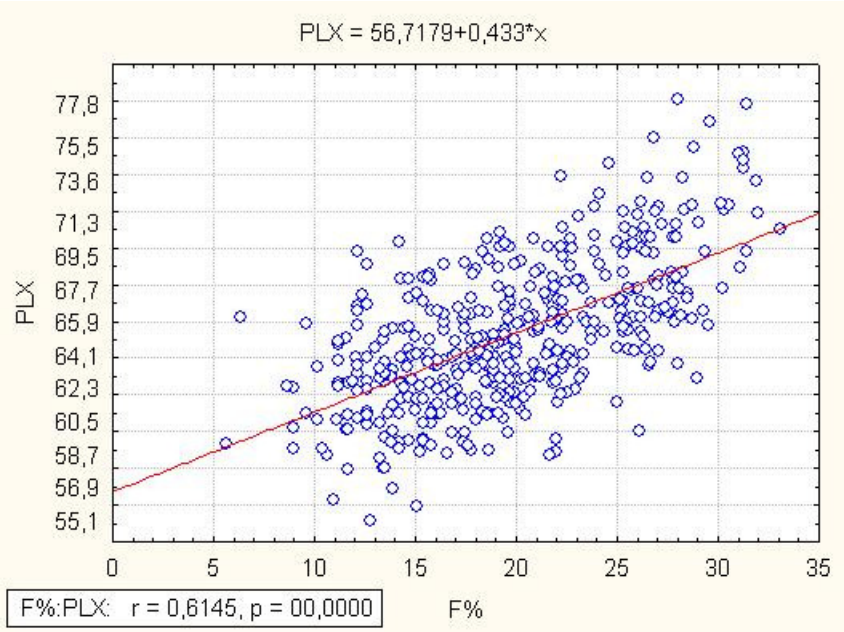
| életkor | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| r | 0.83 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.78 | 0.70 | 0.68 | 0.70 | 0.61 |

A növekedési típus elemzésénél már említettük, hogy a csont-izomrendszeri fejlettség jellemzésekor az átlagon felüli testzsírtartalom torzító tényező és a torzítás eredményeként a plasztikus index esetleg túlbecsli a mozgatórendszer valós fejlettségét. A rendelkezésre álló adatokkal ezt az összefüggést is elemeztük. Grafikusan ismételten csak a 10 éveseknél jellemző eredményeket szemléltetjük (4.14. ábra), a kapcsolati mérőszámokat a 4.2. táblázatban foglaltuk össze.

A kapcsolat elemzésének szükségességét ebben az elrendezésben az indokolja, hogy a két minta korcsoportonkénti plasztikus indexét hasonlónak, relatív testzsírtartalmát viszont különbözőnek találtuk. Mivel az index számításakor a szükséges szélességi és körfogat méreteket Conrad (25) eredeti javaslatának megfelelően korrekció nélkül használtuk, joggal vetődik fel az, hogy a vastagabb bőrredőkből származó méretkülönbségeket is csont- vagy izomméretként értelmezzük. A statisztikai analízis eredménye szerint a plasztikus index és a relatív testzsírtartalom lineáris kapcsolata minden korcsoportban szignifikáns és pozitív, de az életkor függvényében nem egyformán erős.

A két változó kapcsolata a 10 évesek korosztályában a legerősebb, de ez az összefüggés is csak laza vagy maximum közepes erősségűnek minősül, hiszen a számítható közös variancia alig több, mint 37%. A korrelációs együtthatók numerikus értéke 10-12 éves kor között lineárisan csökken, míg 13-18 éves kor között véletlenszerűen variál. A 15 és a 18 éve-sek mintájában a közös variancia már csak 6%.

A kapcsolati mérőszámok mérsékelt erősségéből ered az a tapasztalat is, mely szerint az egyéneket képviselő ponthalmaz burkoló görbéje nem az általánosan jellemző ellipszis forma, hanem inkább hasonlít egy téglalapra. Ezen az alapon az is megfogalmazható, hogy a torzító hatás az abszolút értékek nyilvánvaló jelentős különbözősége mellett arányaiban hasonló a kisebb és a nagyobb testzsírtartalmú vizsgáltaknál.




4.14. ábra. A relatív testzsírtartalom és a plasztikus index kapcsolata.

4.2. táblázat. **A korcsoportok szerinti összefüggés-vizsgálatok eredményei**

| Életkor | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R | 0.61 | 0.52 | 0.47 | 0.49 | 0.43 | 0.25 | 0.39 | 0.42 | 0.25 |

A korcsoportonként jellemző középértékek és a nagy szórások ismeretében túlzottnak minősített relatív testzsírtartalom alapján joggal vetődik fel a kérdés, hogy a nagy depózsír mennyiség kialakulásában milyen különbségek bizonyíthatók a bőrredők testtájankénti mintázatában. Noha faktoranalízist nem végeztünk, megítélésünk szerint a bőrredőnkénti átlagok különbsége is egyfajta tájékoztatás. A korcsoportonkénti és bőrredőnkénti átlagok, valamint a szórások különbségeit a 4.15.-4.18. ábrákon mutatjuk be.

A felkar két oldalán mért bőrredővastagságok között jelentős a különbség, következetesen a tricepsredő átlagok a nagyobbak, továbbá a korcsoportonkénti különbségek mintázata is eltérő. A 8-9 mm közötti bicepsredő átlagok különbsége nem szignifikáns,

ilyen összehasonlításban csak a 18 éveseknél jellemző kisebb átlag figyelemre méltó, amely korábbi értékelésünknek megfelelően nem a zsírakkumuláció biológiai szabályozásának a következménye, hanem a feltételezett kozmetikai fogyásé. Ilyen alapon megfogalmazzuk, hogy a bicepsredő a 10-18 évesek korcsoportjaiban kevésbé variábilis, inkább stabil jellemző.

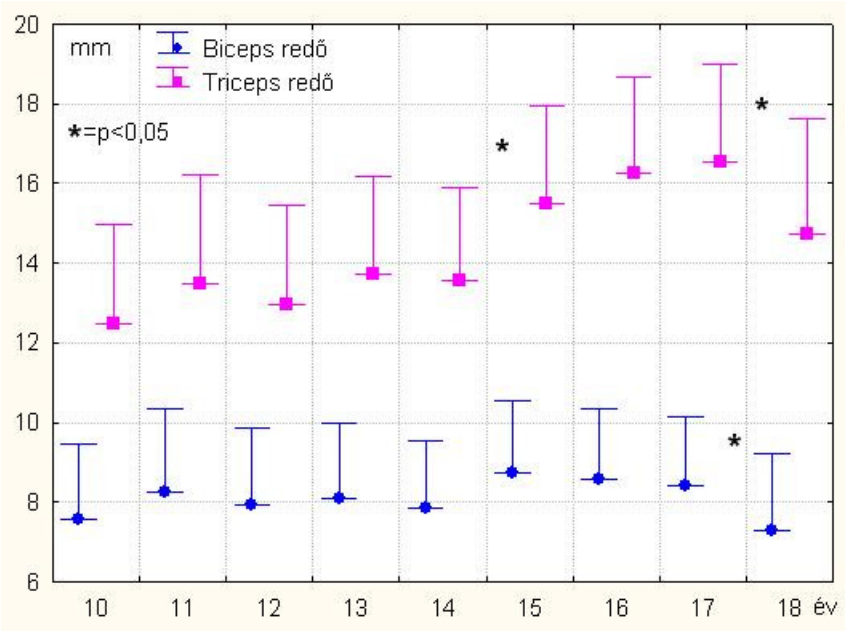
A bicepsredőnél szignifikánsan vastagabb tricepsredő részben a nőkre jellemző és testtájanként eltérő zsírakkumuláció következménye, de a korcsoportonként tapasztalt különbségek már értékelendők. A 10-14 évesek statisztikailag egyforma tricepsredő átlagait érté-kelhetően meghaladja a 15-17 éveseké, de még a 18 éves korúaknál számított átlag is nagyobb, mint az 5 legfiatalabb korcsoporté. A bicepsredő átlagok korfüggő sora alapján modellált irányultság meredeksége valójában zérus, a tricepsredő esetében az átlagok trendje növekvő. Jellemzően különböznek a redőnkénti szórások is, melyek a tricepsredőnél nemcsak a nagyobb értékek függvényében kifejezettebbek. A két redőt összehasonlítva megfigyeltük, hogy a triceps fölötti szubkután zsírfelhalmozódás sokkal jellegzetesebb és szorosabban követi a relatív testzsírtartalom módosulásait, mint a bicepsredő.

A bemutatott két bőrredő átlagok korfüggő mintázata lényegében követi a leányok keresztmetszeti és hosszmetszeti vizsgálata után leírt mintázatot (83, 69, 14), de vizsgálatunkban a tricepsredő átlagok kissé nagyobbak és a 14-15 évesek középértékei közötti különbség is kifejezettebb mint az idézett munkákban.

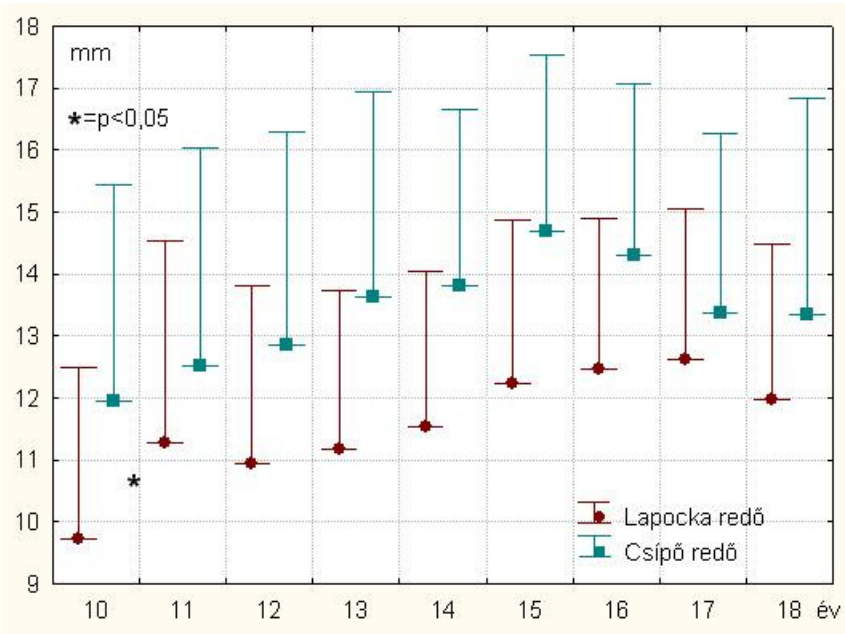
A lapocka alatt, a csípőtövis felett és a hason mért redők életkorfüggő mintázata jellemzően különböző a felkaron mért redőkétől. Szembetűnő a törzsön mért bőrredők szignifikánsan nagyobb abszolút értéke, továbbá az életkortól és bőrredőtől is független nagy szórás. Bizonyára a markáns csoporton belüli variabilitások következménye az, hogy még a 2-2,5 mm korcsoportok közötti különbség sem szignifikáns.

Az egymást követő korcsoportok átlagainak különbsége csak a lapocka és has-redő esetében valódi 10-11 éves kor között, minden más összehasonlításban legalább 3-4 év korkülönbség eredményez statisztikai differenciát. A redővastagságok korcsoportok közötti különbségei alapján feltételezhető az, hogy prepubertásban és pubertásban a spontán zsírakkumuláció kissé gyorsabb, mint posztpubertásban. A számítható sebességek csökkenésében azonban jelentősége van a pubertásra már kialakult tetemes

depózsír mennyiségnek is. A törzsön felhalmozott redők esetében is igaz az, hogy numerikusan a 17 és 18 évesek átlagai kismértékben kisebbek, mint a 15 és 16 évesekéi.




4.15. ábra A biceps és triceps redő (átlag + 0,5 SD).

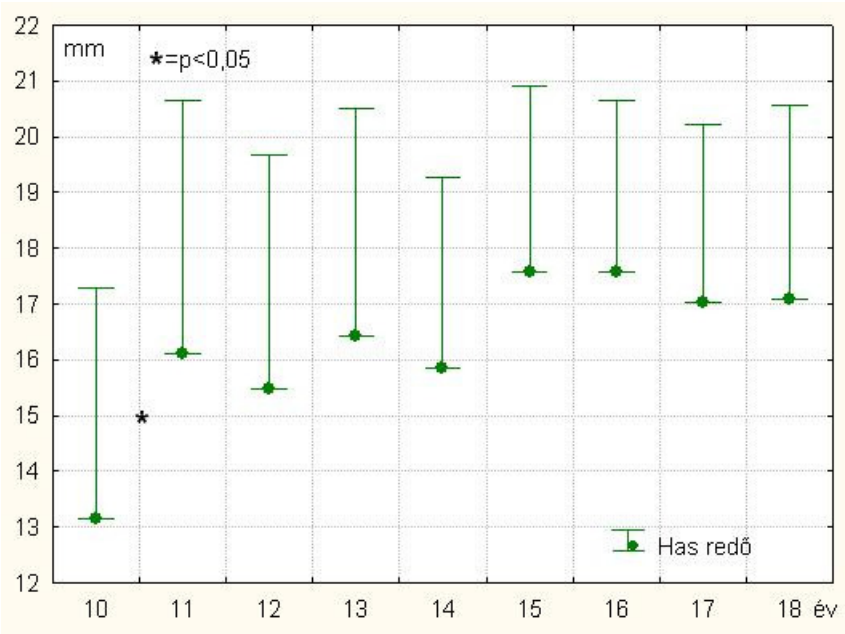



4.16. ábra A lapocka és csípőredő (átlag +0,5 SD).

A felkaron mérthez viszonyított nagyobb törzsredők szintén nem tekinthetők mintafüggő eredménynek. Az irodalmi adatok tanúsága szerint is (83, 69, 14, 143) a

törzsredő átlagok mindkét nemben értékelhetően nagyobbak, mint a biceps- vagy tricepsredők középértéke. Mintánkra jellemző sajátosságok a nagyobb átlagok és a kifejezettebb korcsoportonkénti különbségek, továbbá az, hogy numerikusan a legnagyobb átlagokat a hasredő képviseli.

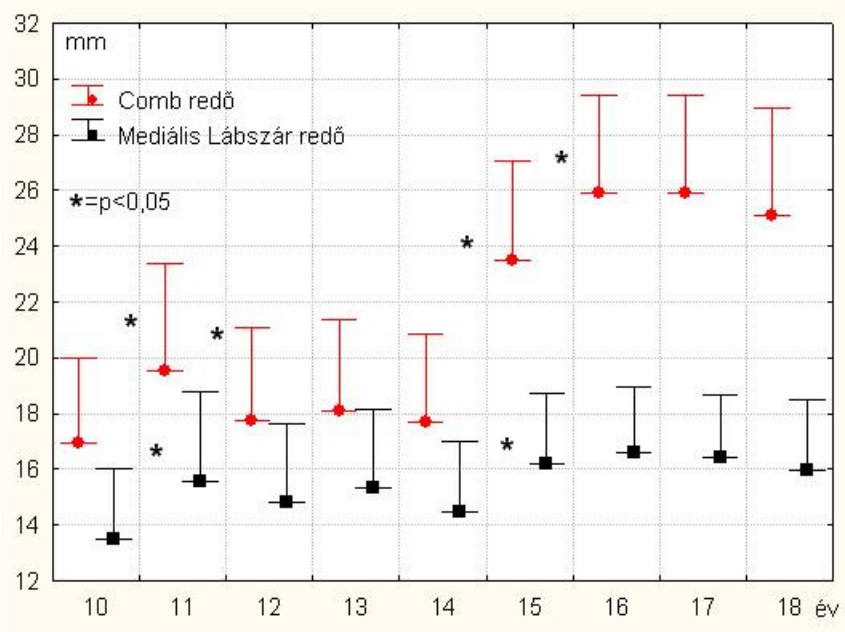
Az alsó végtagon mért comb- és lábszárredő korfüggő mintázata jelentősen különbözik a korábban bemutatottaktól. (A 4.18. ábra függőleges tengelyének skálázása – ábraszerkesztési okok következtében – kevésbé érzékeny, mint az előző kettőé.) A 10 éves leányok combredő átlaga még kedvezően kicsi, de már 18 mm körüli bőrredők jellemzik a 11-14 éves korcsoportot. E különbség statisztikailag szignifikáns. A 15-18 éves korosztályokban a combredő átlagok már kifejezettek. Az átlagok körüli szórások mind a 9 korosztályban nagyok.




4.17. ábra A hasredő (átlag +0,5 SD).

Lényegében a combredőnél leírt három különböző csoportba rendezhetők vizsgáltjaink a lábszár mediális oldalán mért redők átlagai alapján is, azzal a különbséggel, hogy a lábszárredő középértékei értékelhetően kisebbek, mint a combredőé. Mintánkban is feltűnő a hasonlóság a tricepsredő (4.15. ábra) és a mediális lábszárredő átlagok és korfüggő mintázatok között. Ezt az összefüggést Szmodis és munkatársai (132) számszerűsítették először. Az abszolút értékek hasonlósága azért érdemel figyelmet,

mert a két adatfelvétel között eltelt idő közel 30 év és az idézett munkában szereplő gyermekek és serdülők fizikai aktivitása össze-hasonlíthatatlanul nagyobb volt, mint vizsgáltjainké. A fentiek értelmében nem kizárt, hogy a végtagredők mintázatának hasonlósága a fajra jellemző sajátosság.




4.18. ábra. A comb- és mediális lábszárredő (átlag +0,5SD).

## 4.4. Megbeszélés

A szomatotípus egyének vagy csoportonkénti különbségeinek elemzése során alapelv az, hogy egy-egy komponens részvétele a morfológiai alkat kialakításában akkor átlagos, ha számértéke 3-4 skálaegység közötti. Carter és Heath (24) értelmezési javaslata azt is tartalmazza, hogy az egyén minősítésekor csak a 0,5 skálaegységnél nagyobb különbségeket kell értékelni. A csoportok összehasonlításakor viszont az ennél kisebb, de statisztikailag szignifikáns differenciáknak is jelentősége lehet. Lényeges azt hangsúlyozni, hogy a 2003-ban vizsgált leányoknál az endomorfia átlagai következetesen nagyobbak, mint 4 egység, míg a mezomorfia mérőszáma következetesen kisebb, mint 4 skálaegység. A szomatotípus korcsoportonkénti különbségei ebben a mintában nem követik a más vizsgálók által nagyelemszámú, keresztmetszeti minta vizsgálata után meghatározott, az átlagos fizikai aktivitású leányokat jellemző életkorfüggő trendet (14, 16, 27, 31, 132). Az alapvető különbség az, hogy e közleményekben a 9-18 éves leányok szomatotípusának általánosan jellemző korfüggő iránya a centrális kategória felől tart az

mezo-endomorf mező felé, míg vizsgáltjainkat már a 10 évesek csoportjában is az mezo-endomorf szomatotípus jellemzi. A becsléshez felhasznált méretek nyelvére fordítva ez azt jelenti, hogy a 2003-ban vizsgált 10-14 évesek bőrredővastagsága értékelhetően nagyobbak, mint az idézett szerzők mintáiban. Tehát a különbségek magyarázata alapvetően az élet-mód megváltozásában keresendő.

Több humánbiológus is megfogalmazta, hogy az antropometriai szomatotipizáló módszer alkalmazhatósága jelentősen korlátozott, mert a becslés alapvetően fenotípikus változókon alapul (122, 118). A kritikai észrevételek valósságát vagy tarthatóságát ebben az összefüggésben nem elemezzük, de hangsúlyozzuk: A különböző generációk morfológiai jellemzőinek tanulmányozásakor éppen a fenotipikus különbségek számszerűsítése a célravezető, hiszen a genotípus lényegi és általános megváltozását nem is feltételezhetjük. Az eljárás alapvetően fenotipikus jellege következtében a csoportok vagy minták szomatotípus különbségei értelmezhetők a testösszetétel különbözőségeként is. Stepnicka (127) a szomatotípus kategóriákat a sportági alkalmasság függvényében rangsorolta. Az endomorf vagy az endo-mezomorf morfológiai alkat általában nem kedvező a versenysportban. Napjainkban már az is nyilvánvaló, hogy a nem sportolók egészségkilátásai szempontjából ezek a típuskategóriák kifejezetten kedvezőtlenek, főleg olyan esetekben, amikor a határon felüli testzsírtartalom már fiatal korban kialakul (20, 24, 73). E keresztmetszeti vizsgálatban tapasztalt átlagon felüli endomorfia, valamint a középértékek körüli kifejezett szórások arra utalnak, hogy vizsgáltjaink szomatotípusának korcsoportok közötti különbségében nem a biológiai szabályozás hatásai a meghatározóak, hanem a környezeti tényezőké.

A relatív testzsírtartalom korfüggő mintázata kismértékben eltér a szomotatípus I. komponensénél leírtaktól. Az eltérés alapvetően azonban a mennyiségi viszonyban figyelhető meg. Ez azzal függ össze, hogy a szomatotípus becsléséhez mindössze 3 bőrredő szükséges (a triceps-, a lapocka- és a csípőredő), míg a Parízková módszer (112) a bicepsredőt és a mediális lábszárredőt is igényli. A bicepsredő értékelhetően vékonyabb, mint az említett 3 redő átlaga, a mediális lábszárredő viszont nagyon hasonló a tricepsredőhöz. A leírtak értelmében a kisebb bicepsredő eredményezhet kisebb-nagyobb különbséget. Lohman (80) összehasonlító elemzése alapján megfogalmazható továbbá,

hogy a test zsírtartalmának becslése megbízhatóbb azokkal a módszerekkel, amelyek több testtájon mérhető redőket is felhasználnak, mint a 2-3 redős becsléseké.

A relatív testzsírtartalom egy olyan antropometriai változó, amelyhez szükségszerűen rendelendő minőséget is képviselő jelző. Értelmezésünk szerint a vizsgáltjaink testzsírtartalma nagy, ilyen tekintetben talán csak a 18 éves leányok jelentenek kivételt. Az átlagokat természetesen a Budapesten élő leányokra jellemzőnek tartjuk (tehát szinte kizárt a mintafüggő jelenség lehetősége), de a tapasztalt középértékeket nem tekintjük referenciának, mert a biológiailag szükséges mennyiségnél nagyobbnak ítéljük. A nagy mennyiség kizárólagosan az energia bevitel és -felhasználás különbségének a következménye. A szórások ismeretében bizonyos, hogy a mintában nagyon sok a kövér vagy éppen elhízott leány. A túlzottnak minősülő nagy testzsírtartalom átlagok valamint a kövérek és elhízottak nagy gyakorisága azért is meglepő, mert Kretschmer (74) korai, valamint Mészáros és munkatársai (91) hasonló módszerekkel nyert tapasztalatai szerint a korábbiakban leírt és jellemzően nyúlánk morfológiai alkathoz normál körülmények között kisebb raktárzsír mennyiség társul.

A relatív testzsírtartalom korfüggő növekedésének biológiai magyarázata is van, mégpedig köztudottan az érés, a hormonális változások, a nővé válás folyamata, de mi lehet a magyarázata a 18 éveseknél tapasztalt lényegesen kevesebb depózsírnak? Véleményünk szerint a környezet, ezen belül a társadalmi elvárások és az ennek való megfelelés igénye az, ami változtatásra ösztönzi a leányokat (kozmetikai célzatú fogyókúrák). A média, ezen belül a televízió, a rádió és a magazinok által bemutatott nő és nőiesség lehet az elsőszámú követendő példa. Valószínűleg ennek hatására változtatnak táplálkozási szokásaikon, szabadidejük eltöltésén, ami talán a fizikai aktivitás megnövekedett arányával is jár és összességében pozitívan értékelhető.

A BMI és a relatív testzsírtartalom statisztikai kapcsolatának elemzése rávilágít arra, hogy valójában miért markáns a különbség a két változó tartalmában is és értelmezésében is. Felvetődhet a kérdés úgy is, hogy melyik mutató jobb becslése a depózsír mennyiségének. A korreláció analízis létjogosultsága elsősorban azon alapul, hogy Bouchard (20) minősítése szerint a Parízková kalipermetriás módszerével nyert eredmények szoros kapcsolatban vannak a denzitometriai vizsgálatok eredményeivel, mely utóbbit a test zsírtartalmának becslésekor még napjainkban is ”golden standard”-nak tekinthetjük.

Az eredmények fejezetben azt is hangsúlyoztuk, hogy a BMI és a relatív testzsírtartalom egyezése a középső értéktartományban a legjobb, éppen ott, ahol 1-2% depózsír különbségnek nem is tulajdoníthatunk fokozott szakmai tartalmat. E vizsgálattal kapcsolatos összefoglaló értékelésünk az, hogy a BMI nem alkalmas az egyén tápláltsági állapotának megbízható jellemzésére, viszont bizonyos korlátozással alkalmas lehet egy-egy nagyelemszámú csoport átlagos állapotának becslésére. A humánbiológusok által megfogalmazott kritikák és következtetéseink alapvetően abból származnak, hogy a BMI azonos sűrűségűnek minősíti a legnagyobb mennyiségű testösszetevőket, pedig az izom-, a csontrendszer és a zsírszövet sűrűsége szignifikánsan eltérő. A test zsírtartalmának legegyszerűbb becslése is jelentősen időigényesebb, mint a BMI számítása, de a megbízható jellemzés érdekében a többletmunkát vállalnunk kell.

Amíg a BMI és a relatív testzsírtartalom statisztikai kapcsolatának számszerűsítése elsősorban a lehetséges módszerek közötti választásban ad hasznos információt, addig a plasztikus index relatív testzsírtartalom függése az eredmények értelmezésekor veendő figyelembe.

Eredményeink szinkronban vannak azokkal a megfigyelésekkel, melyek szerint a kövér vagy elhízott gyermekek plasztikus indexe az adott korcsoportra jellemző átlagosnál nagyobb (100, 65, 94, 156, 157). Következésképpen kijelenthetjük, hogy a plasztikus indexet a szubkután zsírréteg nemcsak a veszélyeztetettek csoportjaiban torzítja. A vizsgált 10-18 éves leányok korcsoportjaiban testzsírtartalom függő csoportosítást nem végeztünk.

A rendelkezésre álló adatok birtokában a torzító hatás megbízhatóan nem számszerűsíthető (ennek meghatározása egy további vizsgálatot igényel) ugyan, de a szignifikáns kapcsolat új megvilágításba helyezi korábban bemutatott és értelmezett eredményeinket. A növekedési típus robuszticitásának mintánkénti hasonlóságát korábban úgy interpretáltuk, hogy a 2003-ban vizsgált, kissé magasabb leányok korcsoportjaiban legalább a termet különbségének arányában várható lett volna a nagyobb plasztikus index, vagyis ez a minta az 1983-ashoz viszonyítva mérsékelten hipoplasztikus. A plasztikus index és a szubkután zsírréteg szignifikáns és pozitív kapcsolata ismeretében a korábbi minősítés úgy módosul, hogy a 2. vizsgálatban résztvevő leányok valóban hipoplasztikusak, hiszen a statisztikailag egyforma középértékek egy túlzottnak minősített relatív

testzsírtartalom mellett alakultak ki. Mivel a plasztikus index a relatív testzsírtartalomhoz hasolóan környezeti hatásra érzékeny mutató, a kialakult állapotot egyértelműen az életmód hiányosságaival magyarázzuk.

A bőrredő vastagságok testtájankénti mintázatának különbözősége többek között megvilágítja azt, hogy a kalipermetriás becslések során mely régióknak tulajdoníthatunk nagyobb jelentőséget, vagyis e különbözőség is igazolja Lohman (80) véleményét, mely szerint a 2-3 redő alapján becsült relatív testzsírtartalom megbízhatósága kisebb, mint azoké az eljárásoké, amelyek több régióról igényelnek mintát.

Az értékelés egy másik aspektusa viszont már alapvetően népegészségügyi vonatkozású. Nieman (104) egy kisebb minta vizsgálata alapján, Bouchard (20) meta-analízis eredményeként egybehangzóan hangsúlyozza, hogy a bőr alatti zsírréteg testtájankénti különbözőségéhez eltérő súlyosságú rizikó társul. Ez az alapvető összefüggés még akkor is tartható, ha tudjuk, hogy a bőrredő vastagságok valamint a régiónkénti különbségek valódi kapcsolatban vannak a morfológiai alkat általánosan jellemző differenciáival is (74, 90). Jackson (67) egy további értelmezési szempontként azt is kiemeli, hogy a zsíreloszlás különbözősége akkor is módosító tényező lehet, ha a testmagasság-testtömeg arány (például: az egyre általánosabban használt BMI, vagy a relatív test-tömeg) alapján a vizsgált nem minősül túlsúlyosnak, kövérnek vagy elhízottnak. Értelmezésünkben ez azért is hangsúlyos, mert vizsgáltjaink átlagos testtömeg indexe nem volt kritikusan nagy, továbbá többször hangsúlyoztuk azt is, hogy 2003-ban a budapesti leányok értékelhetően nyúlánkabbak voltak, mint 20 évvel korábban élt kortársaik. Napjainkban már általánosan elfogadott az, hogy a törzsre lokalizálódó (Nieman szerint ez az android típusú mintázat) nagyobb depózsír mennyiség a genetikai nemtől és a morfológiai alkattól függetlenül fokozott rizikót jelent elsősorban a cardiovascularis és metabolikus betegségek kialakulására.

A 7 bőrredő alapján megismert mintázat alapvetően nem különbözött a leányokra és a fiatal felnőtt nőkre (az etnikai különbségektől függetlenül) eredendően jellemzőtől (83, 69, 47, 14, 143), vagyis a különböző testtájakon mérhető eltérő vastagságú bőr-redők az egészséges vizsgáltak nem szelektált csoportjaiban a szexuális dimorfizmus következményei is.

A vizsgáltjainknál jellemző bőrredő eloszlási mintázat tehát követi a nemre jellemzőt, így nem is minősül negatívnak. Tekintettel a kissé leptomorf testi felépítésre nagynak minősülnek a törzsön és az alsó végtagon jellemző átlagok és természetesen minden átlag feletti egyedi adat. A bőrredő vastagságok normális eloszlásából eredően ez a vizsgált minta 44-46%-át érinti. Foss és Keteyian (47) a posztpubertáskorú leányoknál vagy a fiatal felnőtt nőknél egészségszempontú megfontolás alapján 20-21%-ban jelöli meg az „optimális" testzsírtartalmat, függetlenül a testtömeg aktuálisan mérhető értékétől. Eredményeink szerint ezt a határt már a prepubertáskorú budapesti leányok is elérték vagy egy-egy korcsoportban meg is haladták. Mivel a bőrredők testtájankénti mintázata vizsgálatunkban sem sajátos, hanem a nemre jellemző, ez csak úgy alakulhat ki, ha a becslésbe bevont redők vastagsága is értékelhetően nagyobb.

## 4.5. A kérdőíves életmód-vizsgálat eredményei

Ebben az alfejezetben a középiskolás leányok körében végzett kérdőíves életmódvizsgálat eredményeit mutatjuk be. Az adatgyűjtést egy korábban kialakított, a Magatartástudományi Intézetben használt és a nők életmódjával foglalkozó önkitöltéses kérdőív egyes részeinek felhasználásával végeztük. A kérdőív megtalálható a mellékletben. A bevezetésben megfogalmazott kérdésünk a következő volt:

c) A vizsgált középiskolás leányok testösszetételét hogyan befolyásolja szabadidejük aktív és passzív eltöltése, valamint táplálkozási szokásaik és mindezek milyen összefüggést mutatnak a korosztályban talált kövérség gyakoriságával?

A 4.3.1. táblázatban az antropometriai vizsgálatban részt vett középiskolás leányok korcsoportonkénti elemszámát, majd a vizsgálat szempontjából kiemelt jelentőségű, kövérnek és elhízottnak minősülők arányát tüntettük fel. A kategorizálást a Lohman (80) által javasoltak szerint végeztük, vagyis a 25% és a 30% relatív testzsírtartalmat tekintettük kritikus határnak. Eredményeink alapján elmondható, hogy a kövérek (F% = 25-30) gyakorisága a 15 éves korcsoportban volt a legnagyobb (31%), az idősebb korcsoportokban az arány kisebb és a legkisebb relatív gyakoriság a 18 éveseket jellemezte (20%). Az elhízottak gyakorisága minden korcsoportban nagyon hasonló volt, a tapasztalt arányok 3-4% közöttiek.

A 4.3.2. táblázatban a testvérek számát tüntettük fel, a négy középiskolás korcsoportot egy mintaként kezelve. Vizsgáltjaink legnagyobb részben a tipikus családmodellnek megfelelő két (48%), illetve háromgyermekes (23%) családokban éltek, 12%-uk volt egyke és mindössze 6%-uk élt, nevelkedett úgynevezett nagy családban. Több szempontból is elgondolkodtató az, hogy ebben a mintában az egy gyermekes családok aránya közel kétszerese a többgyermekesének.

4.3.1. táblázat. **Az antropometriai vizsgálat korcsoportonkénti elemszámai, a 25%-nál nagyobb és a 30%-nál nagyobb testzsírtartalommal rendelkezők gyakorisága**

| **Korcsoport** | **n** | **F%>25** | | **F%>30** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **n** | **%** | **n** | **%** |
| **15** | 250 | 77 | 31% | 11 | **4%** |
| **16** | 228 | 67 | 29% | 8 | **4%** |
| **17** | 234 | 63 | 27% | 8 | **3%** |
| **18** | 311 | 62 | 20% | 9 | **3%** |
| **Összesen** | 1023 | 269 | | 36 | |

A 4.3.3. táblázat a születési sorrendet szemlélteti. Az előbb bemutatott családmodelleknek megfelelően a legtöbb leány (47%) elsőszülött, 36%-uk pedig másodszülött gyermek volt. Természetesen a harmadik, negyedik, és további gyermekek előfordulásának aránya fokozatosan csökkent.

4.3.2. táblázat. **A testvérek száma**

| nincs | egy | kettő | három | több |
|---|---|---|---|---|
| 12% | 48% | 23% | 10% | 6% |

A 4.3.4. táblázatban az iskolai testnevelési órán kívül végzett bármilyen jellegű fizikai aktivitás gyakoriságára vonatkozó eredményeinket mutatjuk be. A vizsgált leányok több, mint 50%-a (10%+44%) volt aktívnak tekinthető (a válaszok alapján) a napi illetve hetente többszöri tevékenységgel és mindössze 1% volt azoknak az aránya, akik

soha semmilyen testmozgást nem végeztek szabadidejükben. Összességében tehát pozitív képet kaptunk és arra következtetünk, hogy a testnevelési órán kívül is van igény a testmozgásra, a fizikai aktivitásra. A középiskolás leányoknál tapasztalt relatíve fokozott aktivitás szorosan összefügghet a választható mozgásformák és stílusok bővülésével, a divatosabb, a reklámozott és fiatalosnak hirdetett életmód-modell követésével.

4.3.3. táblázat. **A születési sorrend**

| első | második | harmadik | negyedik | ötödik |
|---|---|---|---|---|
| 47% | 36% | 12% | 3% | 2% |

4.3.4. táblázat. **Iskolai testnevelési órán kívül végzett fizikai aktivitás gyakorisága**

| | |
|---|---|
| naponta | 10% |
| hetente többször | 44% |
| hetente egyszer | 18% |
| havonta egyszer | 4% |
| ritkábban mint havonta | 1% |
| rendszertelenül | 22% |
| soha | 1% |

A korábban leírtakkal szorosan összefügg a 4.3.5. táblázatban bemutatott eredményünk, mely a leányok aktuálisan jellemző testtömegükhöz való viszonyulását szemlélteti. Tudjuk, hogy a vizsgált leányok (a négy korcsoportot átlagolva) 25%-a volt kövérnek minősíthető, ezzel szemben 54%-uk jelölte meg a fogyást, mint igényt és csupán 40%-uk volt elégedett testtömegével.

4.3.5.táblázat. **A testtömeg megítélése**

| elégedett | fogyni szeretne | hízni szeretne |
|---|---|---|
| 40% | 54% | 6% |

További elemzésünkből kiderült az is, hogy a fogyni vágyók 14%-a lényegében rosszul ítélte meg önmagát, vagyis annak ellenére, hogy a mért testtömeg az életkornak, a nemnek és a testmagasságnak megfelelő arányú volt, mégis a fogyás igényét jelölte meg.

Vizsgálatunk egy további kérdéscsoportja a szabadidő eltöltés úgynevezett passzív módjaival foglalkozott, ezen belül a tanulásra és a számítógép illetve televízió előtt töltött időre voltunk kíváncsiak. Az iskolai tanórákon kívüli tanulásra vonatkozó eredményeinket a 4.3.6. táblázatban foglaltuk össze, melyek szerint a vizsgált leányok többsége (31%) napi 1,5-2 órát fordított otthoni tanulásra, nyelvtanulásra, stb. Érdekes, hogy a 3,5 óránál többet tanulók aránya is jelentős volt, valamint az, hogy voltak, akik négy óránál is többet szántak az otthoni tanulásra és ezzel a passzív ülő életformát képviselték.

4.3.6. táblázat. **A tanórán kívüli tanulásra fordított idő (óra × nap$^{-1}$)**

| 0-1 óra | 1,5-2 óra | 2,5-3 óra | 3,5-4 óra | több |
|---|---|---|---|---|
| 11% | 31% | 27% | 19% | 12% |

A 4.3.7. táblázatban a képernyők (TV, videó, számítógép) előtt naponta eltöltött időt mutatjuk be vizsgáltjaink bevallása szerint. Mintánkban a meghatározó többség (56%) nem nézett TV-t, vagy csak nagyon rövid ideig ült a monitor illetve képernyő előtt, hiszen ideje nagy részét a tanulásra és önképzésre fordította. Ennek megfelelően a hosszabb időtartamokat egyre kisebb arányban jelölték meg, a maratoni TV nézők aránya mindössze 3% volt ebben a vizsgálatban. Természetesen az értékelésnél figyelembe kell vennünk a szubjektív megítélést, valamint azt, hogy az iskolai környezet befolyásolhatta a válaszadókat.

4.3.7. táblázat. **A televízió és számítógép előtt eltöltött idő (óra × nap$^{-1}$)**

| 0-1 óra | 1,5-2 óra | 2,5-3 óra | 3,5-4 óra | több |
|---|---|---|---|---|
| 56% | 28% | 10% | 3% | 3% |

Életmódkérdőívünk kiemelten fontos részét alkották a kritikus testösszetétellel kapcsolatos kérdések, mint például a kövérség gyakoriságának megítélése a saját korosztályukban, illetve a kövérséghez és elhízottsághoz társuló megbetegedések ismerete.

A 4.3.8. táblázatból leolvasható, hogy a középiskolás leányok lényegében a valóságnak megfelelően, a 20-30% közötti előfordulási arányt jelölték meg a legnagyobb gyakorisággal (a válaszadók 44%-a), ami számunkra azt jelenti, hogy jól, reálisan ismerték fel és ítélték meg a kövérséget, mint állapotot. Véleményünk szerint a kevesebb, mint 10% arány megjelölése annak is a következménye, hogy a vizsgált leányok csupán szubjektív információk alapján minősítették az állapotot.

4.3.8. táblázat. **A véleményed szerint a 10-18 éves korosztályokban mennyi a kövérnek minősülők aránya?**

| < 10% | 10-20% közötti | 20-30% közötti | > 30% |
|---|---|---|---|
| 4% | 38% | 44% | 14% |

A 4.3.9. táblázatban a kövérséggel és elhízottsággal kapcsolatos rizikótényezőket, az állapothoz statisztikusan leggyakrabban társuló (20) megbetegedéseket tüntettük fel. (A kérdőív természetesen nem tartalmazta a lehetséges elváltozások teljes skáláját.) A leányoknak ismereteik, tudásuk alapján kellett megjelölniük a valósnak vélt, a kövérséggel összefüggő kóros állapotokat. Eredményeink szerint a budapesti középiskolás leányok több mint 60%-a jelölte meg az anyagcsere-, szív és érrendszeri-, emésztőrendszeri és mozgásszervi megbetegedéseket, ami azt jelenti, hogy részben jól tájékozottak ebben a kérdéskörben és ennek megfelelően feltételezzük, hogy tartanak is a kövérségtől mint nemkívánatos állapottól. Véleményünk szerint a rizikófaktorok ismerete növelhette meg (54%) a fogyni vágyók korábban bemutatott arányát, ami önmagában nem minősül negatívumnak, de tudjuk, hogy az állapot és lehetséges következményeinek felismerése és ismerete korántsem azonos az elhatározással, a tényleges testzsírtartalom redukcióval. Érdekes (hiszen válaszadóink biológiailag érett nők), hogy a menstruációs ciklus zavarait milyen kis százalékban jelölték meg (22%). Valószínűleg a kövérséghez és elhízottsághoz társuló endokrin működésváltozások még nem jutottak el a köztudatba. Hasonlóan értelmezhető a lehetséges légzőrendszeri elváltozások relatíve

kis gyakorisága a válaszok között. A különbség talán annyi, hogy ez esetben a direkt kapcsolat lehetősége (a középiskolai törzsanyag alapján) kisebb.

Az életmódvizsgálatok nem lehetnek teljesek a táplálkozási szokások, a felvett táplálék minőségi és mennyiségi jellemzőinek ismeretei nélkül. Ezzel kapcsolatosan a disszertációban két kérdésre adott válaszokat emelünk ki:

- a napi rendszeres étkezéseket és
- egy általunk összeállított tápláléksorban a megjelölt gyakoriságokat.

4.3.9. táblázat. **A kövérséggel kapcsolatos megbetegedések**

| | |
|---|---|
| anyagcsere-betegségek | 68% |
| szív és érrendszeri betegségek | 67% |
| menstruációs zavarok | 22% |
| emésztőrendszeri betegségek | 62% |
| mozgásszervi betegségek | 60% |
| légzőrendszeri betegségek | 34% |

A 4.3.10. táblázatból kiderül, hogy a budapesti leányok vizsgált mintájánál a legjellemzőbb étkezés az ebéd (76%) és a vacsora (72%). Érdekes, hogy a leányoknak csak alig több mint fele reggelizik (54%), csupán 50% tízóraizik és látható továbbá, hogy az uzsonna mint biológiailag szükséges étkezés már csak 25%-os gyakorisággal jellemző a mintában. Következtetésképpen elmondható, hogy a leányok általában napi háromszor étkeznek és ezek a szokásos, úgynevezett főétkezések. Az étkezések mellett rákérdeztünk a nassolásra is, amit meglepően kevés leány jelölt meg (6%). Ezzel ellentétben tudjuk, hogy az iskolai büfékben a csokoládék, sütemények és chipsek gyakran kerülnek fogyasztásra.

Lehetséges, hogy a leányok ezeket a táplálékokat és étkezési alkalmakat tízóraiként értékelik, vagy éppen az időben aktuális főétkezéssel azonosnak (biológiailag azonos értékűnek) minősítik.

Az adatok értékelésénél természetesen figyelembe kell vennünk a kérdőíves felmérés kivédhetetlen szubjektív elemeit, az esetleges félelmeket, a gyakran túlzottan is szigorú önkritikát, ami ebben a korosztályban nagyon gyakori.

4.3.10.táblázat. **A napi rendszeres étkezések gyakorisága**

| reggeli | tízórai | ebéd | uzsonna | vacsora | nassolás |
|---|---|---|---|---|---|
| 54% | 50% | 76% | 25% | 72% | 6% |

A 4.3.11. táblázatban a felsorolt táplálékok fogyasztásának mintánkra jellemző gyakoriságát tüntettük fel. A leányok a naponta, hetente többször, hetente, ritkán és a soha kategóriák közül választhattak. Mivel a felsorolás nem terjed ki minden táplálékra, ez az eredmény csak tájékoztató funkciót tölthet be. Minden sorban bold karakterekkel kiemeltük az adott táplálékra jellemző legnagyobb gyakoriságot, így a kategóriáknak megfelelően végezhető az elemzés és értelmezés.

A naponta fogyasztott élelmiszerek: a tej, a friss gyümölcsök, a felvágottak és a rostos gyümölcslé.

A hetente többször fogyasztott élelmiszerek: a tésztafélék, a csokoládé, a nyers zöldség, a kefir és joghurt.

A csak heti gyakorisággal fogyasztott élelmiszerek: a baromfihús, a főzelékek és a sütemények.

Érdekes, hogy az általunk felsorolt táplálékok nagy része a ritkán fogyasztottak kategóriájába került, például: hamburger, hot-dog, chips, hasábburgonya, hal, szalonna és zsíros kenyér, kóla és a szénsavas üdítők, sertéshús, müzli, barna illetve rozskenyér. A soha kategóriába egyetlen táplálékot sem soroltak a válaszadók.

A tej, a gyümölcsök, a nyers zöldségfélék, a kefir valamint a joghurt fogyasztást pozitívnak értékeljük, ugyanakkor a szénhidrátok közül a csokoládé és a sütemény fogyasztása nagyon előtérbe került, ami már nem nevezhető táplálkozás-élettani vagy népe-gészségügyi szempontból előnyösnek.

A gyorséttermek kínálatából kiemelt termékek megjelölt gyakorisága viszont a gyakorlati tapasztalat alapján erősen megkérdőjelezhető.

A húsok közül a legnépszerűbb a baromfi volt, érdekes, hogy a sertéshús és a hal is a ritkán fogyasztott kategóriába került. A mennyiségében és arányaiban is nagyon mérsékelt halfogyasztást leginkább az ára magyarázza, de tudnunk kell azt is, hogy a nagyobb mennyiségű halfogyasztás Magyarországon csak regionálisan jellemző. A sertéshús ilyen arányú visszautasításában a zsírosságától való tartózkodást is vélel-

mezzük. Fontos még kiemelnünk a gabonaalapú élelmiszerek háttérbe szorulását, a teljes értékű étrendben ajánlott müzli, barna- illetve rozskenyér csekély mennyiségű és arányú fogyasztását.

4.3.11.táblázat. **A kérdőívben szereplő táplálékok fogyasztásának kategóriák szerinti relatív gyakorisága**

| Táplálék | naponta | hetente többször | hetente | ritkán | soha |
|---|---|---|---|---|---|
| nyers zöldségfélék | 25 | **31** | 20 | 20 | 4 |
| friss gyümölcsök | **44** | 37 | 14 | 5 | 0 |
| főzelékek | 0 | 19 | **43** | 34 | 4 |
| kefír, joghurt | 23 | **28** | 22 | 22 | 5 |
| Hal | 1 | 3 | 19 | **54** | 23 |
| baromfihús | 4 | 40 | **45** | 8 | 3 |
| sertéshús | 1 | 12 | 36 | **37** | 14 |
| felvágottak | **36** | 33 | 15 | 11 | 5 |
| szalonna, zsíroskenyér | 0 | 2 | 3 | **49** | 46 |
| barna vagy rozskenyér | 19 | 20 | 15 | **33** | 13 |
| Müzli | 12 | 23 | 20 | **35** | 10 |
| Tej | **58** | 18 | 9 | 8 | 7 |
| rostos gyümölcslé | **33** | 29 | 19 | 16 | 3 |
| tésztafélék | 3 | **44** | 43 | 9 | 1 |
| kóla vagy szénsavas üdítő | 13 | 15 | 16 | **43** | 13 |
| hamburger, hot dog | 1 | 3 | 12 | **68** | 16 |
| hasábburgonya | 1 | 10 | 31 | **54** | 4 |
| chips | 0 | 6 | 15 | **64** | 15 |
| csokoládé | 19 | **33** | 26 | 19 | 3 |
| sütemények | 5 | 22 | **43** | 29 | 1 |

Következtetésképpen elmondhatjuk, hogy a leányok inkább az elvárások, ismereteik és a népszerű diéták elvei szerint és nem a valóságnak megfelelve töltötték ki a

kérdőív ezen részét. Eredményeinkkel teljesen ellentétben áll a gyorséttermek népszerűsége (amely a számuk rövid időn belüli növekedését is eredményezi) valamint a „Magyarország legkedveltebb sült krumplija” szlogen is.

**Megbeszélés**

Hazánkban az életmód változását leginkább a reprezentatív időmérleg vizsgálatok eredményei alapján követhetjük nyomon. Ebben a tekintetben a Központi Statisztikai Hivatal (75) 1986-1987 és 1999-2000-ben kapott adatainak segítségével elemezzük a bemutatott eredményeket. Magyarországon az 1980-as évek közepétől mintegy háromnegyedére csökkent a kereső-termelőmunkára fordított idő, ami leginkább a munkanélküliség nagyarányú megjelenésével és a hivatalos munkaidő rövidülésével magyarázható. Érdekes, hogy jelenleg közel 25%-kal kevesebb időráfordítással állít elő az ország ugyanakkora értéket (GDP), mint korábban. Fontos megjegyezni, hogy ez a folyamat a főfoglalkozású munkát érintette a legkevésbé, ugyanakkor csökkent a nem fizetett munkára fordított idő, a saját gazdaságban és a mások részére végzett nem fizetett munka, illetve a jövedelemkiegészítő munka.

Időközben a 15-74 éves korosztályokban 63%-ról 53%-ra csökkent a foglalkoztatottak aránya, vagyis az aktív korosztályok eltartási terhei növekedtek. A korcsoportonkénti vizsgálatból kiderült, hogy a 20 év alattiak harmadannyi időt fordítanak kereső-termelő munkára, mint másfél évtizeddel ezelőtt. Mindez természetesen a közép- és felsőfokú képzésben résztvevők nagyobb össznépességhez viszonyított arányának következménye is, vagyis ma sokkal több fiatal tanul, mint korábban. A 15-19 évesek iskolán kívüli tanulásra fordított ideje is jelentősen növekedett az elmúlt másfél évtizedben.

A KSH (75) ezen eredményét alátámasztó képet kaptunk a középiskolás leányok napi iskolán kívüli tanulását elemezve (4.3.6. táblázat). Összességében megállapítható, hogy az iskolán kívüli tanulásra fordított idő aránytalanul sok és ez a szabadidő hasznos eltöltését (pl. olvasás, testedzés stb.) biztosító időtartamot csökkenti, ugyanakkor az érettségi és legalább egy diploma, valamint egy idegen nyelvvizsga megszerzése ma már szinte kötelező elvárás és extra terhet jelent a fiatalok számára. A 15-74 évesek tanulásra fordított idejét tekintve is jelentős, közel 60 %-os a növekedés, ami nemcsak a

nappali tagozatokon tanulók számának gyarapodásával, de a felnőtt népesség önképzésre fordított idejének növekedésével magyarázható.

Mivel csökkent a kereső- és termelőmunkára fordított idő, és nem ilyen mértékben nőtt a tanulásra és önképzésre fordított idő, kismértékben ugyan, de növekedett a szabadon felhasználható idő mennyisége. A KSH (75) adatai szerint ez a foglalkoztatottak körében 14%-kal, a nyugdíjasok körében 22%-kal több, mint korábban. Érdekes viszont, hogy a férfiak napi átlagban 50 perccel több szabadidővel rendelkeznek, mint a nők, valamint az, hogy a nagyobb városok lakóinak több a szabadideje, mint a kisebb településen élőké. Az iskoláskorúak csoportjaiban ez az arányváltozás megítélésünk szerint kisebb, hiszen a középfokú iskolások körében korábban sem volt általánosan jellemző és napjainkban csak kis hányadot képvisel a valamilyen körülmények között (a fehér, a szürke vagy a fekete gazdaság) dolgozók aránya. Amennyiben az időtábla összehasonlított adatai között (a 2002-ben közölt KSH adatok és e vizsgálat eredményei) különbségek tapasztalhatók, azok elsősorban a megváltozott érdeklődés következményei.

Általában igaz az is, hogy a növekmény egyenlőtlenül oszlik meg a különböző szabadidős tevékenységek között. Csökkent például a kulturális és szórakoztató jellegű intézmények látogatására fordított idő (és ez nemcsak a megnövekedett jegyáraknak tulajdonítható), visszaesett az olvasással töltött idő (a 20 év alatti férfiak körében ez fele, a nők csoportjában kétharmada a korábbinak) és értékelhetően csökkent a nők esetében a társas szabadidőtöltés.

A teret nyert tevékenységek élén a tévénézés áll, az erre fordított idő 53%-os növekedése volt megfigyelhető. Magyarországon az emberek általában szabadidejük 58%-át töltik a képernyő előtt. Lehetséges, hogy a tévénézés fokozatosan kiszorítja az egyéb szabadidős tevékenységeket? Általánosan jellemző, hogy az idősek és az alacsonyabb iskolai végzettségűek időfelhasználásában nagyobb arányú ez a tevékenység. Egy másik, részletes hazai vizsgálat szerint az (1963-1993-as időszak) is bebizonyosodott, hogy a fiatalok esetében az apa iskolai végzettségének növekedésével csökken a tévénézésre, viszont lényegesen nő a számítógép használatra fordított idő (55). Az általunk megkérdezett középiskolás leányok relatíve kevés időt töltöttek tévénézéssel, napi 0-1

órát (4.3.7. táblázat), ami természetesen csak tanév közben jellemző, a tanulás valószínűleg korlátozza ezt az időtöltést.

Elgondolkodtató viszont a KSH (75) adata, mely szerint a 15-19 éves nők egy évi átlagos munkanapon 137 percet néznek tévét. Az ellentmondás jelentős (vizsgáltjaink ennek kevesebb mint felét állították) és nem kizárt, hogy a adatszolgáltatóink kissé ”kozmetikázták” válaszaikat, miután felismerték azt, hogy a táplálkozási szokások mel-lett a kérdőívünk az életmód jellemzőit is tartalmazza. A KSH idézett adataihoz hason-lót közölt Bar-Or (5) is, amikor a gyermekek, serdülők és fiatal felnőttkorúak mintáinál a képernyők (TV, számítógép) előtt töltött összidő jelentős növekedését írta le, a gaz-dasági lag fejlett vagy közepesen fejlett országokban egyaránt.

A KSH (75) megfigyelései szerint az utóbbi másfél évtizedben a 15-74 éves népesség körében több, mint egyharmadával (36%) növekedett a fizikai rekreációval (sétával, sporttal, testedzéssel) töltött idő, ami feltétlenül pozitív jelenségnek tekinthető. Sajnálatos módon e tevékenység relatív súlya még így is meglehetősen kicsi, a 15-74 évesek szabadidejének csupán 7%-át teszi ki. Érdekes, hogy az ilyen jellegű tevékenységek a férfiak körében népszerűbbek és a budapestiek manapság kétszer annyi időt töltenek fizikai (tehát aktív) rekreációval, mint a községben lakók. Az életkor előrehaladtával viszont drasztikusan csökken az ilyen jellegű tevékenységre fordított idő, főleg a nők körében.

Fontos megjegyezni azt, hogy az iskolai végzettség szintje és a fizikai rekreációra fordított idő között szignifikáns és lineáris a korreláció. A diákok és az aktív dolgozók többet sportolnak, valamint a lakóhely urbanizáltsága pozitívan hat a népesség rendszeres fizikai aktivitására (55). A fővárosban általunk 2003-ban végzett vizsgálat eredménye teljességében összecseng a fent említett eredményekkel (4.3.4. táblázat), vagyis a megkérdezett leányok több, mint fele az iskolai testnevelés órákon kívül is aktív, ami egyértelműen pozitív életmódbeli változást tükröz. (Az sem kizárt viszont, hogy csak ismerik e tevékenység sokrétű és kedvező hatásait, hiszen a fenti eredményeknek ellentmondó közlés is napvilágot látott – 76 – . Ez a munkacsoport, ugyancsak önkitöltéssel nyert kérdőíves adatok alapján, a 10-15 évvel korábban jellemzőhöz viszonyítottan szignifikánsan kisebb időket tapasztalt a pubertás- és posztpubertáskorúak mintájában). Sajnos csak reményeink lehetnek arra vonatkozóan,

hogy a középiskolások kismértékben növekedett fizikai aktivitása az egyetemi évek alatt vagy később nem csökken.

Az elfogyasztott élelmiszerek mennyisége, azaz a bevitt energiatartalom, az élelmiszerek minősége, a táplálék összetétele, az ételek előkészítési módja, a táplálkozás rendszeressége vagy rendszertelensége mind olyan tényezők, melyek az életminőségben meghatározó jelentőségűek. A helyes (a biológiai igényeknek megfelelő) táplálkozás segíti az egészség megőrzését, ugyanakkor bizonyos táplálkozási anomáliák betegségek kialakulásához vezethetnek. Az alábbiakban a hazai népesség táplálkozásának vizsgálatai közül az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet (OÉTI) 1992-1994. évi vizsgálat közzétett adataira hivatkozunk (107). Általában az energiabevitelt tekintve igaz, hogy mind a nők, mind a férfiak többet fogyasztanak a szükségesnél, az adatok alátámasztják a súlyfelesleggel rendelkezők és az elhízottak magas arányát. A kalorigén tápanyagok (fehérje, zsír, szénhidrát) közölt megoszlásából kitűnik a normálnak tekintett (14,6%) fehérjebevitel mellett, az állati és növényi eredetű fehérjék kedvezőtlen megoszlása (60-40%) és a magyar népesség biológiai szükségletnél nagyobb (38%) zsírfogyasztása. A szénhidrátok fogyasztásával kapcsolatban kiderült, hogy kevés az összetett szénhidrátok (pl. teljes kiőrlésű gabonafélék) részaránya, ugyanakkor a táplálékhoz hozzáadott cukor aránya az összes energiabevitelben 15,4% volt. A gabonafélék háttérbe szorulását, „népszerűtlenségét" az általunk vizsgált leányok válaszai is alátámasztották, pl. a barna vagy a rozskenyér a ritkán fogyasztottak kategóriájába került (4.8.11. táblázat). A férfiak mintájában az alkoholos italok fogyasztása is hozzájárult a nagyobb energiabevitelhez.

Az egészséges táplálkozás egyik fontos összetevője a friss zöldség- és gyümölcsfogyasztás. Az OÉTI (107) vizsgálata szerint nyáron és ősszel a lakosok több, mint 80 %-a fogyaszt nyers zöldséget és friss gyümölcsöt, ugyanezek az arányok télen és tavaszszal már csak 44-55,6% közöttiek. A középiskolás leányok körében végzett megfigyeléseink nagyon hasonlóak a zöldség- és gyümölcsfogyasztás tekintetében, többségük zöldséget hetente többször, gyümölcsöt pedig naponta fogyasztott a kérdőív tanúsága szerint. Figyelemre méltó, hogy a nők kedvezőbb mértékben fogyasztják ezeket a terményeket, illetve, hogy a kor előrehaladtával növekszik a naponta friss zöldséget és gyümölcsöt fogyasztók aránya mindkét nemnél (107). Az 1994-es adatfelvételből az is

kiderült, hogy a lakosság mindössze 26,7%-a táplálkozik tudatosan, 26,1%-a a hagyományos magyar táplálkozási szokásokat követi (zsírral főz, többet sóz stb.) és a lakosság 68,3%-a a rendszertelenül étkezők csoportjába tartozik.

Tudjuk, hogy a tápláltsági állapot szorosan összefügg az egészségi állapottal. Az elmúlt 2-3 évtizedben az iparilag fejlett országok lakosainak körében egyre nagyobb arányban fordul elő a túlsúly és az elhízás (20, 104, 155). Lehetséges, hogy az elhízás a fejlett országok egyik legsúlyosabb egészségügyi problémája lesz, melynek társadalmi, egészségügyi és gazdasági vonatkozásai is lényegesek. A dohányzás és az alkoholfogyasztás mellett a túlsúly illetve az elhízás több betegség kockázati tényezője. Tudjuk, hogy az elhízott egyének között gyakoribb a magas vérnyomás betegség, az ischémiás szívbetegség, az agyérbetegség, a cukorbetegség, és bizonyos rosszindulatú daganatok (pl. vastagbél-, méh-, méhnyak-, mellrák) megjelenése. Hazánkban is megfigyelhető ez a tendencia, folyamatosan növekszik a túlsúlyosak és az elhízottak aránya, különösen a nők körében. A KSH (75) adatai szerint 2000-ben a 18-19 éves nők 5,3%-a volt elhízott és 8,2%-a túlsúlyos, ezzel szemben 2003-ban az általunk végzett vizsgálat tanúsága szerint (4.3.1. táblázat) a 18 éves korcsoportban az elhízottak aránya 3% volt a túlsúlyosak vagy kövérek aránya viszont 20%. Természetesen tudjuk, hogy a bemutatott arányok direkt módon nem vethetők össze, mivel a KSH vizsgálatában a BMI volt a minősítés alapja, mi pedig a relatív testzsírtartalom alapján kategorizáltunk. (Megítélésünk szerint a depózsír becslése informatívabb, mint a testmagasság és a testtömeg arányának elemzése.) Az arányok meredeken növekvő tendenciája a metodikai differenciáktól függetlenül figyelemre méltó vagy inkább figyelmeztető. Az általunk is alkalmazott és a relatív testzsírtartalmat becslő eljárás besorolási helyességét (a bizonyított nagyobb humánbiológiai validitás mellett) igazolja a leányok korosztályukról alkotott véleménye is, hiszen a kövér kategóriába sorolást az irodalmi adatokkal megegyező arányban tették meg. Nem valószínű azonban az, hogy az erre vonatkozó statisztikai adatokat tanulmányaikból ismernék. A 4.3.8. táblázatban összefoglalt eredmények szerint a vizsgáltak 44%-a gondolta úgy, hogy a korosztályukban 20 és 30% közötti a kövérek gyakorisága, ami a valóságban kb. 25% volt.

Meg kell említenünk az elektromos és nyomtatott média valamint az egészségnevelés szerepét és hatásait a kövérség és elhízás elleni kampányban, melyekben a fogyókúrás készítmények, a szép alak és fitt test, a harmonikus életmód, a testedzés és testépítés, a test ápolása és az öregedés elleni harc állnak a középpontban. Annak ellenére, hogy minden ilyen reklámban a fogyasztói társadalom egy újabb termékét kínálják a gyártók, az az előnye megvan, hogy felhívja a figyelmet az elkerülendő állapotra és talán segíti a megelőzést is. Eredményeink közül a leányok testükkel, megjelenésükkel kapcsolatos megítélése tartozik ide, vagyis az, hogy többségük (54%) fogyni akar (4.3.5. táblázat). A testösszetétellel való elégedetlenség egyébként is nagyon jellemző a női nemre, ezt némileg fokozzák a fent említett csatornák. A testkép vizsgálatával ma már nemcsak a pszichológia, hanem a sporttudomány is foglalkozik, mivel a fenotipikus személyiségjellegek változása nem függetleníthető a fizikai teljesítőképesség változásától. A Nemzeti Utánpótlás-nevelési Intézet ide vonatkozó eredménye szerint a középiskolás leányok közül a korán érők kevésbé elégedettek testükkel, mint a későn érők. Ennek oka valószínűleg a korán érőkre jellemző robusztusabb testalkat és a combon és a csípőn felhalmozódó nagyobb testzsírtartalom megjelenése. Érdemes kiemelni, hogy a vizsgálók a későn érők csoportján belül is jelentős különbséget találtak az iskolatípusok szerinti megoszlásban. A szakiskolás leányok sokkal kisebb önbizalommal jellemezhetők a gimnáziumokban tanulókhoz viszonyítva, ennek megfelelően testüket, megjelenésüket is negatívabban minősítik (111).

A testvérek számát és a családon belüli születési sorrendet gyermekfejlődési megfontolások alapján tartottuk fontosnak. A gyermekek fejlődésének szociológiai és humánbiológiai hátterét elemző kutatások eredményei szerint az egykék általában jobban fejlettek és gyorsabban fejlődnek kortársaiknál, gyakran kicsit túlsúlyosak, magasabbak és korábban érnek (14, 16). Tulajdonképpen e tényezők együttes hatását kívántuk vizsgálni. Az eredeti kérdésünkre azonban nem kaptunk kielégítő választ, mivel vizsgáltjaink között mindössze 12% volt egyke (4.3.2. táblázat). Az országosan jellemző gyakoriságok ismeretében (75) nem kizárt azonban, hogy az eredményünk mintafüggő jelenség. Az egykékhez hasonlóan az elsőszülöttek is általában több törődést, nagyobb figyelmet kapnak, ami előnyös lehet a gyermek testi és mentális

fejlődése szempontjából. A vizsgált budapesti leányok 47%-a volt első gyermek, tehát a korábban említett pozitív befolyásoló hatás is felmerülhet, mint egy lehetséges magyarázat az országostól kissé eltérő eredményre (4.3.3. táblázat).

Összességében tehát elmondható, hogy a budapesti középiskolás leányoknál tapasztalt kövérség gyakorisága (25%) jelentős, az elhízottak aránya (3-5%) egyelőre még nem kritikus, de mérhető. Ugyanakkor a jellemző gyakoriságok sajnos előrevetítik a fejlett társadalmak népegészségügyi problémáit. Az órarend szerinti és egyben kötelező testnevelési óraszám megítélésünk szerint kevés és korántsem biztosítja a posztpubertáskorúak kiegyensúlyozott szomatikus fejlődéséhez szükséges terjedelmet és intenzitást. Ugyanakkor pozitív eredmény, hogy a többség végez valamilyen fizikai aktivitást a tanórán kívül is. Sajnálatos módon e fizikai aktivitás részletesebb vizsgálatára, az időtartamok és intenzitástartományok jellemzésére, az alkalmazott mozgásformák milyenségére nem volt módunk rákérdezni. A passzív időtöltéssel kapcsolatos kérdéseinkre ugyancsak pozitívnak minősülő eredményeket kaptunk, vagyis mintánkban kevesebb volt a tévénézés és számítógép-használat, mint feltételeztük, ugyanakkor relatíve több volt a tanulással töltött idő. A KSH (75) adatai némileg eltérnek eredményeinktől, de tudjuk, hogy az országos átlag nem mindig hasonlítható össze a budapesti átlaggal. A táplálkozási szokásokra vonatkozó adataink sok tekintetben azonosak az OÉTI (107) eredményeivel, ugyanakkor a gyorséttermek kínálatát túlzottan redukáló eredményünk talán a kövérség elutasítását, ezzel kapcsolatos félelmeket is számszerűsíti. Tulajdonképpen pozitív kép alakult ki a középiskolás leányok életmódjáról, ha figyelembe vesszük az őket körülvevő környezet befolyásoló hatását, így a helytelenül táplálkozó szülőket, a többi EU tagállamához viszonyított szignifikánsan rosszabb anyagi körülményeket, a minőségében megfelelő (tehát egészségesebb) élelmiszerek jövedelmekhez viszonyított drágaságát és a testkultúra deklarált értékeinek elhanyagoltságát mai társadalmunkban.

# 5. ÖSSZEFOGLALÁS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Jelen vizsgálatban célunk volt jellemezni a budapesti 10-18 éves korú leányok testi felépítését (morfológiai alkatát, konstitúcióját) és testösszetételét (relatív testzsírtartalmát), továbbá elemeztük a szekuláris trend következményeit összehasonlítva az 1981-1982-ben valamint a 2001-2003-ban vizsgált azonos korcsoportú leányok antropometriai adatait. A mért és számított antropometriai jellemzők mellett elemeztük a 2002-2003-ban középfokú iskolás korosztály vizsgálata során elvégzett életmód-kérdőív eredményeit. A kérdőív segítségével a testméretek (ezen belül a relatív testzsírtartalom) és a korosztályra jellemző életmód, fizikai aktivitás illetve hipoaktivitás, valamint az étkezési szokások lehetséges összefüggéseit mutattuk be.

A vizsgálat során standard antropometriai módszerekkel (növekedési és szomatotípus) jellemeztük a leányok testi felépítését, és testösszetételében a relatív testzsírtartalom arányát (25, 24, 112). Célkitűzéseink megvalósításához az alábbi kérdések megválaszolásával kívántunk eljutni:

a) Van-e biológiai vagy statisztikai értelmezés szerint differencia az 1981-ben és 2001-2003-ban vizsgált budapesti minták testméreteiben, növekedési típusában, testösszetételében, továbbá a különbségek alapján milyen iránnyal és sebességviszonyokkal jellemezhető a nemzedéki változás?

b) Az egyéni szomatotípusok gyakoriságára mi jellemző, az eljárás eredménye mennyire informatív e kérdéskörben?

c) A vizsgált középiskolás leányok testösszetételét hogyan befolyásolja szabadidejük aktív és passzív eltöltése, valamint táplálkozási szokásaik és mindezek milyen összefüggést mutatnak a korosztályban talált kövérség gyakoriságával?

Megállapítottuk:

- a) A budapesti leányok 20 év időkülönbséggel vizsgált mintáinál a termet és a testtömeg nemzedéki változása eltérő sebességű volt. A testmagasság

generációnkénti különbségei kisebb-nagyobb mértékben, de minden korcsoportban bizonyíthatók voltak. A budapesti gyermek-, serdülő- és postpubertáskorúak növekedése és a növekedésükre ható környezeti feltételek együttese valószínűleg megközelítette az optimumot de azt még nem érte el. Véleményünk szerint hazánk szociál- és gazdaságpolitikája az elmúlt 20 évben nem segítette kellően a harmonikus gyermekfejlődés biológiai hátterét. A korlátozó tényezők közül kiemeltük az iskoláskorúak hipoaktivitását és ezek következményeit melyek az ezredfordulót követően megjelent közleményekben nagyobb hangsúlyt kaptak (92, 76, 108). A termetkülönbségekre vonatkozó hipotézisünk tehát tartható.

- A testtömeg átlagok abszolút értéke vagy a termethez viszonyított aránya mindkét mintában nagy volt, a szórásokat figyelembe véve a túlsúlyosak és elhízottak aránya közel 30% a második vizsgálatban. A vizsgált leányok többsége (95%) nem sportolt, rendszeresen csak az iskolai testnevelési órákon vett részt. A BMI átlagok és szórások ugyancsak a nemkívánatos testösszetételre utaltak. A második vizsgálat idején a testtömeg növekedési lökésének kezdete korábban volt megfigyelhető, mely a szexuális érettséghez vezető hormonális változásokat, így a menarche medián esetleges korábbra tevődését tükrözi. A testtömeg, testtömeg index és relatív testtömeg kapcsán a hipotézisben megfogalmazottak tarthatók.
- Wolanski (152) gondolatmenete alapján miszerint a csökkent fizikai igénybevétel hatására a testalkat és testarányok megváltoznak, érdemes volt vizsgálni a könyök- és térdszélességet. A csontszélességek növekedési ütemének relatíve korai csökkenése általánosan elfogadott (35). Vizsgálatunkban az átlagok korfüggő differenciái mindkét méret esetében 15 éves kor után már nagyon kicsik voltak. A vizsgált leányok termetében talált jelentős különbség a csontszélességekben nem volt bizonyítható. A relatív méretek alapján feltételezzük, hogy az utóbbi 20 évben olyan környezeti hatások érvényesültek, melyek nem serkentették a korábban leírtakhoz hasonló mértékben a csontok szélességi növekedését. Ilyen általános hatás lehet a rendszeres fizikai aktivitás

hiánya, hiszen a csontsűrűség és a rendszeres fizikai igénybevétel lineáris kapcsolata már sokoldalúan bizonyított (71, 134).

- A metrikus indexek alapján a 2003-ban vizsgált leányok nyúlánkabbak voltak, mint korábban vizsgált kortársaik. A negatívabb értékek magyarázata véleményünk szerint a magasabb termet és a mellkas méreteinek statisztikai azonossága valamint a két hatás együttese lehet. A környezeti tényezők közül valószínűleg a hipoaktív életmód volt az, ami a lineárisabb alkatot, így a kondilus-szélességeknél és mellkasméreteknél tapasztalt „fejletlenséget" eredményezte. Ezen összefüggést Frenkl és munkatársai (49) sportoló és nem sportoló gyermekek, serdülők és fiatal felnőttek összehasonlításával már leírták. A hipotézisben megfogalmazott linearizálódásra vonatkozó állítás tartható.
- A plasztikus indexértékek a két mintában nagyon hasonlóak voltak, sajnálatos módon a 2003-ban vizsgáltak (a magasabb termet ellenére) csont- és izomrendszeri fejlettsége kissé elmaradt az 1983-ban vizsgáltakétól, így a hipotézisben feltételezett hipoplaszticitás tartható.
- b) A szomatotípus korcsoportonkénti differenciái a 2003-as mintában nem követték a más vizsgálók által meghatározott nem sportoló leányokra jellemző trendet (14, 16, 27). A 9-18 éves leányok szomatotípusának általánosan jellemző iránya a centrális kategória felől a mezo-endomorf irányba tart. Vizsgáltjainkra már 10 éves korban a mezo-endomorf szomatotípus volt jellemző, vagyis a bőrredőméreteik nagyobbak voltak, mint az idézett szerzők mintáiban. Az átlagon felüli endomorfia és a szórások a korai gyermekkorban jelentkező elhízásra utaltak, mely véleményünk szerint elsősorban a nem megfelelő életmód következménye volt.
- A relatív testzsírtartalom értékei szinte minden vizsgált korcsoportban nagyok voltak, kivételt a 18 évesek jelentettek. A nagyobb tartalékzsír elsősorban az energia bevitel és felhasználás különbségének a következménye. A jelentős testzsírtartalom és a kövérek és elhízottak nagy gyakorisága ellentétben áll a mintára általánosan jellemző nyúlánk morfológiai alkattal.

- A relatív testzsírtartalom és BMI összefüggés-vizsgálatából kitűnt, hogy a BMI hibája a szélsőségesen nagy vagy kis testzsírtartalom esetében értékelhetően nagyobb. A két változó kapcsolata mintánkban exponenciális volt.
- A relatív testzsírtartalom és a plasztikus index pozitív lineáris kapcsolata minden korcsoportban igazolódott. Ezek alapján kijelentettük, hogy a plasztikus indexet a szubkután zsírréteg nem csak a kövér vagy elhízott gyermekek esetében torzítja. A kövérség és az átlagosnál nagyobb PLX kapcsolatát az újabb vizsgálatok is igazolták (65, 94, 100, 156). A 2003-ban vizsgált leányokat ezen összefüggések figyelembevételével még inkább a hipoplasztikus vagyis csont-izomrendszerét tekintve fejletlen csoportba soroltuk, hiszen a mérsékelt PLX értékeikhez relatíve nagy mennyiségű depózsír társult.
- A bőrredők eloszlási mintázata a női nemre jellemző volt, a törzsre és az alsó végtagra lokalizálódott. Kiemeltük, hogy a leptomorf alkathoz társuló törzsön felhalmozott nagyobb depózsír fokozott rizikófaktort jelent a szív- és érrendszeri megbetegedések kialakulásában.
- c) A 15-18 évesek tanulásra fordított ideje az elmúlt másfél évtizedben jelentősen növekedett, a szabadidő hasznos eltöltését, így az aktívabb életformát is az iskolán kívüli tanulásra fordított idő jelentősen csökkentette. A teret nyert tevékenységek között általában (75) a televíziónézés áll, vizsgálatunkban ez nem igazolódott. Általában igaz, hogy a népesség körében növekedett a fizikai rekreációval töltött idő, ugyanakkor e tevékenységek relatív súlya még így is kicsi. Ellentétben a korábban publikált (76) eredményekkel, az általunk megkérdezett leányok több mint 50%-a iskolán kívül is aktív volt. A hipotézisben megfogalmazott általános hipoaktivitásra vonatkozó állításunk a kérdőíves eredmények alapján nem tartható.
- A táplálékok fogyasztására vonatkozó eredményeink az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet 1992-1994. évi adataival (107) számos hasonlóságot mutattak. A gabonafélék háttérbe szorultak, ezzel szemben a csokoládé és sütemények fogyasztása előtérbe került, a zöldség és gyümölcsfogyasztás megfelelő volt. A gyorséttermek kínálatát egyértelműen elutasították vizsgáltjaink, mely eredményt erősen megkérdőjeleztük. Az

egészséges étrend elterjedtségére utaló eredményeink a hipotézisben foglaltakkal megegyeztek.

- A budapesti középiskolás leányoknál tapasztalt kövérség gyakorisága 25%, az elhízottak aránya 3-5% volt. Megállapítottuk, hogy a kövérséggel kapcsolatos esetleges megbetegedésekről jól tájékozottak, ezzel párhuzamban testükkel általában elégedetlenek voltak, többségük fogyni akart. A testösszetételt befolyásoló szociális hatások közül az elsőszülöttséget találtuk igazoltnak.

## Összefoglaló

Elsődleges céljuk a szekuláris trend bizonyítása volt az 1983-ban és a 2003-ban vizsgált 10-18 éves leányok testalkati mutatói és testméretei alapján, ezt követően a második minta szomatotípusának és relatív testzsírtartalmának elemzése, majd a 2003-ban vizsgált középiskolás korcsoportok életmódjának elemzése a testösszetétel függvényében.

Az adatfelvétel során szakmailag elfogadott antropometriai eljárásokat alkalmaztak. A 2003-as vizsgálatban 2708 önként jelentkező leány vett részt. A vizsgáltak hozzájárulása mellett megkérték a szülők írásos beleegyező nyilatkozatát is.

A budapesti leányok mintáinál a termet és a testtömeg nemzedéki változása eltérő sebességű volt, a 2003-ban vizsgáltak általában magasabbak és nehezebbek voltak. A testtömeg és BMI átlagok és szórások a túlsúlyosak és elhízottak közel 30%-os arányát jelezték. A termetben talált jelentős különbség a csontszélességekben nem volt bizonyítható.

A 2003-ban vizsgált leányok morfológiai alkata általában nyúlánkabb volt, mint korábban vizsgált kortársaiké, ugyanakkor csont- és izomrendszeri fejlettségük kissé elmaradt az 1983-ban vizsgáltakétól. A nagyobb bőrredőméretek következtében már 10 éves korban a mezo-endomorf szomatotípus volt jellemző, a raktározott zsírmennyiség minden korcsoportban nagy volt. A testalkati és testösszetételi mutatókat és eredményeket környezeti tényezők hatásával, elsősorban a hipoaktivitás általános következményével magyarázták.

Az önkitöltéses kérdőívek alapján megállapították, hogy a középiskolás leányok az egészséges életmódról és étrendről jól tájékozottak. Általában az iskolán kívüli fizikai aktivitás népszerű volt, de összességében nem elegendő, ugyanakkor a tanulásra for-dított idő sokszorosa volt a televízió előtt töltöttnek. A helyes táplálkozás igénye a meg-felelő zöldség- és gyümölcsfogyasztás valamint a gyorséttermek elutasításával bebizo-nyosodott. A vizsgáltak a kövérség okozta megbetegedésekkel tisztában voltak, ennek következtében saját testképükkel általában nem voltak elégedettek. A kérdőíves vizs-gálat eredményeit összességében pozitívan értékelték, ugyanakkor a szubjektivitásból adódó torzítás miatt szkeptikusan.

**Abstract**

The aim of the study was to analyse the effects of secular growth trend on body dimensions and physique characteristics of 10-18-year-old Budapest girls between 1983 and 2003. The somatotype, relative body fat content, and some lifestyle attributes were also estimated in the high-school girls of the second investigation.

Standard anthropometric field procedures were used, accepted by the international literature. A total of 2708 volunteer girls took part in the second investigation. Significant differences were found in the growth trend of body height, and body mass, the girls of the second investigation were generally higher and heavier. The height-related means and standard deviations of body mass, and especially the BMI indicated that close to 30% of the subjects were overweight or obese at the time of second data collection. For the significantly taller stature did not refer significantly wider bone diameters in this comparison.

The body build of the Budapest girls were more leptomorphic and their mean bone-muscle development (described by the plastic index) were consistently lower than those of the girls 20 years ago. As one of the consequences of higher skinfold thicknesses the meso-endomorf mean somatotype was characteristic already at 10 years of age in the second investigation.

The physique and body composition differences can be attributed to the environmental effects especially to the generally characteristic hypoactivity.

The results of questionnaire indicated that the investigated high-school girls were well-informed about healthy lifestyle and diet. The physical activity over the curricular PE lessons was usually popular among them but it did not reach the required weekly frequency and duration. The study time out of school was many times longer than the spent time in front of the television or computer screen. The demand of proper alimentary habit was proved by the correct fruit and vegetable consumption and by the refuse of the variety of snack bars.

The subjects were aware of the diseases caused by obesity in consequence they were not satisfied generally about their body shape. The results of the questionnaire were estimated positively, however, according to its subjective components sceptically in part.

**Uvacsek Martina közleményei**

Mészáros J., Szabó T., Lee Chee P., Tatár A., **Uvacsek, M.** (2001): Testösszetétel és motorikus teljesítmény 12 és 14 éves fiúknál. *Magyar Sporttudományi Szemle,* 3-4. 34-36.

**Uvacsek, M.,** Mészáros, J., Mohácsi, J. (2002): Secular growth trend in Hungarian girls. *Studia Kinanthropologica*, **3:** 107-112.

**Uvacsek M.** (2003): A kövérség és az életmód összefüggése. *Magyar Sporttudományi Szemle,* 1. 22-25.

**Uvacsek M.**, Szmodis, M. (2003): A táplálkozás és a kövérség kapcsolata középiskolás leányoknál. *Sportorvosi Szemle*, **44**. 2-3. 79-84.

Farkas Anna, Zsidegh Miklós, Tatár András, Prókai András, Mészáros Zsófia, **Uvacsek Martina,** Vajda Ildikó. (2003): Physique and body composition parameters of preadolescents. *Revista Portuguesa de Ciencias do Desporto*. **3:** 36-40.

Zsidegh Miklós, Mészáros János, Mohácsi János, **Uvacsek Martina,** Tatár András, Mészáros Zsófia, Prókai András, Vajda Ildikó. (2003): Growth type and motor performance in obese children. *Revista Portuguesa de Ciencias do Desporto*. **3:** 139-141.

**Uvacsek M**. (2003): A kövérség és az életmód összefüggései középiskolás leányoknál. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 3. 40.

Mohácsi János, **Uvacsek Martina** (2004): A vízi túrázók sportegészségügyi ismeretei, In: Bánhidi Miklós (Szerk.): *A vízi és vizek menti turizmus alapjai*. Budapesti Gazdasági Főiskola Kereskedelmi, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Főiskolai Kar, Budapest 116-120.

**Idézhető előadáskivonatok**

Gábor A., **Uvacsek M.** (1999): A terhelés alatti hőszabályozás változása a menstruációs ciklus függvényében. *A Magyar Testnevelési Egyetem 1998-1999. Tanévi Tudományos Diákköri Konferencia Program és Tartalmi Kivonatok*, 25.

**Uvacsek M.,** Gábor, A. (2000): A terhelés alatti hőszabályozás vizsgálata a menstruációs ciklus függvényében. Semmelweis Egyetem Testnevelési és Sporttudomá-

nyi Kar 1999-2000. Tanévi Tudományos Diákköri Konferencia Program és Tartalmi Kivonatok, 22.

**Uvacsek, M.**, Gábor, A. (2000): Postexercise Thermoregulation in the Function of Menstrual Cycle. *The 14-th International Congress on Sport Sciences for Students-2000, Semmelweis University Faculty of Physical Education and Sport Sciences (TF) Budapest,* 37.

**Uvacsek, M.,** Mészáros, J., Mohácsi, J. (2002): Secular trend in Hungarian girls aged between 11 and 14 years. *XXVII FIMS World Congress of Sports Medicine-Abstracts*, *Budapest*, 98.

Frenkl, R., Mészáros, J., **Uvacsek, M.,** Tatár, A. (2002): The comparison of peakexercise cardiorespiratory parameters in obese and non-obese females. *4 th.* International Congress of Pathophysiology. Abstracts, Budapest, 260.

**Uvacsek, M.,** Mészáros, J., Mohácsi, J. (2002): Secular growth changes in Hungarian girls. Collegium Antropologicum, *13th. Congress of the European Anthropological Assiciation Abstracts, Zagreb*, 218-219.

**M. Uvacsek** (2003): Obesity and Lifestyle. *XXVI. OTDK Konferencia Testnevelés és Sporttudományi szekció előadás kivonatok.* Győr, 78.

Frenkl, R., Mészáros, J., **Uvacsek M.,** Zsidegh, M. (2003): The comparison of peak exercise cardiorespiratory parameters in obese and non-obese females. 3rd European Congress of EFSMA, Abstract, Hasselt, 114.

Prókai A., Völgyi E., Tatár A., Zsidegh M., **Uvacsek M.,** Mészáros J. (2003): Relatív testzsírtartalom és motorikus teljesítmény. *Magyar Sporttud., Szemle*, 3. 32.

Farkas Anna, Szőts Gábor, **Uvacsek Martina** (2004): A testalkati mutatók és a csontsűrűség aktivitásfüggő jellemzői egyetemista nőkön. *Sportorvosi Szemle,* **45**. 1. 37.

**Uvacsek Martina,** Szőts Gábor, Farkas Anna (2004): Női sportolók testalkati mutatói és testösszetétele. *Sportorvosi Szemle,* **45**. 1. 105.

**Uvacsek Martina** (2004): Az alkat és testösszetétel szekuláris változása budapesti leányoknál. Semmelweis Egyetem Doktori Iskola VI. Ph.D. Tudományos Napok 2004 Budapest, Előadáskivonatok, 34.

*Köszönetnyilvánítás*

*Köszönöm a leányoknak, hogy hozzájárultak a vizsgálatok elvégzéséhez, köszönöm az iskolák vezetőinek hogy lehetőséget biztosítottak az adatfelvétel elvégzésére. Köszönöm Dr. Mohácsi Jánosnak segítőkészségét, tanácsait, köszönöm Petrekanits Mátának hogy munkája révén gyakorlatot és tapasztalatot gyűjthettem, köszönöm Dr. Farkas Annának, hogy segített a méréstechnika elsajátításában, és köszönöm a tanszék által nyújtott lehetőséget mely nélkül munkám és értekezésem nem készült volna el.*

**Felhasznált irodalom**


1. Arday L., Farmosi I. (1994): Adatok a 9-18 éves iskolás fiúk és leányok motorikus teljesítményének tanulmányozásához. OTSH, Budapest, 3-78.
2. Armstrong, N., Kirby, B. J. Welsman, J. R. (Eds.) (1997): *Children and exercise XIX*. E and FN SPON, London, Weinheim, New York, Tokyo, Melbourne, Madras.
3. Babusik F. (2002): *Borsod-Abaúj-Zemplén megye roma népessége – szociális és gazdasági tényezők, egészségügyi állapot*. Delphoi Consulting, Budapest.
4. Balogh B. (1942): *A debreceni egyetemi hallgatók antropológiai vizsgálata az 1938-1939. tanévben* Debreceni Tisza István Tudományos Társaság II. Osztályának munkái, Debrecen.
5. Bar-Or, O. (2003). The juvenile obesity epidemic: is physical activity relevant? *Revista Portuguesa de Ciencias do Desporto,* **3:** 20.
6. Bartucz L. (1923): Az iskolásgyermekek termetbeli növekedése Magyarországon (36.646 adat alapján). *Anthropologiai Füzetek*, **1:** 88-92.
7. Beunen, G. (2003): Physical growth, maturation and performance. *Revista Portuguesa de Ciencias do Desporto*, **3:** 11-12.
8. Bieliczki, T. (1986): Physical growth as a measure of the economic well-being of populations: the twentieth century. In: Falkner, F. and Tannner, J. M. (Eds.): *Human Growth.* Volume 3. Plenum Press, New York, 283-305.
9. Blaha, P. (1986): Antropometrie československo populace od 6 do 55 let. Praha, I. 1-2. 357.
10. Bodzár, É.B., Véli, Gy. (1980): The changing of height and weight of body during half a century in Hungary. *Glasnik*, **17:** 69-77.
11. Bodzsár, É.B., Pápai, J.(1994): Secular trend in body proportions and composition. In Eiben, O.G. (Ed.) Auxology '94. Children and youth at the end of the 20th century. *Humanbiologia Budapestinensis,* 25. 245-254.
12. Bodzsár, É.B., Susanne, C. (Eds.)(1998): *Secular growth changes in Europe*. Eötvös University Press, Budapest, 381.
13. Bodzsár, É.B. (1998): Secular growth changes in Hungary. In: Bodzsár, É.B., Susanne, C. (Eds.): *Secular growth changes in Europe*. Eötvös University Press, Budapest, 175-206.

14. Bodzár É.B. (1999): *Humánbiológia, Fejlődés: Növekedés és Érés*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.

15. Bodzsár, É. B., Susanne, C., Prokopec, M. (2000): *Puberty: Variability of Changes and Complexity of Factors*. Eötvös University Press, Budapest.

16. Bodzsár É.B. (2003): *Humánbiológia, Életkorok biológiája: A pubertáskor*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.

17. Bottyán O., Dezső Gy,. Eiben O.G., Farkas Gy., Rajkai T., Thoma A., Véli Gy,. (1963): A menarche kora Magyarországon. *Anthropológiai Közlemények*, **7:** 25-39.

18. Bouchard, C. (1996): Can obesity be prevented? *Nutrition Review*, **54:** S125-S130.

19. Bouchard, C., Malina, R.M., Pérusse, L. (1997): *Genetics of Fitness and Physical Performance.* Human Kinetics, Champaign, IL.

20. Bouchard, C. (2000): *Physical Activity and Obesity*. Human Kinetics. Champaign, Illinois.

21. Brundtland, G.H., Leistol, K., Walloe, L. (1980): Height, weight and menarcheal age of Oslo school-children during the last60 years. *Annals of Human Biol*ogy, **7:** 307-322.

22. Buday L. (1943): *Orvosi alkattan.* Magyar Orvosi Könyvkiadó Társulat, Budapest.

23. Carter, J.E.L. (1980): *The Heath-Carter somatotyping method.* San Diego University Syllabus Service, San Diego.

24. Carter, J.E.L., Heath, B.H. (1990): *Somatotyping development and applications.* Cambridge University Press, Cambridge.

25. Conrad, K. (1963): *Der Konstitutionstypus*. 2. Auflage, Springer, Berlin.

26. Courtiex, D., Obert, P., Germain, P., Lespessailes, E., Loiseau Peres, S., Benhamou, C.L., Ferry, B. (1997): Bone status in highly trained prepubertal girls: preliminary report. In: Armstrong, N., Kirby, B.J., Welsman, J.R. (Eds.): *Children and Exercise XIX.* Promoting Health and Well-being. E and FN SPON, London, 527-532.

27. Claessens, A., Lefevre, J., Beunen, G., De Corte, D. (1990): Somatic structure and somatotype of physical education students; a comparison of different methods.

In: Novotny, V.V., Titlbachová, S. (Eds.): *Methods of functional anthropology (2).* Universitas Carolina Pragensis, Praha, 253-261.

28. Csermely P. (2001): *Stresszfehérjék. Sejtjeink ősi védekező mechanizmusa*. Vince Kiadó, Budapest.
29. Drinkwater, D.T., Ross, W.D. (1980): Anthropometric fractionation of body mass. In: Ostyn, M., Beunen, G., Simons, J. (Eds.): *Kinanthropometry II.* University Park Press, Baltimore, 177-188.
30. Eiben O., Hegedűs Gy., Bánhegyi M., Kiss K., Monda M., Tasnádi I. (1971): *Budapesti óvódások és iskolások testi fejlettsége (1968-1969).* Budapest, Fővárosi KÖJÁL, 80.
31. Eiben, O.G. (1985): The Körmend Growth Study: Somatotypes. *Humanbiologia Budapestinensis*, 16. 37-52.
32. Eiben, O.G., Pantó, E. (1986): The Hungarian National Growth Standard. *Anthropológiai Közlemények,* **30:** 5-23.
33. Eiben, O.G., Pantó, E. (1987-88): Body measurments in the Hungarian youth at the 1980s, based on the Hungarian National Growth Study. *Anthropologiai Közlemények,* **31:** 49-68.
34. Eiben O.G. (1988): Szekuláris növekedésváltozások Magyarországon. A gyermekek növekedésének, biológiai érésének szekuláris trendje a „Körmendi Növekedésvizsgálatok" alapján. *Humanbiologia Budapestinensis,* 19. (Suppl.).
35. Eiben O.G., Farkas M., Körmendy I., paksy A., Varga Teghze-Gerber, Zs., Vargha, P. (1992): A budapesti longitudinális növekedésvizsgálat 1970-1988. *Humanbiologia Budapestinensis,* 23. 196.
36. Eiben, O.G. (1994): The Körmend Growth Study: Data to secular growth changes in Hungary. In Eiben, O.G. (Ed.) Auxology '94. Children and youth at the end of the 20th century. *Humanbiologia Budapestinensis*, 25. 205-219.
37. Eiben, O.G., Tóth, G.A. (2000): Half-a-Century of the "Körmend Growth Study". *Collegium Antropologicum*, **24:** 431-441.
38. Eiben, O.G. (2002): Chorea minor and secular trend. *Anthropológiai Közemények*, **43**: 113-116.

39. Ekelund, U. M.-Yngve, A. and Sjöström, J. (1997): Do adolescents achieve appropriate levels of physical Activity? In: Armstrong, N., Kirby, B.J., Welsman, J.R. (Eds.): *Children and exercise XIX. Promoting health and well-being.* E and FN SPON, London, 169-175.

40. Endrőczi E. (2001): Obesitas neuroendocrin szabályozása. *Orvosképzés*. **76:** 27-37.

41. Eveleth, P.B. (1979): Population differences in growth: environmental and genetic factors. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds.) *Human Growth*, Vol. 3. Plenium Press, New York, London, 373-394.

42. Eveleth, P.B., Tanner, J.M. (1990): *Worldwide Variation in Human Growth*. 2nd edition. Cambridge University Press, Cambridge.

43. Farkas A., Murai J., Pórszász J., Frenkl R., Mészáros J. (1987): TÁSI tanulók testalkati vizsgálatának tapasztalatai. In: Makkár M. (Szerk.): *Kiválasztás és utánpótlásedzés.* ÁISH-TSTT, Budapest, 47-54.

44. Farkas A. (1991): Az antropometriai jellemzők és a motorikus próbaeredmények összefüggései a Testnevelési Főiskolára 1983-1988 között jelentkezőknél. Egyetemi Doktori Értekezés, Magyar Testnevelési Egyetem, Budapest.

45. Farmosi I. (1982): 10-15 éves sportoló lányok testalkati vizsgálatának néhány eredménye. In: Gál L., Kristóf L., Papp J. (Szerk.): *Az óvodai és általános iskolai testnevelés és sport időszerű kérdései.* TSTT, Budapest. 339-351.

46. Fischbein, S. (1977): Onset of puberty in MZ and DZ twins. *Acta Geneticae Medicae et Gemellologie*, **26:** 151-158.

47. Foss, M.L., Keteyian, S.J. (1998): *Physiological basis for exercise and sport.* McGraw-Hill, Boston, Burr Ridge, Dubuque, Madison, New York, San Francisco, St. Louis.

48. Franklin, M. (1999): Comparison of weight and height relations in boys from 4 countries. *American Journal of Clinical Nutrition*, **70:** 157S162S.

49. Frenkl, R., Mészáros, J., Mohácsi, J., Szmodis, I., Szabó, T., Főnyedi, G. (1987): The anthropometric characteristics of non athletic and regularly training pupils in Hungary. In: Macek, M., Kucera, M. (Eds.): *Sports in health and disease*. Avicenum, Czehoslovak Medical Press, Prague,. 30-35.

50. Frenkl, R., Mészáros, J., Mohácsi, J., Bukta, M. (1988): Biological maturation and motor performance in 12 to 14-year-old girls. In: Malina, R.M. (Ed.): *Young athletes; biological, physiological, and educational perspectives.* Human Kinetics Publishers, Inc., Champaign, Illinois, 93-97.

51. Frenkl R., Mészáros J. (2002): A motorikus szekuláris trend; Prepubertáskorú fiúk fizikai teljesítménye. *Hippocrates,* **4:** 5. 294-297.

52. Frisch, R.E., Revelle, R. (1970): Height and weight at menarche and a hypothesis of critical body weights and adolescent events. *Science*, **169:** 397-398.

53. Furu, M. (1976): Menarcheal age in Stockholm girls, 1967. *Annals of Human Biology,* **3:** 697-699.

54. Gács G. (1984): *Növekedés és serdülés.* Medicina Könyvkiadó, Budapest.

55. Gáldi G. (2004): Szabadidőstruktúra és fizikai rekreáció Magyarországon. *Magyar Sporttudományi Szemle,*1. 17-18.

56. Galioto, F.M. (1990): Exercise testing. In: Garson, A., Bricker, J.T., McNamar, D. (Eds.): *The Science and Practice of Pediatric Cardiology.* Lea and Febiger, Philadelphia, 828-835.

57. Godina, E. (1996): Age at menarche in the former Soviet Union. In: Bodzsár, É.B., Susanne, C. (Eds.): *Studies in human biology.* Eötvös University Press, Budapest, 215-220.

58. Gyenis Gy., Hidegh A.H., Pásztor Zs.Sz. (1993): Érd '89. Újabb adatok a magyarországi szekuláris trendről. *Anthropologiai Közlemények,* **35:** 181-187.

59. Gyenis, Gy. (1995): Body development, school achievement and parental background of university students in Hungary. *Anthropologiai Közlemények,* **37:** 93-96.

60. Gyenis, Gy. (1997a): Continuing positive growth changes in height and weight of Hungarian university students. *Annals of Human Biology,* **24:** 475-479.

61. Gyenis, Gy. (1997b): Age changes of body measurments of young adults in Hungary. *Anthropologiai Közlemények,* **38**: 49-54.

62. Gyenis, Gy., Joubert K. (2002): Body mass index and lean body mass index. *Anthropológiai Közlemények*, **43**: 105-111.

63. Halmy L. (1996): *Elhízunk? Mindennapi hízás vagy súlytartás*. SubRosa Kiadó, Budapest, 17.

64. Heath, B.H., Carter, J.E.L. (1967): A modified somatotype method. *American Journal of Physical Anthropology*, **27**: 57-74.

65. Ihász F. (2003): Egészségmegőrzési, egészségnevelési programok hatékonyság vizsgálata Győr városi felmérés alapján. Ph.D. értekezés, Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, Budapest.

66. Illyés I. (2001): *Az elhízás mai szemlélete*. Medicina, Budapest.

67. Jackson, A.S. (1984): Practical methods of measuring body composition. In: Strolie, J., Jordan, H.A. (Eds.): *Evaluation and treatment of obesity.* Medical and Scientific Books, Spectrum Publications, Inc., New York.

68. Jákó P. (Szerk.) (1998): *A sportorvoslás alapjai*. Print City Kiadó és Nyomda Kft. Sárbogárd.

69. Kemper, H.C.G. (1995): The Amsterdam growth study. A longitudinal analysis of health, fitness, and lifestyle. Human Kinetics, Champaign, Illinois, 278.

70. Kemper, H.C.G., Twisk, J.W.R., Mechelen W van., Post, G.B.,Ross, J.C., Lips, P. (2000): A fifteen-year longitudinal study in young adults on the relation of physical and fitness with the development of the bone mass: The Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *Bone,* **27:** 847-853.

71. Kereszty A. (1965): *Élettan-Sportélettan.* Sport Kiadó, Budapest.

72. Kézmárszky, T. (1873): Über die Gewichtsveränderungen reifer Neugeborenen. *Archiv für Gynaekologie.* **5:** 547-561.

73. Kissebah, A.H., Krakower, G.R. (1994): Regional adiposity and morbidity. *Physiological Reviews*, **74:** 761-811.

74. Kretschmer, E. (1965). *Körperbau und Charakter.* 25. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg.

75. Központi Statisztikai Hivatal (2002): Életmód-Időmérleg, A népesség időfelhasználása 1986/1987-ben és 1999/2000-ben. KSH, Budapest.

76. Laki, L., Nyerges, M. (2000): Sporting habits of youth in Hungary in the millennium. *Kalokagathia,* 75 th Anniversary Special Issue, 24-35.

77. Lindgren, G.W. (1987): Psycho-social aspects of growth with a special regard to the relation between physical/physiological and mental/cognitive growth. In: Janicievic, B., Lethbridge, M.F., Maver, H., Milicic, J., Peranovic, M., Rudan, P., Smolej-Narancic, M., Sujoldlic, A., Simic, D. (Eds.): Thirteenth School of Biological Anthropology, Zagreb, 70-95.

78. Lindgren, G. (1990): Growth studies on Swedish school children. In: Lindgren, G. *Growth as a mirror of conditions in society*. Stockholm Inst. Education Press, Stockholm. 71-85.

79. Lindgren, G. (1995): Socio-economic background, growth, educational outcome and health. In: Hauspie, R., Lindgren, G., Falkner, F. (Eds.) *Essays on Auxology*. Castlehead Publications, Ware, 408-424.

80. Lohman, T. (1992): *Advances in Body Composition Assessment.* Human Kinetics Publishers, Inc., Champaign, Illinois.

81. Malina, R. M., Beunen, G., Wellens, R., Classens, A. (1986): Skeletal maturity and body size of teenage Belgian track and field athletes. *Annals of Human Biology*, **13:** 331-339.

82. Malina, R.M. (1990): Research on secular trends in auxology. *Anthropologische Anzeige*., **48:** 209-227.

83. Malina, R.M., Bouchard, C. (1991): Growth maturation and physical activity. Human Kinetics Books, Champaign, Illinois.

84. Matiegka, J. (1921): The testing of Physical efficiency. *American Journal of Physical Anthrop*ology, **4:** 223-230.

85. Mészáros J. (1979): A Testnevelési Főiskolára 1972-1978 között jelentkezett fiatal felnőttek testalkati vizsgálatának tapasztalatai. Egyetemi doktori értekezés, ELTE, Budapest, 99.

86. Mészáros J., Szomdis I., Mohácsi J., Frenkl R. (1981): A nemzedéki változás és a gyermekkori fejlődés kérdései az 1970-es években végzett keresztmetszeti vizsgálat alapján. *Biológia*, **29:** 163-198.

87. Mészáros J., Frenkl R., Szmodis I., Mohácsi J. (1982): A szekuláris trend vizsgálata a Testnevelési Főiskolára 1972-1981 között jelentkezett nőkön és férfiakon. *Sportorvosi Szemle*, **23:** 97-102.

88. Mészáros J., Mohácsi, J. (1983): A biológiai fejlettség meghatározása és a felnőtt termet előrejelzése a városi fiatalok fejlődésmenete alapján. Kandidátusi értekezés, MTA, Budapest, 1-151.

89. Mészáros, J., Mohácsi, J. (1987): The growth type of 7 to 18 years old schoolchildren in Hungary. Eight International Anthropological Poster Conference, Zagreb, 17-19.

90. Mészáros J. (Szerk.) (1990): *A gyermeksport biológiai alapjai.* Sport, Budapest.

91. Mészáros, J., Mohácsi, J., Szabó, T., Szmodis, I. (2000): Anthropometry and competitive sport in Hungary. *Acta Biologica Szegediensis*, **44:** 189-192.

92. Mészáros, J., Othman, M., Szabó, T. (2001): Anthropometry and motor performance scores in Hungarian schoolboys. A 25 years comparison. In: Hank, J. (Ed.): *The Exchange and Development of Sport Culture in East and West.* NTNU-AIESEP, Taipei, 102-103.

93. Mészáros, J., Zsidegh, M., Ihász, F., Mészáros, Zs., Tatár, A., Prókai, A., Vajda, I., Mohácsi, J. (2003): Physique body fat content and motor performance in twins. *Revista Portuguesa de Ciencias do Desporto,* **3:** 124-127.

94. Mészáros J., Zsidegh M., Tatár A., Völgyi E., Prókai A., Vajda I., Mohácsi J. (2003): Testzsírtartalom és szomatikus fejlődés. *Magyar Sporttudományi Szemle,* 3. 26.

95. Mohácsi J., Mészáros J. (1978): A test tejles zsírtartalmának változása gyermek-, serdülő- és fiatal felnőttkorban. A XIII. Biológiai Vándorgyűlés Előadásainak Ismertetése, Budapest, 38.

96. Mohácsi, J., Mészáros, J. (1986): Body build and relative fat content in qualified soccer players. *Hungarian Review of Sports Medicine*, **27:** 287-290

97. Mohácsi, J., Mészáros, J. (1987): Stature and body mass in Hungarian schoolchildren between 7 and 18. 13th School of Biological Anthropology, Abstracts, Zagreb, 23.

98. Mohácsi, J., Mészáros, J., Sabir, R. A., Farkas, A., Szmodis, I., Frenkl, R. (1990): Study of the secular trend among the male applicants to the University of Physical Education Budapest. *Anthropológiai Közlemények*, **32:** 175-177

99. Mohácsi, J.-Mészáros, J. and Farkas, A. (1994): Secular growth trend in height, body weight and growth type indices of boys aged between 14 and 18. In: Eiben, O.G. (Ed.): Auxology '94. Children and youth at the end of the 20th century. *Humanbiologia Budapestinesis*, 25: 369-372.

100. Mohácsi, J., Lee, C.P., Zsidegh, M., Tatár, A., Mészáros, J. (2002): Physique and motor performances in 10-year-old Malaysian boys. *Collegium Antropologicum,* **26:** 142.

101. Németh, Á. (1997): Trends in growth of Budapest children and yuoth between 1929 and 1995. *Anthropológiai Közlemények,* **38**: 33-48.

102. Nemeskéri, J. (1970): Az 1966. évben egyetemi (főiskolai) felvételre jelentkezettek demográfiai és testfejlettségi vizsgálata. *A Népességtudományi Kutató Intézet Közleményei*, 29. Budapest.

103. Nemeskéri J., Joubert K., Juhász A., Nemeskéri, Á., Sallay P., Gárdos É. (1983): *A 18 éves sorköteles fiatalok testi fejlettsége, biológiai, egészségi állapota.* A Népegészségtudományi Kutató Intézet Közleményei, 53. kötet., Budapest.

104. Nieman, D.C. (1995): *Fitness and sports medicine. A health-related approach*. Bull Publishing Company, Palo Alto, California.

105. Novak, L.P. (1966): Total body water and solids in six- to seven year-old children: Differences between the sexes. *Pediatrics,* **38:** 483.

106. Nyikityuk, B.A. (1982): Szomatotipologia i szport. *Teoria i Praktika Fizicseszkoj Kulturü,* 5. 26-28.

107. Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet (1992-1994) In: Szvitecz Zs. (Szerk.): *Életminőség és egészség* (2002), Központi Statisztikai Hivatal, 193-197. Budapest.

108. Othman, M., Mészáros, J., Szabó, T. (2002): Secular trend and motor performance in Hungarian schoolboys. *Kinesiology,* **34:** 127-133.

109. Pantó E., Eiben O.G. (1984): Adatok városi és falusi leányok menarchekorához. *Anthropologiai Közlemények,* **28:** 191-192.

110. Pápai, J. (1996): Sexual maturation and growth in the Jászság children. In Bodzsár, B.É., Susanne, C. (Eds) *Studies in Human Biology*. Eötvös University Press, Budapest. 221-230.

111. Pápai, J. (2004): Alkati típusok és személyiségjellemzők a pubertás idején. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 1. 52-57.

112. Parízková, J. (1961): Total body fat and skinfold thickness in children. *Metabolism,* **10:** 794-807.

113. Parízková, J. (1977): *Body fat and physical fitness.* Martinus. Nijhoff, Hague.

114. Prokopec, M. (1994): Forty years of monitoring child growth in the Czech Republic: Methodologie, outcomes and comparisons. *Humanbiologia Budapestinensis,* 25. 231-240.

115. Rajkai, T. (1952)**:** A debreceni egyetemi hallgatók antropológiai vizsgálata az 1951. évben. *Annals of Biol. Univ. Hung*., **2:** 263-277.

116. Reaven, G.M. (1992): The Role of Insulin Resistance and Hyperinsulinemia in Coronary Heart Disease. *Metabolism,* **41:** 16-19.

117. Roche, A.F., heymsfield, S.B., Lohman, T.G. (Eds.) (1996): *Human body composition.* Human Kinetics, Champaign, Illinois.

118. Ross, W.D. (1994): On human size, shape, proportion and composition. *Humanbiologia Budapestinensis,* 25. 425-434.

119. Rowland, T.W. (1993): *Pediatric Laboratory Exercise Testing.* Human Kinetics Publishers, Inc., Champaign, Illinois.

120. Rowland, T.W. (1996): *Developmental Exercise Physiology*. Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois.

121. Sheldon, W.H., Stevens, S.S., Tucker, W.B. (1940): *The Varieties of Human Physique*. Harper and Brothers, New York.

122. Singh, S.P., Sidhu, L.S., Singh, J. (1992): *Skeletal maturity. Growth development and physical performance.* Human Biology Publication Society, Patiala.

123. Susanne, C., Hauspie, R., Lepage, M., Vercauteren, M. (1978): Nutrition and Growth. *World Review of Nutrition and Diet*, **53:** 69-170.

124. Susanne, C. (1980): Socioeconomic differences in growth patterns. In: Johnstone, F.E., Roche, A.F., Susanne, C. (Eds). *Human Physical Growth and Maturation.* Plenum Press, New York, London. 329-338.

125. Susanne, C. (1985): Living conditions and secular trend. *Human Evolution,* **14:** 357-370.

126. Susanne, C., Vercauteren, M. (1996): Growth: a health indicator and social barometer the case of Belgium. In: Bodzsár, É.B., Susanne, C. (Eds.): *Studies in human biology.* Eötvös University Press, Budapest, 113-130.

127. Stepnicka, J. (1976): Somatotyp, drzeni tela motorika a pohybová aktita mladze. *Acta Universitatis Carolinae*, **12:** 93.

128. Strömgren, E. (1937): Über anthropometrischen Indices zur Unterscheidung von Körperbautypen. *Zbl. F. ges Neurologie und Psychiatrie*, **159:** 75-81.

129. Szabó T. (1978): A Központi Sportiskola kiválasztási rendszere I. Az általános próbák tapasztalatai. *Utánpótlás-nevelés*, KSI, Budapest, 3-54.

130. Szabó, T., Mészáros, J. (1980): Relationship of bone age, physical development and athletic performance at the age of 11 to 12 years. *Anthropologiai Közlemények*, **24:** 263-267.

131. Szabó, T., Szmodis, I., Mészáros, J., Pintér, Á. (1984): Somatotype, growth type, and motor performance in 10-year-old-girls taking part in elevated level physical education at school. In: Ilmarinen, J., Valimaki, I. (Eds.): *Children and sport.* Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 37-42.

132. Szmodis I., Mészáros, J., Szabó, T. (1976): Alkati és működési mutatók kapcsolata gyermek., serdülő- és ifjúkorban. *Testnevelés- és Sportegészségügyi Szemle*, **17:** 255-272.

133. Szollár L.(1986): *Az elhízás kórélettana.* Medicina, Budapest.

134. Szőts G., Matros É., Györe I., Farkas A., Jósfay L., Poór Gy., Mohácsi J., Frenkl R. (2004): A táplálkozás, a fizikai aktivitás és a csontsűrűség összefüggése 18-24 éves sportoló és nem sportoló egyetemista nőknél. *Sportorvosi Szemle,* **45:** 123-142.

135. Tanner, J.M. (1981): *A History of the Study of Human Growth.*Cambridge University Press, Cambridge.

136. Tanner, J.M., Hayashi, T., Preece, M. A., Cameron, N. (1982): Increase in length of leg relative to trunk in íjapanese children and adults from 1957 to 1977: comparison with British and with Japanese Americans. *Annals of Human Biol*ogy, **9:** 411-423.

137. Tanner, J.M. (1986): Growth as a mirror of the condition of society: Secular trends and class distinctions. In: Demirjan, A., Brault-Dubuc, M. (Eds.): *Human Growth: A Multidisciplinary Reviev.* Taylor and Francis, London, 3-34.

138. Tatár A., Zsidegh M., Mészáros Zs., Ihász F., Prókai A., Vajda I., Mészáros J. (2003): Physique body composition and motor performance in Hungarian and Roma boys. *Revista Portuguesa de Ciencias do Desporto,* **3:** 122-124.

139. Temesi Zs.: (1987): A testdimenziók változásának korfüggése 7-14 éves leányoknál és fiúknál. In: Makkár, M. (Szerk.): *Kiválasztás és utánpótlásedzés*. ÁISH, TSTT, Budapest, 111-117.

140. Tittel, K., Wutscherk, H. (1972): *Sportanthropometrie.* Johann Ambrosius Barth, Leipzig.

141. Tobias, P.V. (1975): Anthropometry among disadvantaged people: Studies in Southern Africa. In: Watts, E.S., Johnston, F.E., Lasker, G.W. (Eds.) *Biosocial Interrelations in Population Adaptation.* World Anthropology Series. Mouton, The Hague, 287-305.

142. Tobias, P.V. (1985): The negative secular trend. *Human Evolution* **14:** 347-356.

143. Tóth, G.A., Eiben, O.G. (2004): Secular changes of body measurements in Hungary. *Humanbiologia Budapestinensis,* 28. 72.

144. Véli Gy. (1953): Az ember növekedésének kérdéseiről. *Biológiai Közl*ények, *Pars Anthropologica,*1., 137-147.

145. Véli Gy. (1972): Akceleráció vagy retardáció? *Anthropologiai Közlemények*, **16:** 105-114.

146. Vickers, M.H., Breier, B.H., McCarthy, D., Gluckman, P.D. (2003): Sedentary behavior during postnatal life is determined by the prenatal environment and exacerbated by postnatal hypercaloric nutrition. *American Journal of Physiology – Regulatory, Integrative and Comparative Physiology***. 285:** 271-273.

147. Weiner, J.E.S., Lourie, J.A. (Eds.) (1969): *Human Biology. A Guide to Field Methods.* IBP Handbook, No. 9. Blackwell Scientific Publishers, Oxford.

148. Wieringen van J.C., Wafelbakker, F., Verbugge, H.P., De Haas, J.H. (1971): *Growth diagrams 1965 Netrherlands.* Wolters-Noordhoff Publishing, Groningen, 68.

149. Wieringen, van J.C. (1978): Secular growth changes. In: Falkner, F. and Tanner, J.M. (Eds.): *Human growth 2. Postnatal growth.* Plenum Press, New York, London, 445-473.

150. Wilmore, J.H., Behnke, A.R. (1970): An anthropometric estimation of body densityand lean body weight in young women. *American Journal of Clinical Nutrition*, **23:** 267.

151. Wolanski, N. (1974): The problem of heterosis in man. In: Bernhard, W., Kandler, A. (Eds.): *Bevölkerungsbiologie.* G. Fischer Verlag, Stuttgart, 16-30.

152. Wolanski, N. (1978): Secular trend in man: Evidence and factors. *Collegium Antropologicum*, **2:** 69-86.

153. Wolanski, N. (1988): Secular changes in child growth and development. Proceedings of the 5th Congress of the European Anthropological Assocoation, Vol. 1, 299-306.

154. World Health Organization (1996): Obesity, Take it seriously, Deal with it now. *Feature,* 190.

155. World Health Organisation (1998): *Obesity – preventing and managing the global epidemic*. Report of a WHO consultation on obesity. WHO, Geneva.

156. Zsidegh, M., Mészáros, J., Mohácsi, J., Uvacsek, M., Tatár, A., Mészáros, Zs., Prókai, A., Vajda, I. (2003): Growth type and motor performance in obese children. *Revista Portuguesa de Ciencias do Desporto,* **3:** 139-141.

157. Zsidegh M. (2004): *Kövér és elhízott fiúk antropometriai és motorikus teljesítmény-jellemzői. Nemzetközi összehasonlítás*. Ph.D értekezés, Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, Budapest.

**Melléklet**