

**A TÁPLÁLTSÁGI ÁLLAPOT-ÉLETMÓD
AUXOLÓGIAI REFERENCIA-ÉRTÉKEK
(Nutritional Status–Life style
Auxological reference values)
című pályázat eredményeinek rövid összefoglalása**

A pályázat által támogatott kutatás célja volt a tápláltsági állapot epidemiológiai szűrésére alkalmas standardok kidolgozása pubertáskorú gyermekek testalkatának, testösszetételének és érettségének a család életminősége tükrében végzett vizsgálata alapján. E növekedési normák igen nagy segítséget nyújtanak mind az egészségi, közegészségügyi és epidemiológiai szűréshez, mind pedig a gyermekorvosi gyakorlatban a *testfejlettség és tápláltság* megállapításához.

A serdülőkori intenzív növekedés, a testösszetétel és a testforma változása, valamint *a nemi érés* minden egészséges gyermek tipikus jellemzője, ugyanakkor e változások időzítése, tempója és mértéke a populációtól és a környezettől függ (Tanner 1986, Bodzsár és Pápai 1994, Bodzsár és Susanne 1998). Így egy-egy populáció gyermekei növekedésének és testi fejlődésének mintázata az idővel, a környezeti változásoknak megfelelően dinamikusan *változik* (Eveleth 1979, Eveleth és Tanner 1976, Susanne 1975, 1980, 1985, 1993, Susanne és Bodzsár 1998, Susanne és mtsai 1999, 2000). E változás – amelyet szekuláris növekedésváltozásnak neveznek – iránya és sebessége az adott populáció vitális státuszát is jellemzi, ugyanis ezekben mind a teljes populációnak, mind pedig a populáció egyes alcsoportjainak gazdasági helyzetében bekövetkezett időbeli változások iránya és mértéke tükröződik vissza. Ezért tekinti a WHO (1995) a közösségek egészségi, higiénés és tápláltsági állapotának jellemzésére a gyermekek és ifjak növekedési adatait a legalkalmasabbnak, és ezért fontos a gyermekek testfejlettségi állapotának időről időre való monitorozása és a vizsgálatok összehasonlító elemzése, hiszen ezek szolgáltatnak adatokat a szuboptimális egészségi állapot okainak kutatásához és a mindenkori kormányzat szociális stratégiáinak a kidolgozásához.

A humán egyedfejlődés egyik legdinamikusabb változásokat hozó és egyben legszenzitívebb szakasza a serdülés kora, a gyermek és ifjúkor közötti átmeneti szakasz. A méretbeli változások és a nemi szervek hirtelen kifejlődése miatt e hormonálisan labilis életkorban kiéleződnek a különbségek nemcsak a két nem között, hanem az azonos nemű, eltérő érési mintázatú gyermekek között is (Susanne és mtsai 1987, Bodzsár 1996, 1997) és ez az az életkori szakasz, amely a legszenzitívebb a környezeti tényezők hatására.

Az OTKA által támogatott, a pubertáskorúak országos reprezentatív auxológiai vizsgálatával, a Johan Béla Népegészségügyi Programhoz kapcsolódva, a hazánkban élő, 10–16 éves gyermekeknek a testfejlettségi és tápláltsági állapotát kívántuk megállapítani.

Részletesebb vizsgálati céljaink:

1. Adatbázis létrehozása a 10–16 éves magyar gyermekek legfontosabb testfejlettségi, tápláltsági és fizikai státuszának mutatóira a WHO (1995) ajánlásai alapján.
2. A testi fejlettség legfontosabb mutatói alapján kidolgozott referencia értékeket megjelenítő térképek, görbék konstruálása a gyermek- és iskolaorvosok számára a gyermekek testfejlettségi, tápláltsági állapotának becslésére.
3. A gyermekek testösszetételére, testalkatára vonatkozó referencia értékek megállapítása.
4. A pubertáskori szexuális érés mutatói kialakulási idő-intervallumainak megállapítása.
5. A növekedési és érési mintázat szekuláris változásainak elemzése az 1983–1986 között végzett I. Országos Reprezentatív Növekedésvizsgálat (Eiben és mtsai 1991) eredményeivel való összehasonlító analízis alapján.
6. A gyermekek tápanyag-ellátottságának, táplálkozási szokásainak feltérképezése, különös tekintettel a tápanyag- és energia-bevitel nemi különbségeire és életkori trendjeire.
7. A gyermekek fizikai aktivitásának és a családok szociális jellemzőinek a gyermekek

testfejltségére gyakorolt hatásának elemzése; és annak megállapítása, hogy az ország különböző régióira jellemző sajátos szociális és gazdasági különbségek hogyan tükröződnek vissza a gyermekek testfejltségi státusában.

Vizsgált személyek és alkalmazott módszerek

A vizsgálati minta kiválasztása

A reprezentatív minta kiválasztását, figyelembe véve az ország közigazgatási egységeit (főváros és 19 megye), a gazdaságföldrajzi viszonyait (7 régió: Dél-Alföld: Bács-Kiskun, Csongrád, Békés; Dél-Dunántúl: Somogy, Tolna, Baranya; Észak-Alföld: Jász-Nagykun-Szolnok, Hajdú-Bihar, Szabolcs-Szatmár-Bereg; Észak-Magyarország: Nógrád, Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén; Közép-Dunántúl: Komárom-Esztergom, Veszprém, Fejér; Közép-Magyarország: Pest; Nyugat-Dunántúl: Győr-Moson-Sopron, Vas, Zala) dr. Éltető Ödön főtanácsos, a KSH Mintakiválasztási Főosztályának munkatársa végezte. A 2%-os minta nemre, életkorra és a települések négy nagyságkategóriájára (1000-nél kisebb lélekszámú települések, 1000–9999 lakosú települések, 10000–99999 lakosú települések és 100 ezer vagy annál több lakosú városok) lett rétegezve. A tisztított minta elemszáma, N = 12 013 10-16 éves fiú és leány.

A vizsgált gyermekek életkor és nem szerinti eloszlása

Életkor (év)	Fiúk (N)	Leányok (N)
10	861	871
11	865	922
12	904	925
13	818	835
14	739	712
15	948	836
16	975	802
Összesen	6110	5903

A vizsgálatok megszervezésének menete

Először a települések polgármestereinek hozzájárulását szereztük meg és kértük, hogy a polgármesteri hivatal a kijelölt intézmények vezetőit hívja össze egy közös tájékoztatásra. A szóbeli tájékoztatáson kívül a vizsgálat célját és menetét összefoglaló egy oldalas írásbeli anyagot is kaptak az intézmények, továbbá a kiválasztott gyermekcsoportok szüleihez eljuttatandó tájékoztatót és nyilatkozat-kérést, hogy hozzájárulnak-e gyermekük vizsgálatához. A hozzájáruló nyilatkozatok megszerzése után került sor a vizsgálatokra.

A vizsgálatok menete

Az antropometriai vizsgálatokat általában tornateremben végeztük. A testméreteket a Martin-féle technikát (Martin és Saller 1957) követve és az IBP/HA ajánlásait (Weiner és Lourie 1969) figyelembe véve, nemzetközileg standardizált eszközökkel vizsgáltuk.

A szexuális fejlettség vizsgálata az antropometriai vizsgálattól elkülönítetten történt. A szexuális érettségi státuszt a menarche, ill. a spermarche megléte vagy hiánya, valamint a másodlagos jellegek fejlettségi állapota alapján becsültük. A menarchéra, ill. spermarchéra vonatkozó adatokat „status quo” módszerrel gyűjtöttük. A másodlagos nemi jellegek, azaz a leányoknál az emlő, a hónalj- és a szeméremszőrzet, a fiúknál pedig a genitáliák, szemérem-, hónalj-, arc- és testszőrzet fejlettségi szintjét a Tanner-féle módszerrel (1962) állapítottuk meg.

Az antropometriai és szexuális jellegekre vonatkozó adatokat az „Antropometria” adatlapon rögzítettük. A gyermekek mindegyike egy számozottot kapott, amely feltüntetésével szülei segítségével töltötték ki a gyermekek szocio-ökonómiai helyzetére vonatkozó „Szocio-demográfiai”, „Fizikai aktivitás, szabadidő, közérzet”, és a „Táplálkozási” adatlapot és írták le 3 nap során (egy vasárnap és két hétköznap) elfogyasztott étel-féleségek

mennyiségét.

Az antropometriai vizsgálatban részt vett gyermekek egy random módszerrel szelektált almintájába kerültek testösszetevő komponenseit műszeres technikával, a Bioelektromos Impedancia Analizátor (BIA) segítségével is vizsgáltuk.

A terepvizsgálatokban és az adatok elektronikus rögzítésében jelenlegi és volt graduális és PhD tanítványaim is részt vettek. A regionális vizsgálati adatok szakmai kiértékeléséből egy PhD dolgozat („A testszerkezet változása a növekedés és fejlődés során” című disszertáció a Heves és Pest megyei gyermekek vizsgálati anyagát dolgozta fel), számos szakdolgozat (18), ill. tudományos diákköri munka (29) született. A 2005. évi Országos TDK Konferencián hallgatóim tanulmányaikkal egy első helyezést és egy különdíjat, a 2005. évi Kari TDK Konferencián egy második és egy harmadik helyezést, a 2006. évi Kari TDK Konferencián egy első, egy harmadik helyezést és egy különdíjat, a 2007. évi Országos TDK Konferencián egy első helyezést, a 2007. évi őszi Kari TDK Konferencián egy első, egy második és egy harmadik helyezést, a 2008. évi őszi Kari TDK konferencián egy első és egy második helyezést értek el. Így a 2009. évi Országos TDK Konferencián öt, a 2007-ben és 2008-ban kari konferencián helyezést elért hallgatóm vehet részt.

Összességében a vizsgálat során adatot gyűjtöttünk

12013 gyermek antropometriai jellegeire és szexuális érési jegeire vonatkozóan (teljes minta),

9636 gyermek szocio-demográfiai háttéréről („Szocio-demográfiai” adatlap),

9834 gyermek fizikai aktivitásának rendszerességéről és intenzitásáról, szabadidős tevékenységéről, közérzetéről („Fizikai aktivitás, szabadidő, közérzet adatlap”),

9834 gyermek táplálkozási szokásairól („Táplálkozási adatlap”, táplálkozásuk minőségi összetételének felmérésére),

4477 gyermek BIA műszerrel becsült testösszetételéről,

4477 gyermek fogyasztott táplálékának energia-, szénhidrát-, fehérje-, zsír-, nyers rost-, retinol-, karotin-, kalcifero-l-, tiamin-, riboflavin-, niacin-, folsav-, aszkorbinsav-, pantoténsav-, piridoxin-, biotin-, magnézium-, vas-, réz-, cink-, mangán-, kobalt-, króm-, nikkel-, kálium-, foszfor-, kalcium-, nátrium- és víztartalmáról, amelyet az ún. „Három napos táplálkozási adatfelvétel” során felvett adatok alapján becsültünk (táplálkozásuk mennyiségi összetételének felmérése).

A következőkben ismertetett vizsgálati eredmények, a növekedési standardok, a testarány, testalkat, testösszetétel analízisek, valamint a nemi érés és a szekuláris trend elemzések országos érvényűek. Eredményeink egy részéről számos hazai és nemzetközi fórumon és tanulmányban számoltunk be.

Vizsgálat eredmények

Vizsgálati cél:

1. Adatbázis létrehozása a 10–16 éves magyar gyermekek legfontosabb testfejlettségi, tápláltsági és fizikai státusának mutatóira a WHO ajánlásai alapján. A vizsgálat során gyűjtött adatok adatbázisának kiépítése, alapstatisztikai elemzése megtörtént.

2. A testi fejlettség legfontosabb mutatói alapján kidolgozott referencia értékeket megjelenítő térképek, görbék konstruálása a gyermekek testfejlettségi, tápláltsági állapotának becsülésére.

2A) Növekedési standardok

A növekedési normák igen nagy segítséget nyújtanak mind az epidemiológiai szűréshez, mind pedig a gyermekorvosi gyakorlatban a fejlettség és tápláltság megállapításában. Az

egészségesnek látszó gyermekek közül kiszűrjük azokat, akik valamilyen speciális orvosi, pedagógiai vagy szociális gondoskodást igényelnek. A növekedési standardok segíthetnek becsülni a különböző betegségek hatásait, valamint a betegség kezelésének hatékonyságát is. Az egyének fejlettségének becslésére a méretkor, ill. a morfológiai életkor a leginkább alkalmas, mert megállapításuk non-invazív és egyszerű technikával kivitelezhető. A méretkor meghatározásához használt testméretek korosztályonkénti populációs átlagaiból táblázatok szerkeszthetőek, amelyek alapján megállapítható, hogy a gyermek elért-e a korának megfelelő átlagos fejlettséget, vagy melyik életkornak megfelelő fejlettséget képvisel. A fejlődési táblázatok, növekedési standardok, növekedési normák alkalmazhatóságának azonban több feltétele is van. Az egyik leglényegesebb az, hogy a táblázatoknak, görbéknek azt a népességet kell reprezentálniuk, amelyikhez a vizsgált személy tartozik, ilyen célra más populációk adatai, táblázatai nem alkalmazhatóak. Mivel minden populáció a környezettel és a többi emberrel kölcsönhatásban létezik és ennek folytán az idő múlásával maga is változik, a másik lényeges alkalmazási kritérium, hogy az összehasonlítási alapul szolgáló ún. standard értékek időszerűek legyenek: az elavult standardokkal összehasonlítás nem adhat érvényes becslést.

A testméretek növekedési normái kétféleképpen készíthetők: vagy az átlagok és az egyes átlagokhoz tartozó szórások, vagy a centilisek alapján. A centilisek használata előnyösebb, mert a gyermek biológiai állapotát a hozzá tartozó pont a centilis-diagramon közvetlenül láttatja, míg valamely testméret szórása csak a normális szórás eloszlását tartalmazó táblázat alapján értelmezhető. A centilisek és a szórásértékek csak normális eloszlású testméreteknel feleltethetőek meg egymásnak.

A teljes vizsgálati minta antropometriai jellemzőire, összesen 34 testméretre (testtömeg, testmagasság, ülőmagasság, felső végtaghossz, felkarhossz, alkarhossz, kézhossz, csípőmagasság, combhossz, alszárhossz, lábhossz, vállszélesség, mellkasszélesség, cristaszélesség, mellkasmélység, könyökszélesség, csuklószélesség, térdszélesség, bokaszélesség, lábszélesség, mellkaskerület, derékkerület, haskerület, felkarkerület nyújtva, felkarkerület hajlítva, alkarkerület, csuklókerület, kézkerület, combtökerület, combközépkarület, alszárkerület, bokakerület, alkarredő, bicepszredő, tricepszredő, lapockaredő, hónaljredő, mellkasredő, csípőredő, hasredő, combredő, alszárredő) meghatároztuk mind a statisztikai paramétereiket, mind pedig a centilis eloszlást.

A testméretek statisztikai paramétereit (elemszám, átlag, medián, szórás, átlag hibája, variancia koefficiense, minimum és maximum) az SPSS for Windows v. 14.0 szoftverrel számoltuk (©SPSS Inc., 1989–2005).

A centiliseket (3., 10., 25., 50., 75., 90. és 97.) az LMS centilisillesztő módszerre (Cole és Green 1992) épülő lmsChartMaker Pro 2.3 szoftverrel illesztettük (©Medical Research Council, UK 1997–2006; Cole és Pan 2004) a fiúk és leányok testméreteinek adathalmazaira. Mind az 1983 és 1986, mind pedig a 2003 és 2006 között vizsgáltak egyedi adatainak felhasználásával történt az illesztés. Az LMS módszer lehetővé teszi nem normál eloszlást követő változók simított centiliseinek számítását. Az M görbe a korcsoportos mediánokat, az S görbe a korcsoportos variancia koefficienseket, míg az L görbe a korcsoportonkénti normalitást biztosító Box–Cox (1964) transzformációs paramétereiket simítottan jeleníti meg az életkor mentén (Cole és Green 1992).

A görbeillesztő programmal becsült centilis-értékekből magyar gyermekek növekedési referencia görbéi és táblázatai kerültek összeállításra. A görbék megrajzolásához a KaleidaGraph 3.5 grafikus adatmegjelenítő szoftvert használtuk (©Synergy, 1986–2002).

Az antropometriai jellegek statisztikai paramétereit és centilis eloszlását a *Humanbiologia Budapestinensis* 32. kötetében publikáljuk (nyomdába leadva a kézirat) és a tanszék web-lapjára (<http://ludens.elte.hu/anthrop/onv.html>) is felkerülnek a következőkben ismertetett testösszetétel és testalkati mutatókkal együtt legkésőbb ez év április végéig.

2B) A tápláltsági állapot epidemiológiai szűrésére alkalmas új hazai standardok

A fejlett európai országokban és hazánkban is a túlsúlyosság és a kövérség mind gyermek-, mind pedig felnőttkori gyakoriságának jelentős mértékű fokozódásáról számol be számos tanulmány (Bodzsár és Susanne 2004). Kérdéses azonban, hogy vajon a túlsúlyosság és a kövérség előfordulási gyakoriságának növekedése csupán az életmódbeli változásokra: a rendszeres fizikai aktivitás hiányára és a táplálkozási szokások megváltozására vezethető-e vissza, vagy pedig a prevalencia becslésére használt módszerek eltérő becslési pontatlanságára is.

A szakorvosok, humánbiológusok számos módszert használnak a túlsúlyos és kövér gyermekek szűrésére egészen a legegyszerűbb, néhány testméreten alapuló indexektől a bonyolult műszeres technikákig, de pont a módszerek kiindulási feltételezéseinek, ill. a módszerek kidolgozásához használt vizsgálati minták különbözősége miatt a különböző vizsgálatok eredményei nehezen hasonlíthatók össze (Davies és Cole 1995, Cole és mtsai 2000, Susanne és Bodzsár 2004); emiatt a szűrésre használható nemzeti standardok különösen nagy szerepet kellene hogy kapjanak.

B1) A testtömeg-index (BMI) alultápláltsági, túlsúlyossági és kövérségi új, hazai pubertáskori határértékei

Vizsgálat menete: 1) az alultápláltság, túlsúlyosság és kövérség becsléséhez a testtömeg-index új, hazai pubertáskori határértékeit, majd 2) az új határértékek alapján az alultápláltság, túlsúlyosság és kövérség aktuális hazai előfordulási gyakoriságait határoztuk meg; 3) 10–16 éves gyermekek csoportján a túlsúlyosságnak és a kövérségnek az új hazai és a nemzetközi összehasonlításokhoz ajánlott (Cole és mtsai 2000) BMI határértékek alapján becsült előfordulási gyakoriságait hasonlítottuk össze.

Eredményeink azt mutatják, hogy

1) a testtömeg-index 10 éves kortól fokozódik mindkét nemből, ami az életkortól függő alultápláltsági, túlsúlyossági és kövérségi BMI határok használatának helyességét erősíti meg.

A két nem testtömeg-indexének statisztikai paramétereit összehasonlítva megállapítható, hogy 15 éves korig nincs jelentős különbség a fiúk és a lányok testtömeg-indexében, 15 éves kortól a lányok testtömeg-indexe nem változik már jelentősen az életkorral, míg a fiúké tovább nő.

2) A testtömeg-index magyar gyermekek mintája alapján becsült alultápláltsági, túlsúlyossági és kövérségi korcsoportos határértékeit az *Anthropologiai Közlemények* 2007. évi 48. kötetében közöltük (Zsákai és mtsai 2007), hazai és nemzetközi konferencián és tudományos fórumon is bemutattuk. A határértékek alapján kialakított alcsoportok relatív gyakoriságai alapján megállapítható, hogy pubertáskorban a fiúk 7–12%-a, a lányok 13–18%-a alultáplált, a fiúk 10–19%-a, a lányok 5–12%-a túlsúlyos, valamint a fiúk 3–5%-a, a lányok 1–3%-a obesez.

3) Cole és mtsai (2000) az alultápláltság becsléséhez nem határoztak meg a vizsgált hat ország egyesített mintája alapján határérték-görbét, így csak a túlsúlyosság és a kövérség hazai és nemzetközi határértékeit, ill. a túlsúlyosság és a kövérség felhasználásukkal becsült prevalenciáját hasonlítjuk össze: bár az alcsoportok nagysága a fiúknál a túlsúlyos és a kövér gyermekek esetében is, míg a lányoknál a túlsúlyosoknál azonosak a nemzetközi és az új hazai BMI határértékek alapján képzett csoportosításnál, azonban a két határérték-sorozat alapján képzett alcsoportok keresztábrája azt mutatja, hogy a közel azonos nagyságú alcsoportokba nem ugyanazok a gyermekek kerültek a magyar pubertáskorú gyermekek adatai alapján és a Cole és mtsai által meghatározott határértékek használatakor: a fiúk összesen 2%-a, míg a lányoknak 8%-a került a két minta alapján kialakított határértékek szerint eltérő alcsoportokba. A fiúk esetében ez abból adódott, hogy összesen 2%-aléuknál ha az egyik minta határértékei alapján egy fiú túlsúlyosként lett jellemezve, a másik minta határértékei alapján vagy normál tápláltsági állapotúnak, vagy pedig obeseznek lett ítélve, ezzel

szemben a leányoknál a két csoportosítás között már egyirányú eltérés mutatkozott: 8%-uk a Cole és mtsai által megadott határértékek szerint túlsúlyosnak, ill. obeznek lett minősítve szemben a magyar minta új határértékei alapján normál tápláltsági állapotú, ill. túlsúlyos kategóriáival.

2B) Az O-skála alultápláltsági, túlsúlyossági és kövérségi új, hazai gyermekkori határértékei
Célunk volt, hogy az ún. O-skála (Ross és Ward 1984) segítségével 1) jellemezzük 10–16 éves egészséges magyarországi pubertáskorú gyermekek tápláltsági állapotát; 2) az új hazai skála-határértékek alapján a túlsúlyosság és kövérség aktuális hazai előfordulási gyakoriságait határozzuk meg; továbbá 3) a Ross–Ward-féle amerikai gyermekek antropometriai testméretei és tápláltsági állapota közötti összefüggések elemzése alapján bevezetett és az új hazai O-skála határértékek alapján becsült túlsúlyos és kövér gyermekek előfordulási gyakoriságait összehasonlítsuk.

A Ross és Ward által kidolgozott O-skála módszer is egy antropometriai testméretekre épülő tápláltsági állapot becslésére alkalmas módszer, kidolgozóinak ajánlásai alapján az ún. adipozitási és arányos testtömeg skálaértékek együttes figyelembevételével lehetséges a normál tápláltsági állapotú, túlsúlyos és kövér gyermekek alcsoportjainak elkülönítése. Az O-skála módszer főbb jellemzői a következőkben foglalható össze: 1) abszolút antropometriai testméretek közvetlen értékelésén alapszik, 2) nagy elemszámú minta életkori centilis értékei alapján különíti el a két skála 9–9 kategóriáját, 3) tekintetbe veszi az életkori változásokat, korcsoportokra adja meg a kategória határokat, 4) a testmagassággal a testgeometriai elvet figyelembe véve korrigál.

Vizsgálati eredményeink a következők:

1) Az O-skála módszer új hazai standard skála-sorozatait, ill. a skálaértékek együttes figyelembe vétele alapján kialakított új túlsúlyos és kövér tápláltsági állapotú kategóriákat a *Papers on Anthropology* című folyóirat 2008. évi XVII. kötetében közzeltük (Zsákai és mtsai 2008) és az auxológia területén rendezett hazai és nemzetközi konferenciákon ismertettük.

2) A gyermekeknek az új hazai O-skála által meghatározható adipozitási és arányos testtömeg skála-fokozatok által kirajzolódó ún. O-skála profilja alapján megállapítást nyert, hogy a 10–16 éves kor között a fiúk és leányok tápláltsági állapotának életkori változása hasonló tendenciát követ, azzal a különbséggel, hogy a túlsúlyosság (15–20%) és kövérség (5–8%) előfordulási gyakorisága a fiúk csoportjában 10, a leányoknál pedig 14 éves kortól fokozódik jelentős mértékben az életkorral.

3) A túlsúlyosság és a kövérség eredeti és az új hazai O-skála kategóriák alapján becsült előfordulási gyakoriságait összehasonlítva megállapítható, hogy mindkét tápláltsági állapot gyakoriságát jelentős mértékben túlbecsüljük, ha nem a hazai, hanem az amerikai gyermekek vizsgálatára épült skála-értékekkel és kategóriahatárokkal soroljuk a gyermekeket a tápláltsági állapotuk alapján alcsoportokba.

Vizsgálati cél:

3. A gyermekek testösszetételére, testalkatára vonatkozó referencia értékek megállapítása

3A) A testösszetételt két- és négykompenensű antropometriai modell segítségével elemeztük: a zsírtömeg és a zsírtmentes testtömeg abszolút és relatív értékeit a Durnin–Rahaman-féle (1967) testsűrűség alapján a Siri-féle (1956) modell, a testtömeg csont-, izom- zsír- és zsigertömeg frakcióit a Drinwater–Ross-féle (1980) négykomponensű modell segítségével becsültük. Az életkori és nemi eltéréseket varianciaanalízissel teszteltük SPSS 14.0 programcsomag segítségével. A komponensek referencia értékhatárait az LMS módszerrel (Cole és Green 1992) határoztuk meg.

A testösszetevő komponensek tömege az életkorral mindkét nemnél jelentős változást mutat. A csont- és a zsírtömeget minden életkorban szignifikáns nemi eltérés jellemzi: a fiúk

csonttömege és a leányok zsírtömege jelentősen nagyobb, mint az azonos korú másik nemhez tartozó társaiké. A fiúk izomtömege viszont csak a pubertás második szakaszában válik a leányokénál jelentősen nagyobbá. A fiúk sovány testtömegének és teljes testtömegének évenkénti növekedése 12–15 éves életkorban közel azonos. A leányok sovány testtömegét 10 éves kor után intenzív gyarapodási fázis jellemzi, 15 éves kortól viszont a testtömeg stabil frakcióját adja. A fiúk sovány testtömeg gyarapodása intenzívebb és időben tovább tart, ez a pubertáskor végére igen jelentős nemi eltérést eredményez. A leányok zsírtömegének gyarapodása 13–15 éves kor között a legnagyobb. A két nem sovány testtömegében levő különbségek 11–12 éves korban a legkisebbek, amely a leányok korábbi életkorban bekövetkező serdülési növekedési lökésének a következménye.

A testösszetevő komponensekre vonatkozó fejlődési táblákat és centilis eloszlásokat a *Humanbiologia Budapestinensis* (2009) 33. kötetében kívánjuk publikálni.

3B) Új hazai, nemtől és életkortól függő regressziós egyenletek gyermekek relatív testzsírtömegének becslésére a bőrellenállás-mérésen (bioelektromos impedancia, BIA) alapuló (NutriGuard M típusú) testösszetétel-analizátorhoz

Az antropometriai vizsgálatban részt vett gyermekek random módszerrel szelektált almintájába (N=4477) kerültek testösszetételét Bioelektromos Impedancia Analizátor segítségével is vizsgáltuk.

Napjainkban a testösszetétel becslésére egyre elterjedtebbek a bőrellenállás-mérésen alapuló, ún. BIA műszeres technikák mind a humánbiológiai, mind a klinikai gyakorlatban. Tudni kell, hogy azok a predikciós képletek, amelyek az impedancia értékek alapján becslik a testösszetevő komponenseket (a sovány testtömeget, az abszolút és a relatív zsírtömeget, valamint a test teljes víztartalmát, ezen belül az extra- illetve intracelluláris víz arányát) csak arra az adott populációra érvényesek, amely populációhoz tartozó mintára kidolgozták, továbbá, hogy ezekhez a képletekhez a felhasználók nem férhetnek hozzá, nem ismerhetik meg, ill. nem modifikálhatják. Így a műszer által becsült adott testösszetevő komponensre vonatkozó konkrét érték nem valid, csak ennek az értéknek az időbeli változása tájékoztatja a vizsgálatot végzőket, hogy a v.sz. testösszetételében bekövetkezett-e változás.

Az antropometriai és BIA-val végzett vizsgálataink lehetőséget nyújtottak a relatív zsírtömeget becslő, hazai specifikus egyenletek kidolgozására:

Az antropometriai jellegekből 1) Drinkwater–Ross-féle (1980) négykomponensű módszer, 2) a Durnin–Rahaman-féle (1967) testsűrűség becslésre épülő Siri-féle (1956), 3) a Weststrate és Deurenberg-féle (1989) és 4) a Parizkova-féle (1961) regressziós egyenletekkel becsültük a relatív zsírtömeget; az így kapott négy relatív zsírtömeget átlagoltuk és ezt az átlagot használtuk fel a korrekciós, regressziós egyenleteknél. A becslés pontosságát javította a leányok csoportjánál a szexuális érettség egyik indikátorának, az első menstruáció meglétének figyelembe vétele (a fiúknál az első magömlés meglétének beépítése nem javította tovább a becslés pontosságát). Mindaz, hogy pontosabban becsülhető a gyermekek relatív zsírtömege, ha nemenként, illetve a leányoknál nemi érettségi állapottól függően külön-külön regressziós egyenleteket adunk meg, azt mutatja, hogy a gyermekek testösszetétele és a becsléséhez használt testméretek, ill. BIA paraméterek közötti kapcsolat mind a nemmel, mind pedig a fiziológiás éréssel is változik, azaz pl. két azonos nemű, ugyanakkora testdimenziókkal rendelkező, de különböző korú gyermek testének zsírtartalma még azonos bőrellenállási paraméterek esetében sem feltétlenül egyezik meg.

Az új regressziós becselőegyenletek kidolgozásának szükségességét bizonyította, hogy a NutriGuard M típusú BIA testösszetétel analizátorral becsült relatív zsírtömeg és a gyermekek testösszetételének becsléséhez napjainkban leggyakrabban használt antropometriai módszerek segítségével becsült relatív zsírtömegekből számolt átlagos relatív zsírtömeg között a különbség jelentős mindkét nemből végig a vizsgált korintervallumban: a fiúknál 2–6%-nyi a különbség, amely különbség az életkor előrehaladtával enyhén csökken, ezzel szemben a

leányoknál a különbség lényegesen nagyobb a vizsgált intervallum elején átlagosan 8–6%-nyi, majd az életkor előrehaladtával fokozatosan csökken és 15 éves korra már csak 1% körül érték. Mindez alapján kijelenthető, hogy 1) a NutriGuard M típusú testösszetétel-analizátor relatív testzsírtömeg becslésének pontossága nemtől és életkortól is függ; 2) a műszer által a gyárilag beépített, felhasználók előtt titkosított becslőegyenletekkel becsült relatív testzsírtömeg (illetve az összes többi testösszetételi komponens) minimum 15 éves korú vizsgált személyeknél lenne csak értékelhető, 15 éves kor alatt csak tájékoztató jellegű értéknek lenne szabad figyelembe venni.

A relatív testtömeg (TZS%) becsléséhez a végleges becselő változók 1) a változók és a relatív zsírtömeg közötti korrelációs mintázat, illetve 2) a becselő egyenletek megbízhatósága (R^2) alapján kerültek kiválasztásra az életkor (év; KOR), testtömeg (kg; TT), testmagasság (cm; TM), három relatív bőrredő összege (mm; SKF: $1,7 \times$ relatív tricepsredő + $1,6 \times$ relatív lapockaredő + $1,2 \times$ relatív csípőredő – relatív redő: redővastagság \times 170,18 cm/testmagasság), a három BIA paraméter (a BIA paraméterek 50 kHz-es frekvencián mért értékek): a rezisztencia (R_s ; Ohm), reaktancia (R_e ; Ohm), fázisszög (F ; °) és a belőlük levezett változók: rezisztencia/reaktancia (R_s/R_e), testmagasság²/rezisztencia (TM^2/R_s) közül:

$$TZS\% = a + b \times SKF^c + d \times (TM^2/R_s)^e + f \times Re^g + h \times (R_s/R_e)^j.$$

A relatív testzsírtömeg becslőegyenleteinek paraméterei és a becslés jóságát mutató R^2 értékei

Paraméterek	Fiúk	Leányok	
		NM	M
<i>a</i>	-1072,840	551,701	-353,679
<i>b</i>	82,079	66,055	295,853
<i>c</i>	0,102	0,123	0,041
<i>d</i>	971,122	239,166	11,131
<i>e</i>	0,006	0,031	0,272
<i>f</i>	-143,834	-174,348	-121,620
<i>g</i>	-0,590	-0,080	-0,312
<i>h</i>	-68,297	-809,623	11,161
<i>i</i>	-0,732	-0,014	0,391
R^2	0,986	0,986	0,975

NM: nem menstruál még, M: menstruál már

B) Testalkat 10–16 éves kori hazai referencia értékei

Az egyedi testalkatot a Heath–Carter-féle (1967) szomatotípussal jellemeztük, amelynek komponenseit a Szmodis és munkatársai (1976) által bevezetett regressziós egyenletekkel becsültük. Az egyedi szomatotípusok csoportosítását a Carter-féle testalkati típusokba való besorolásukkal végeztük el. Az alsóportok átlagos szomatotípusuk körüli diszperzitását a SAD – somatotype attitudinal distance szóródási mutatóval (Duquet és Hebbelinc 1977), és a testalkati kategóriák relatív gyakoriságaival jellemeztük.

A szomatotípus komponensek életkori változásai. A fiúk átlagos szomatotípusának endomorfia komponense 12 éves korig nő, amelyet jelentős csökkenés követ. A leányok endomorfiájának életkori változása azonos tendenciájú mint a fiúké a pubertás első szakaszáig, utána viszont egy jelentősen magasabb értéken stabilizálódik. Az endomorfia alakulása is alátámasztja azokat a testösszetételre levont következtetéseket, miszerint a pubertás gyorsuló növekedési szakaszában zsírvesztés figyelhető meg. A leányok testének endomorfiája az egész növekedési szakaszban szignifikánsan meghaladja a fiúkét, a pubertás végén pedig a leányoknál mintegy másodlagos nemi jellegként gyarapodik tovább a zsírtömeg.

A fiúk mezomorfiája minden életkorban nagyobb, mint a leányoké, de ez az eltérés statisztikailag igazolhatóan csak a pubertás előrehaladtával mutatható ki. Pubertáskorban a csont- és az izomrendszer növekedési intenzitása közt fáziseltolódás van. Először a csontok hosszirányú növekedése indul meg (az ektomorfia nő a pubertás kezdetén), majd a szélességi;

egyik sem jár együtt az izomzat növekedésével. Ez az oka annak, hogy intenzív fizikai aktivitás híján a mezomorfia a pubertástól sem a fiúknál, sem a leányoknál nem változik.

A III. komponens (ektomorfia) a pubertásban a fiúknál gyakorlatilag nem változik, a leányoknál 12 éves kortól kifejezett csökkenést mutat.

A fiúk testalkatát végig az ún. centrális típusal jellemezhetjük a vizsgált 10–16 éves gyermekek körében, amely típus esetén a testalkat egészének jellemzésére használt Heath–Carter-féle szomatotípus komponenseinek együttesében egyik komponens sem dominál, azaz a komponensek által megjelenített szervek és szövetek fejlettsége közel azonos mértékben alakítja a testalkatot. A leányok átlagos testalkata centrális típusból a pubertáskor során fokozatosan alakul át a nőies testalkati, a test zsírosságának nagyobb dominanciáját mutató, ún. endomorfabb típusba. A testösszetétel és a szomatotípus komponensekre vonatkozó fejlődési táblákat ill. centilis eloszlásokat *Humanbiologia Budapestinensis* (2009) 33. kötetében kívánjuk publikálni.

Vizsgálati cél:

4. A pubertáskori szexuális érés mutatói kialakulási idő-intervallumainak megállapítása; a testösszetétel és a nemi érés közötti kapcsolat

A hipotalamusz-hipofízis-gonád rendszer érése és aktivitásának fokozódása eredményeként a pubertáskorban fokozatosan bontakoznak ki a másodlagos nemi jellegek. E jellegek segítségével egzakt módon megállapíthatóak a szexuális érettség különböző szintjei.

A szexuális érettségi státusz becslésekor a nemi jellegek közül a fiúknál a külső genitáliák (G), a szemérem- (PH), a hónalj szőrzet (AH) a leányoknál az emlő (B), a szemérem- (PH), a hónaljszőrzet (AH) Tanner-féle stádiumait (1962), ill. a menarche/spermarche meglétét vettük figyelembe. A menarchéra, ill. spermarchéra vonatkozó adatokat „status quo” módszerrel gyűjtöttünk (Wilson és Sutherland 1950). A nemi jellegek medián-értékeit probitanalízissel határoztuk meg (Weber 1969).

4A) Nemi jellegek kormediánjai

E nemi jellegek fejlettségi stádiumainak, ill. a menarche- és spermarchekor medián értékeit az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

Nemi jelleg	Fiúk		Nemi jelleg	Leányok	
	M (év)	95% konf. int.		M (év)	95% konf. int.
G2	11,62	(11,46–11,78)	B2	9,44	(9,15–9,73)
G3	12,82	(12,74–12,89)	B3	10,93	(10,87–10,99)
G4	13,76	(13,70–13,82)	B4	12,64	(12,63–12,65)
G5	15,46	(15,35–15,57)	B5	13,71	(13,66–13,76)
PH2	12,25	(12,18–12,32)	PH2	10,68	(10,49–10,87)
PH3	13,22	(13,16–13,28)	PH3	11,96	(11,92–12,01)
PH4	14,09	(14,03–14,15)	PH4	12,96	(12,93–12,98)
PH5	14,95	(14,83–15,07)	PH5	13,56	(13,48–13,64)
AH2	12,74	(12,66–12,82)	AH2	11,02	(10,93–11,10)
AH3	13,87	(13,83–13,92)	AH3	12,44	(12,41–12,46)
AH4	14,85	(14,76–14,94)	AH4	13,49	(13,45–13,53)
Spermarche	13,92	(13,51–14,34)	Menarche	12,79	(12,78–12,81)

A két nem szexuális érésének kezdetét jelző jellegek megjelenésében kb. 2 év eltolódás van. A leányoknál az emlő (emlőbimbó udvarának megnagyobbodása), a fiúknál pedig a herék megnagyobbodása volt az első jele a nemi érés kezdetének. E jellegek kialakulását azonban nagyon szorosan követi a szeméremszőrzet megjelenése is, amelynek teljes kifejlődése viszont mind az emlőnél, mind pedig a genitáliáknál rövidebb időt igényel.

A szeméremszőrzet fejlettségi stádiumainak kormediánjai közötti különbségek hasonló tendenciát mutatnak mindkét nemnél. A legnagyobb különbség a 2. és a 3. fokozat mediánkora

között van. A leghosszabb az idő az emlő 3. és a 4. stádiuma között, ill. a fiúknál a genitáliák 4. fokozata és 5. fokozata között. A puberális fokozatok teljes kifejlődése a szeméremszőrzet esetében a leányoknál 2,88, a fiúknál 2,70 év alatt zajlik le. Az emlő az 1. puberális fokozat kialakulásától kezdve 4,27 év alatt fejlődik ki teljesen, a fiúk genitáliáinak kifejlődéséhez 3,84 év szükséges.

4B) A testösszetétel és a nemi érés

A pubertáskori endokrin változások az anyagcsere-folyamatok intenzitására, a csont-, izom- és zsírszövet proliferációjára is jelentős hatással vannak. A serdülőkorban a növekedés felgyorsulása miatt a tápanyagszükséglet fokozódik. Összességében tehát a pubertáskori szomatikus változások – időzítettségükben, intenzitásukban és időtartamukban is – jelentős mértékben függenek a tápláltsági állapottól. A nemi érés és a tápláltsági állapot közötti összefüggéseket azonos kronológiai korú, de eltérő nemi érettségű, ill. nemi érettségi állapotukban megegyező, de eltérő korú gyermekek testösszetételének összehasonlításával elemeztük. A tápláltsági állapot jellemzésére törzs- és végtagredőket, a testtömeg-indexet, a testösszetétel jellemzésre pedig két- és négykomponensű becslő modelleket használtunk.

Jelentős testösszetételbeli különbség volt kimutatható a szexuális érett (már menstruálók) és még nem érett (még nem menstruálók) leányok tápláltsági állapotában: az érett leányoknak mind a törzs-, mind pedig a végtagredői lényegesen vastagabbak, illetve testtömeg-indexük értéke nagyobb, mint a nemileg éretlen kortársaiké. A nemileg érett és éretlen leányok testzsírszázalékának vizsgálata nagyon hasonló különbséget mutat: a már menstruáló leányok testének relatív zsírtartalma gyakorlatilag azonos a különböző kronológiai életkorúak alcsoportjaiban, míg az éretlen leányok zsírszázaléka annál kisebb mértékű, minél később érnek. Mindez azt valószínűsíti, hogy minél kisebb mértékű a zsírrakumuláció, annál később következik be az első menstruáció. Az érett leányok testösszetételét az éretlen kortársaikhoz képest nemcsak nagyobb zsírtartalmuk, hanem nagyobb izom- és csonttömegük is jellemzi, azaz a test alacsonyabb zsírtartalma lassítja a csont- és izomtömegének növekedését.

A nemileg érett fiúk testtömeg-index értéke meghaladja a még éretlen kortársaikét, de mind a törzsükön, mind pedig a végtagjaikon kevesebb zsírt halmoznak fel a bőr alatt, mint az éretlenebb kortársaik. A relatíve korán érő fiúk zsírszázaléka szintén kisebb mértékű, mint a későn érőké, csak a nagyon korán (≤ 11 éves korban) érő fiúk testösszetételét jellemzi még éretlen kortársaikhoz viszonyított nagyobb zsírszázalék. A polluáló fiúk relatív csont- és izomtömege is nagyobb, mint a nem polluáló a kortársaiké.

4C) A tápláltsági állapot és a vérnyomás

Felnőttkorban az obezitás és a hipertónia elsődleges kockázati tényezői a keringési rendszer betegségeinek. A felnőtt népesség életminőségét erősen befolyásoló kóros állapotok egy része már gyermekkorban és ifjúkorban is megjelenik. A vizsgálatunkkal arra a kérdésre kerestük a választ, hogy vajon a tápláltsági állapot vérnyomást befolyásoló hatása serdülőkorban is kimutatható-e. Elemeztük (1) a szisztolés és diasztolés vérnyomás, valamint a pulzus életkori és nemi eltéréseit, (2) a szexuális érettség és a vérnyomásértékek közötti összefüggéseket; illetve (3) a tápláltsági állapot vérnyomásra gyakorolt hatását.

Azoknak a gyermekeknek, akiknek a testösszetételét BIA testösszetétel analizátorral is meghatároztuk, vizsgáltuk a vérnyomását és a szívfrekvenciáját is (Omron digitális vérnyomásmérővel).

A vizsgálat eredményei: (1) Mind a szisztolés, mind a diasztolés vérnyomás értékeiben kimutatható a serdülőkori növekedési lökés, amelynek intenzitása a szisztolés vérnyomás esetében kifejezettebb. A serdülőkori változás következményeként a szisztolés vérnyomás értékeiben szignifikáns nemi különbségek manifesztálódnak. (2) A szexuális érés előrehaladtával a vérnyomás értékei jelentős változást mutatnak. Mindkét nemnél a serdülőkor első szakaszában a szexuálisan érettebbek vérnyomásértékei magasabbak, a serdülőkori növekedési lökés csúcsa után ezek a különbségek eliminálódnak. (3) A tápláltsági állapot

alapján elkülönített alcsoportok vérnyomásának centilis mintázata jelentős eltérést mutat. A túlsúlyos és az obez gyermekek vérnyomásértékei jelentősen nagyobbak az azonos korú, átlagos tápláltsági állapotúakétól, valamint az obez fiúk és az obez leányok vérnyomása a túlsúlyos kortársaikénál szignifikánsan nagyobb. Ezek az eredmények egyértelműen azt igazolják, hogy a testösszetétel vérnyomást befolyásoló hatása kimutatható már serdülőkorban is.

Vizsgálati cél:

5. A növekedési és érési mintázat szekuláris változása

Elemzésünkkel arra kerestük a választ, hogy az elmúlt húsz év alatt bekövetkezett jelentős szociális és gazdasági változások hatására módosult-e a 10–16 éves magyar gyermekek növekedési mintázata; a múlt század nyolcvanas éveiben még kimutatható pozitív szekuláris trend folytatódott-e, vagy leállt, ill. megfordult az elmúlt húsz év alatt. Vizsgálati célkitűzéseinket az I. Országos Reprezentatív Növekedésvizsgálatban (Eiben és mtsai 1991) résztvevő, 10–16 éves gyermekek testfejllettségi adataival való összehasonlítással valósítottuk meg.

5A) Abszolút testméretek

A két vizsgálat *hosszméreteinek* medián értékei mindkét nemnél, minden korcsoportban nagyobbá váltak. A két vizsgálat centilis mintázatában a 3. és a 97. centilis görbék gyakorlatilag egymással párhuzamosan futnak, ami azt jelenti, hogy testmagasság variációs terjedelme nem változott.

Jelentős változás tapasztalható a *testtömegben*: nemcsak a testtömeg korcsoportonkénti medián értékei, de a variációs terjedelme is, a nehezebb fiúk és leányok nagyobb relatív előfordulási gyakorisága miatt jelentősen nőtt.

A *bőr alatti zsírrétegvastagság* variabilitása szintén jelentősen nagyobbá vált mind a törzsön mind a végtagokon. A test különböző részein mért zsírvastagságok centilis eloszlásainak felső része nagyobb értékek felé tolódott el, a jelentős tartalék zsírral rendelkező gyerekek tartalékai még tovább nőttek, még zsírosabbak lettek.

A törzs felső és alsó régiójának abszolút szélessége, kivéve *csípőszélességet*, amely nagyobbá vált, nem változott.

Az abszolút testméretekben bekövetkező különböző mértékű és irányú változások egyértelműen a testforma változására utalnak. A testarányok elemzése választ ad arra a kérdésre, hogy vajon ez a testforma robosztusabbá, vagy gracilisebbé válását jelenti.

5B) Relatív testméretek

A testformájában bekövetkező *proporcionális különbségeknek* az elemzését a Ross és Wilson (1974) által konstruált uniszex fantom adatainak felhasználásával végzett z-transzformációval végeztük.

A *hosszméretek z-profilja* azt mutatja, hogy a testmagasság szekuláris növekedéséhez az alsó végtag proporcionális növekedése nagyobb mértékben járult hozzá, mint az ülőmagasság növekedése.

A törzs felső és alsó régiójának proporcionális változása alapján az állapítható meg, hogy a vállrégió a pubertás és posztpubertáskorú fiúknál, valamint a posztpubertáskorú leányoknál kissé szélesebbé, a medence régió viszont mindkét nemnél, minden életkorban proporcionálisan keskenyebbé vált.

Összehasonlítva a két vizsgálat *testtömeg index* (BMI) 10., 50. és a 90. centilis-értékeit, megállapítható, hogy a 20 évvel korábban vizsgáltak 50. és 90. centilis-értékei 15 éves életkorig jelentősen alacsonyabbak.

5C) Testösszetétel szekuláris változása

A testtömeg két frakciójában, a zsírtömegében és a sovány testtömegében bekövetkezett változások azt mutatják, hogy a zsírtömeg a teljes testtömeg szekuláris növekedéséhez nagyobb mértékben járult hozzá, mint a sovány testtömeg gyarapodása.

A testzsír tömeg szekuláris gyarapodását a túlsúlyos és kövér gyermekek előfordulási gyakoriságának változása is tükrözi. Egy generáció-váltás (20 év) során 15 éves korig mindkét nem összes kohorszájánál jelentős mértékben megnőtt a túlsúlyos és kövér gyermekek prevalenciája. 15 éves kortól viszont nemi eltérés mutatható ki a túlsúlyosak relatív gyakoriságának változásában: a fiúknál nőtt, a leányoknál viszont csökkent a gyakoriság, ami a leányok testtömeg kontrolljával magyarázható.

Eredményeink alapján kijelenthető, hogy (1) a magyar gyermekek növekedési mintázatában jelentős változások következtek be az elmúlt húsz év alatt. A különböző testméretek referencia értékeinek aktualizálása szükséges.

(2) A testméretek közül a hosszúsági méretekben, a testtömegben, bőrredő-vastagságokban a növekedés trendje mutatható ki, a korcsoport mediánok növekedése a pubertás idején a legnagyobb. Bár a törzs abszolút szélességi méretei közül a csípőszélességben is pozitív trend volt kimutatható, de proporcionálisan a medence régió gracilizálódott.

(3) A testmagasság növekedését nem kísérte a testtömeg arányos mértékű változása; (4) a teljes testtömeg zsírkomponensének növekedése nagyobb mértékű volt, mint a sovány tömegé, így a gyermekek nemcsak nehezebbek, de zsírosabbak is, mint húsz évvel ezelőtti kortársaik.

5D) Testalkat szekuláris változása

Az elmúlt évtizedekben lejátszódó testalkatbeli minor változásokat megismerésére elemeztük a pubertáskorú gyermekek 1) szomatotípusát, mint a testalkatot jellemző egységes egészet, ill. 2) a testalkati típusok diszperzitását.

1) A szomatotípus szekuláris változása. Napjaink pubertáskorú gyermekeinek testalkata jelentős különbséget mutat a húsz évvel korábban felnövő kortársaikéhoz képest, ugyanis bár a tanszékünkön 20 évvel korábban végzett vizsgálatban szereplő gyermekek testalkatához képest a korcsoportra jellemző átlagos testalkat a szomatotípus ugyanazon Carter-féle kategóriájába sorolható mindkét nemben végig a vizsgált 10–16 éves korintervallumban, mégis a fokozottabb zsírrakkumulációra visszavezethetően a test zsírosságát jellemző ún. endomorfia komponens nagyobb dominanciája figyelhető meg a mai gyermekek körében. A vizsgált korintervallum végén a leányoknál ez az átlagosan endomorfabb, kerekdedebb testalkatot mutató tendencia még társul a csont-izomzat fejlettségét jellemző ún. mezomorfia komponens 20 évvel korábban vizsgált kortársaik testalkatánál leírt mezomorf roboszticitás mértékének csökkent értékével.

2) A szomatotípus diszperzitásának szekuláris változása. Összességében megállapítható, hogy a Heath–Carter-féle szomatotípus Carter által definiált testalkati kategóriáinak eloszlásmintázata, azaz az egyes testalkati típusok relatív gyakoriságai nagyon hasonlóak mindkét nemben a mai és a 20 évvel korábban felnövő gyermekek körében: a fiúk esetében a centrális, az egyensúlyos ektomorf (a test linearitása dominál a testalkat összképében) típus és a mezomorfia komponensének dominanciáját mutató típusok a leggyakoribbak pubertáskorban; míg a leányok esetében az endomorfia komponensének dominanciájával jellemezhető testalkati típusok a leggyakoribbak a vizsgált életkori intervallumban. A centrális típus egyre kisebb előfordulási gyakorisága és az endomorfia komponens dominanciáját mutató típusok egyre nagyobb aránya okozza mindkét nemben az átlagos testalkat életkori változásában megfigyelt egyre növekvő endomorfiát.

A két vizsgálatban szereplő fiúk szomatotípusbeli diszperzitásának részletesebb vizsgálata egy jelentős különbségre hívja fel a figyelmünket, napjainkban a pubertáskorú fiúk testalkata változékonyabb képet mutat az átlagos szomatotípus körül, mint 20 évvel ezelőtt, a leányok esetében ilyen változékonyságbeli szekuláris különbség nem mutatható ki az eltelt 20 év alatt.

5E) A nemi érés szekuláris változása

Az 1983–1986 között végzett I. Országos Növekedésvizsgálat (Eiben és mtsai 1991) során csak a menarche- és a spermarche-korra gyűjtöttek adatokat, a nemi jelleget nem vizsgálták, így csak e

két korjelző alapján vizsgálható, hogy a nemi érés időzítésében történt-e változás.

Vizsgálat ideje	Medián (év)	Menarche		Spermarche	
		95%Konf. int. (év)	Medián (év)	95%Konf. int. (év)	Medián (év)
1983–1986	12,83	12,76–12,91	14,13	13,93–14,38	
2003–2006	12,79	12,78–12,81	13,92	13,51–14,34	

Nem, nem történt változás, a menarche- és a spermarchekor statisztikailag igazolhatóan nem változott, vagyis a nemi érés 1980-as évekig kimutatható pozitív szekuláris trendje, a nemi érés korábbi életkorra tolódása nem folytatódott.

Vizsgálati cél:

6. A gyermekek tápanyag-ellátottságának, táplálkozási szokásainak feltérképezése, különös tekintettel a tápanyag- és energia-bevitel nemi különbségeire és életkori trendjeire

Az ún. „három napos (két hétköznap és egy vasárnap) táplálkozási adatfelvétel” során felvett adatok alapján a „Nutricomp” és egy általunk kifejlesztett speciális szoftver segítségével becsültük: a fogyasztott táplálékok energia-, szénhidrát-, fehérje-, zsír-, nyers rost-, karotin-, kalciferol-, riboflavin-, folsav-, aszkorbinsav-, magnézium-, vas-, réz-, cink-, mangán-, kobalt-, króm-, nikkel-, kálium-, foszfor-, kalcium-, nátrium- és víztartalmát. A gyermekek táplálkozási szokásait a különböző élelmiszerfélések fogyasztási gyakoriságára vonatkozó kérdőív segítségével gyűjtött adatok alapján elemeztük.

6A) A gyermekek tápanyag-ellátottsága

Az átlagos napi zsiradék-, fehérje- és szénhidrát-fogyasztást a hazai gyakorlatban használt, nemtől és életkortól függő ajánlott bevitel százalékában kifejezve megállapítást nyert, hogy (1) a fiúk és a lányok esetében a vizsgált tápanyagok napi és ajánlott fogyasztása közötti különbség nagyon hasonló tendenciát mutat végig a vizsgált korintervallumban, (2) a fehérje- és a zsiradék-fogyasztás meghaladja, míg a szénhidrát-fogyasztás mértéke elmarad az ajánlott napi mennyiségtől mindkét nemből. A szénhidrát ajánlott és ténylegesen fogyasztott átlagos mennyisége között a lányok esetében 10–14 éves kor között, a fiúk csoportjában pedig 11–16 éves kor között találtunk statisztikailag is igazolható különbséget. Az átlagos energia-bevitel a fiúk 11–13 éves korcsoportjaiban, ill. a 14 éves lányok korcsoportjában elmarad az ajánlott mértéktől.

A serdülők testösszetételének és táplálkozásának együttes vizsgálata azt mutatja, hogy a vizsgált tápanyagok, ill. energia-bevitel ajánlott átlagos mennyiségtől való eltérése nem befolyásolja jelentősen a gyermekek testösszetételét, testösszetételük életkori és nemi varianciája megfelel a testösszetétel komponenseinek mások vizsgálataiban során leírt életkori referenciáknak. Mindezek alapján arra következtethetünk, hogy a tápanyagok és energia-bevitelére vonatkozó hazai ajánlásokat modifikálni kellene. Ezt a feltételezésünket az energia-bevitelük és tápanyagfogyasztásuk alapján az ajánlott mennyiségektől való legnagyobb mértékben eltérő gyermekek testméretei és testösszetevő komponensei z-értékeinek vizsgálatával teszteltük. A lányok esetében ez a „relatív alultápláltság”, azaz a tápanyagfogyasztásban és energia-bevitelben az ajánlásoktól való nagymértékű eltérés, nem társult testfejlétségbeli retardációval. Ezzel szemben a fiúk esetében az ajánlottól kisebb mértékű energia-bevitel testfejlétségbeli retardációját okozza. Mind a testméreteiben, mind pedig a testösszetevő komponensekben elmaradnak a kortársaiktól, amely testfejlétségbeli elmaradás esetükben az alacsony mértékű szénhidrát-bevitelükre vezethető vissza.

6B) Táplálkozási szokások

Az étkezési szokások a legkorábban kialakuló magatartásformák közé sorolhatók, amelyek a későbbiek során már nehezen változtathatók meg. Feltételezésünk szerint a táplálkozási szokások jelentős mértékben befolyásolják a serdülők testösszetételét, ill. az eltérő szocio-demográfiai háttérű gyermekek táplálkozási szokásai is eltérőek, amely két kiindulási feltételezésből adódik harmadik feltételezésünk, hogy az eltérő szocio-demográfiai háttérű gyermekek testösszetételében lévő jelentős különbségek a családok eltérő táplálkozási szokásaira is visszavezethetőek. Mindezen feltételezések tesztelésére vizsgálataink során célunk volt 1) a különböző táplálékcsoportok, ill. tápanyagok serdülőkre jellemző fogyasztási szokásainak felmérése, 2) a táplálkozási szokásaik és a testösszetételük közötti kapcsolat elemzése, illetve 3) a gyermekek szocio-demográfiai helyzete és táplálkozási szokásaik közötti összefüggések vizsgálata.

B1) Táplálékcsoportok fogyasztási gyakoriságainak életkori és nemi variációi serdülők körében
Tejtermék-fogyasztása. Az ember posztnatális fejlődésének egyik legintenzívebb növekedési és érési folyamatokkal jellemezhető életkori szakaszában, pubertáskorban megnő a szervezet energiaigénye, amit a gyermekek tejtermék-fogyasztásának tendenciája úgy tűnik parallel követ. A pubertáskorúak körében az életkor előrehaladtával egyre gyakoribbá válik a napi tejtermék-fogyasztás, amit a korintervallum végén 15–16 éves korban fokozatosan már csak a hetente egyszeri nagyobb fogyasztási gyakoriság vált fel. Az, hogy leggyakoribb napi fogyasztás esetén is még csak a gyermekek 40–50%-ára igaz az, hogy naponta fogyaszt valamilyen tejterméket elszomorító, főleg annak tükrében, hogy a vizsgált korintervallum szinte teljes hosszában iskolakötelesek a gyermekek, tehát általában jellemző, hogy naponta legalább egyszer valamilyen oktatási intézményben étkeznek. Szerencsére azoknak az aránya, akik szinte soha nem fogyasztanak tejtermékeket a vizsgált korintervallumban végig nagyon alacsony mértékű (<10%), aminek gyakoriságát az egyéni ízlésen kívül az egyre gyakoribb tejfehérje-, ill. tejcukor-allergia is befolyásolja.

Húsfogyasztás. A vizsgált korintervallumban általánosságban igaz az, hogy a leányok ritkábban esznek húst, mint a fiúk, amely tendencia a 3 fogyasztási gyakorisági csoportban is érzékelhető, azaz a leányok kisebb százaléka eszik naponta, vagy hetente többször, de nagyobb arányuk nem eszik szinte soha húst. Mindezt magyarázhatja, hogy a fiúk pubertáskori növekedése, és emiatt energiaigénye is jelentősen nagyobb mértékű, mint a leányoké, ill. a leányok körében feltételezhetően nagyobb a fogyókúrázók aránya. Az életkorral a húsfogyasztás gyakorisága csak a fiúk körében változik jelentősen: a húst nem, vagy szinte nem is fogyasztók aránya körükben 40%-ról 20%-ra csökken fokozatosan 10 éves kortól 16 éves korra és egyre nagyobb arányban fogyasztanak hetente többször is húst az életkoruk előrehaladtával. A húsfogyasztás gyakoriságában talált speciális mintázatot talán az újból divatosá váló vegetáriánus táplálkozás, ill. a nagyon gyakran csak „egészségesnek” hívott reform táplálkozási szokások egyre szélesebb körben való elterjedésére vezethetjük vissza.

Zsiradékok fogyasztása. Mindkét nemre jellemző, hogy a napi zsiradékfogyasztás gyakorisága egyre nagyobb arányú az életkor előrehaladtával, amely tendenciát mindkét nemben a hetente többször zsiradékot fogyasztók gyakoriságának csökkenése (de még így is a leggyakoribb fogyasztási kategória marad végig a korintervallumban) és csak a leányok esetében a szinte soha zsiradékot nem fogyasztók egyre nagyobb aránya kíséri az idősebbek korcsoportjaiban.

Magas rosttartalmú táplálékok fogyasztása. Mindkét nem esetében igaz, hogy a hetente többszöri rostfogyasztás a leggyakoribb kategória végig a vizsgált korintervallumban (>60%), és e fogyasztási kategória relatív gyakoriságának 12 éves kor körüli kis mértékű csökkenését a gyermekek rosttartalmú táplálékok naponta való fogyasztásának nagyobb, ill. a szinte soha rostos ételeket nem fogyasztók kisebb gyakorisága kíséri.

Magas szénhidrát tartalmú táplálékok fogyasztása. A rosttartalmú ételek fogyasztásának gyakoriságainál leírtakhoz nagyon hasonló a pubertáskorúak szénhidrát tartalmú ételekre vonatkozó fogyasztási szokásainak életkori és nemi mintázata, azzal a különbséggel, hogy a leányok körében a magas szénhidrát tartalmú táplálékot szinte soha nem fogyasztók gyakorisága (>20%) lényegesen nagyobb arányú a vizsgált korintervallumban végig, mint a fiúk esetében (10–20%). Mindez magyarázható a testformájával elégedetlen fogyókúrázók leányok esetében feltételezhetően nagyobb gyakoriságával.

B2) A táplálkozási szokások és a testösszetétel közötti kapcsolat vizsgálata

Tendenciáját tekintve megállapítható, hogy a 10–16 éves gyermekek relatív csonttömege és a tejtermék-fogyasztásuk gyakorisága között nincs jelentős összefüggés, ami arra utal, hogy még a tejtermékeket szinte soha nem fogyasztók csontozata is megfelelően fejlett, azaz a csontfejlődéshez szükséges mikro- és makro-tápanyagok megfelelő mennyiségben és arányban jutnak szervezetükbe. A tejtermékek izomzat fejlettségére gyakorolt hatásának hasonló elemzése során bár statisztikailag igazolható összefüggés még csak néhány korcsoportban mutatható ki, de tendenciáját tekintve már megállapítható, hogy a tejtermékeket gyakrabban fogyasztók izomzata relatíve nagyobb tömegű, azaz fejlettebb, mint a tejtermékeket ritkábban fogyasztó kortársaiké mind a két nemben.

Mindezek a tendenciák a húsfogyasztás gyakorisága és a testösszetevő komponensek relatív tömegei között is kimutathatóak, azzal a különbséggel, hogy az izomzat fejlettsége és a húsfogyasztás közötti pozitív korreláció csak a fiúk esetében jelent meg.

A serdülők zsiradékfogyasztása és testük zsírkomponensének relatív mennyisége között mindkét nemben jelentős kapcsolat mutatható ki, a zsiradékokat gyakran fogyasztó serdülők relatív testzsírtömege jelentősen nagyobb, mint a magas zsiradék tartalmú táplálékokat ritkábban fogyasztó kortársaiké.

A magas szénhidrát tartalmú táplálékok és a test zsírossága közötti kapcsolatrendszer elemzése a zsiradék-fogyasztásnál tapasztalható nagyon hasonló eredményre vezetett, minél gyakrabban esznek a serdülők magas szénhidrát tartalmú táplálékokat, testösszetételüket annál nagyobb arányú zsírtömeg jellemzi.

B3) A családok szocio-demográfiai helyzete és a serdülők táplálkozási szokásai közötti összefüggések vizsgálata

Megállapítást nyert, hogy a jobb szocio-demográfiai helyzetű családok gyermekei körében nagyobb a tejtermékeket gyakran nem, ill. kisebb a zsiradékot gyakran fogyasztók gyakorisága, és körükben lényegesen nagyobb a húst szinte soha nem fogyasztók gyakorisága is, mint rosszabb szocio-demográfiai háttérű kortársaik körében. A rosszabb szocio-demográfiai helyzetű gyermekek magas szénhidrát tartalmú táplálékok nagyobb gyakoriságú fogyasztása csak 13 éves korig mutatható ki a vizsgált mintában mindkét nem esetében, a vizsgált korintervallum végén már nincs jelentős különbség a szocio-demográfiai helyzetük alapján kialakított alcsoportok között ebben a tekintetben. A gyermekek magas rosttartalmú táplálékok fogyasztási szokásaiban nincs jelentős különbség a családok szocio-demográfiai helyzete alapján képzett alcsoportok között egyik nemben sem.

Összességében tehát kijelenthetjük, hogy a családok szocio-demográfiai helyzete jelentős hatással van a serdülő gyermekek táplálkozási szokásaira, a rosszabb helyzetű családokban felnövő gyermekek kevesebb tejterméket, több magas szénhidrát ill. zsiradék tartalmú táplálékot fogyasztanak. A jobb szocio-demográfiai helyzetű serdülők alcsoportjában tapasztalt nagyobb gyakoriságú húsmentes diéta valószínűleg arra vezethető vissza, hogy a gyermekeknek ez a csoportja nagyobb valószínűséggel engedheti meg magának, hogy kövesse az újabb és újabb, nem mindig helyes táplálkozási trendeket.

A serdülők táplálkozási szokásainak, testösszetételének és családi háttérük szocio-demográfiai háttérének együttes, komplex vizsgálatának eredményei magyarázzák a különböző szocio-

demográfiai háttérű gyermekek testfejlettségének összehasonlító vizsgálata során kapott eredményeinket.

Vizsgálati cél:

7. A gyermekek fizikai aktivitásának és a családok szociális jellemzőinek a gyermekek testfejlettségére gyakorolt hatása

7A) A fizikai aktivitás testformára és testösszetételre gyakorolt hatása

Az elmúlt évtizedek a társadalmi-gazdasági változásokat a pszichés stressz hatások növekvő száma, életünk ritmusának felgyorsulása és a fogyasztási, étkezési szokások változásai is kísérték (Malina és mtsai 2004). Szabadidős tevékenységet egyre inkább a fizikai aktivitás hiánya és az ülő életmód jellemzi. Gyermekeink szabadidejük egyre nagyobb hányadát töltik a TV, ill. a számítógép előtt ülve. A fizikai aktivitás csökkenése, az egyre inkább elterjedt ún. ülő életmód egyértelmű következménye, hogy a szervezet energia-igénye is egyre kisebb. A gyermekkori és serdülőkori rendszeres testmozgás hiánya nemcsak a pillanatnyi egészségi állapotra, szellemi teljesítőképességre van kedvezőtlen hatással, hanem a felnőttkori krónikus megbetegedések kockázatát is fokozza (Due és mtsai 2001, Velkey 1996, Somhegyi és mtsai 1999).

A fizikai aktivitás és a testfejlettség közötti kapcsolatra vonatkozó eredményeink közül a fizikai aktivitás testformára és testösszetételre gyakorolt hatására vonatkozókat foglaljuk itt össze.

A gyermekek habituális fizikai aktivitásáról, ill. szabadidős tevékenységéről kérdőívek segítségével gyűjtöttünk információt, összesen 9834 10–16 éves gyermek kérdőíve volt kiértékelhető. A vizsgált gyermekek egyike sem volt minősített élsportoló. A fizikai aktivitás intenzitása alapján alcsoportokba sorolt gyermekek testösszetételi, ill. testforma komponenseiben lévő különbségek varianciaanalízis segítségével elemeztük, az alcsoportok páronkénti összehasonlítását a Scheffé-féle módszerrel végeztük el. A szomatotípus Carter-féle kategóriák gyakorisági eloszlásának homogenitását χ^2 -próbával teszteltük.

Fizikai aktivitás és szabadidős tevékenység. A szabadidőben végzett fizikai aktivitás, a számos kérdezett tevékenység végzése nagyon alacsony mértéket mutatott a vizsgált korintervallumok mindegyikében. Mindkét nemnél a fizikailag legaktívabb gyermekek gyakorisága volt a legalacsonyabb. A gyakorlatilag inaktív életmódú gyermekek előfordulási gyakorisága jelentős mértékben nőtt az életkor előrehaladtával. A rendszeresen végzett fizikai tevékenységek tekintetében a lányok jelentősen elmaradtak az azonos korú fiúktól.

Fizikai aktivitás és a szomatotípus. Az „aktív”, ill. „inaktív” gyermekek Heath–Carter-féle szomatotípusát megjelenítő szomatopontok eloszlása az alkatháló mezőiben nem különbözött egyik nem esetében sem. A szomatotípus komponenseinek összehasonlításakor viszont megállapítható volt, hogy az endomorfia komponensében igen jelentős az eltérés, az „inaktív” fiúk és lányok endomorfia lényegesen meghaladta az aktív életmódú kortársaik endomorfia komponensének értékeit.

Fizikai aktivitás és a testösszetétel. A Drinkwater–Ross-féle (1980) négykomponensű modellel becsült testösszetevő komponensek (izom-, zsír-, és csonttömeg) közül a pubertáskorú fiúk és lányok „aktív” és „inaktív” csoportjai között az izomtömeg és a zsírtömeg mennyiségében lehetett jelentős különbséget kimutatni. A rendszeres fizikai aktivitású gyermekek testösszetételét jelentősen kevesebb zsír- és jelentősen nagyobb izomtömeg jellemzi, mint az „inaktív” kortársaik testösszetételét. A vizsgált gyermekek szubkután bőrredő-vastagsága alapján becsült bőralatti zsírtartalmának összehasonlító elemzése is megerősítette, hogy a fizikailag aktívabb életmódú gyermekek tartalékszír mennyisége kisebb mind a törzsük, mind pedig a végtagjaik bőralatti zsírraktáraiban mindkét nemnél, mint „inaktív” társaiknál.

7B) A különböző szocio-demográfiai háttérű gyermekek testfejltségének összehasonlító vizsgálata

A családok vizsgált szocio-demográfiai jellemzői közül az édesanya és édesapa iskolai végzettsége és foglalkozása, a gyermekek testvéreinek száma, a családok szerkezete, a lakószobák száma, az egy főre jutó szobahányad (családszerkezet, egy háztartásban gyermekek száma és a szobaszám alapján számoltuk) és a lakások komfort fokozata, valamint a családok által fenntartott személyautók száma alapján vizsgáltuk a minta szocio-demográfiai rétegződését.

A gyermekeket a Hollingshead-index (Hollingshead 1957) segítségével soroltuk rossz (SES1), átlagos (SES2) és jó (SES3) szocio-demográfiai helyzetű alcsoportokba a szülők foglalkozása, ill. végzettsége és a testvérek száma alapján. A három kategória határait az index 25. és 75. centilis-értékeinél húztuk meg, amelynek megfelelően az index-érték alapján az alsó 25%-os tartományba tartozókat soroltuk a relatíve rossz, a közbelső 50%-ot az átlagos és a felső 25%-ot pedig a relatíve jó szocio-demográfiai helyzetűek alcsoportjaiba. A családi háttér alapján kialakított alcsoportok testi fejlettségének összehasonlító vizsgálatainak eredményei közül itt csak a két szélső, a relatíve rossz (SES1), ill. jó (SES3) szocio-demográfiai helyzetű csoportok összehasonlítására vonatkozó eredményeinket mutatjuk be.

B1) A minta vizsgált szocio-demográfiai tényezők szerinti megoszlása

Szülők foglalkozása. A vizsgált gyermekek szülei legnagyobb százalékban fizikai (ipari, mezőgazdasági, kereskedelemben vagy szolgáltatásban) munkát végeznek (57% – apa foglalkozása szerint, 32% – anya foglalkozása szerint). Az édesanyák 15–25%-a GyED-en, GyES-en van, nyugdíjas, vagy irodai, egyéb szellemi munkát lát el, míg az édesapák esetében a GyED-en, GyES-en lévők, nyugdíjasok aránya megegyezik a másik legkisebb gyakoriságú foglalkozási alcsoport, a munkanélküliek gyakoriságával (6–6%). Az édesanyák esetében a munkanélküliség 10%-os. A gyermekek szüleinek 15–17%-a felsőfokú végzettséget igénylő munkát végez.

Szülők iskolai végzettsége. A szülőknek összesen csak ~1%-a nem fejezte be a 8 osztályt, míg ~10%-a végzett csak 8 osztályt. Az édesapák több, mint 40%-a szakmunkásképző iskolát végzett, majd 30%-uk szakközépiskolát vagy gimnáziumot, és közel 20%-uknak felsőfokú végzettsége is van. Az édesanyák körében a leggyakoribb iskolai végzettség a szakközépiskola, ill. gimnázium (35%), amit a szakiskolai, illetve felsőfokú végzettség követ 25–25%-al.

A gyermekek testvéreinek száma a családban. A testvérek száma szerinti felosztásban a vizsgált mintában legnagyobb arányban fordultak elő azok a gyermekek, akiknek egy testvére van (~50%). Több, mint 20%-os azoknak az előfordulási gyakorisága, akiknek 2 testvére van, míg a gyermekek 13%-ának nincs testvére. A további 10%-uknál a testvérszám 3 vagy több.

Családszerkezet. A gyermekeknek csak több, mint 70%-a él a szülők és gyermek(ek)ből álló szerkezetű családban, az ettől eltérő összetételű családtípusok együttes, mintegy 25%-os gyakorisága megoszlík a további négy családtípus között.

Lakószobák száma. A vizsgált családok legnagyobb gyakoriságban (~40%) 3 szobás lakásokban élnek, a három leggyakoribb szobaszámú (2–4 szobás) lakások együttes gyakorisága meghaladja a 80%-ot.

Egy főre jutó szobahányad. A gyermekek egy főre jutó lakószobák száma szerint leggyakoribb alcsoportjai a $\frac{3}{4}$ –1 és az 1– $1\frac{1}{3}$ szobahányaddal jellemezhetőek csoportjai (24–24%), az $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ szobahányadúak további 35%-ot jelentenek a vizsgált mintában. Kevesebb, mint 5–5%-os azoknak a gyerekeknek a gyakorisága, akikre kevesebb, mint $\frac{1}{3}$, illetve több, mint $1\frac{1}{3}$, 1,5 és 2 szoba jut a családban.

Autók száma. A vizsgált családok több, mint 80%-ának van legalább egy személyautója, a leggyakrabban (57%) egy autó van egy család tulajdonában.

B2) A családok szocio-demográfiai háttere és a gyermeke testfejllettsége

Testmagasság. A jobb szocio-demográfiai helyzetű gyermekek jelentősen magasabbak (átlagosan 2–3 cm-rel) rosszabb családi háttérű kortársaiktól végig a vizsgált korintervallumban, mind a fiúk, mind pedig a lányok esetében is.

Testtömeg. A fiúk két korcsoportjának kivételétől eltekintve (11 és 16 évesek – a jobb szocio-demográfiai helyzetű fiúk nehezebbek, mint rosszabb szocio-demográfiai háttérű kortársaik) nincs szignifikáns különbség a családok szocio-demográfiai helyzete alapján kialakított alcsoportok testtömegében egyik nemből sem a vizsgált 3–18 éves korintervallumban.

Testtömeg-index. Habár tendenciáját tekintve a rosszabb szocio-demográfiai háttérű lányok testtömeg-indexe, azaz relatív testtömege a vizsgált korintervallumban végig nagyobb, mint jobb családi háttérű kortársaiké, statisztikailag igazolható különbség a családok szocio-demográfiai háttere alapján elkülönített alcsoportok átlagos testtömeg-index értékében csak a 11, 13 és 15 éves lányok esetében mutatható ki. A lányoknál megfigyelhető hasonló tendencia jellemzi a fiúk két szocio-demográfiai alcsoportjának átlagos BMI értékeiben lévő különbségeket, azzal a különbséggel, hogy náluk statisztikailag is kimutatható különbség csak 16 éves korban jelenik meg a két alcsoport között.

B3) A családok szocio-demográfiai háttere és a gyermekek tápláltsági állapota

A túlsúlyos és kövér gyermekek előfordulási gyakoriságának mintázata hasonló a két alcsoport esetében mind a két nemnél: a lányoknál csökken a vizsgált korintervallumban, míg a fiúknál nem változik jelentősen előfordulási gyakoriságuk. A túlsúlyos és obese gyermekek együttes előfordulási gyakorisága a fiúk 11 és 16 éves korcsoportjainak kivételével lényegesen nagyobb (átlagosan 3–7%-al) a rosszabb szocio-demográfiai helyzetűek alcsoportjában, mint a jobb szocio-demográfiai háttérűeknél.

B4) A családok szocio-demográfiai háttere és a gyermekek testösszetétele

Szkeleto-muszkuláris fejlettség. Tendenciáját tekintve megállapítható, hogy a fiúk szocio-demográfiai háttér alapján kialakított alcsoportjainak a csontozat és izomzat fejlettségét együttesen tükröző relatív felkarizom-területében nincs jelentős különbség, míg a lányok esetében a rosszabb szocio-demográfiai háttérűek relatív felkarizom-területe nagyobb 14 éves korig, mint azonos korú de jobb családi háttérű társaiké.

Szubkután zsírtartalom. A táplálkozási szokásoktól és a habituális fizikai aktivitástól jelentős mértékben függő, a test tartalék zsírraktárainak nagyságát tükröző bőralatti zsírréteg vastagságában tendenciáját tekintve a vizsgált korintervallumban végig különbség mutatkozik az eltérő szocio-demográfiai háttérű lányok korcsoportjaiban, a rosszabb háttérűek bőralatti zsírrétege meghaladja a jobb szocio-demográfiai háttérű kortársaikét. Ez a tendencia azonban csak a 11 évesek korcsoportjában szignifikáns. A vizsgált korintervallumban a fiúknál ezzel szemben nincs tendenciáját tekintve sem jelentős különbség a szocio-demográfiai háttér alapján elkülönített alcsoportok bőralatti zsírréteg vastagsága alapján becsült zsírtartalmában.

B5) A családok szocio-demográfiai háttere és a gyermekek testalkata

A fiúk szocio-demográfiai háttérük alapján kialakított alcsoportjainak átlagos testalkatában nincs jelentős különbség, végig a centrális típus jellemző mindkét alcsoport testalkatára. Ezzel szemben a lányok esetében 10 éves kortól jelentős különbség mutatható ki a két alcsoport testalkatában, azaz a rosszabb háttérű lányok endomorfabb és egyben enyhén mezomorfabb testalkattal jellemezhetőek.

B6) A családok szocio-demográfiai háttere és a gyermekek szexuális érettsége

Sem a fiúk családjaik szocio-demográfiai háttere alapján kialakított alcsoportjai spermarchekorának mediánjában, sem a lányok alcsoportjainak menarchekorában nincs jelentős különbség.

Menarche-/Spermarchekor (SD: szórás, 95% konf. int.: 95%-os konfidencia-intervallum)
 a gyermekek családjainak szocio-ökonómiai helyzete szerint
 (SES1: relatíve rossz szocio-ökonómiai háttér, SES3: relatíve jó szocio-ökonómiai háttér)

	Spermarche (év)		Menarche (év)	
	SES1	SES3	SES1	SES3
Medián	13,44	13,47	12,77	12,81
SD	0,04	0,09	0,07	0,09
95% konf. int.	13,35–13,54	13,26–13,69	12,62–12,91	12,63–12,99

A gyermekek szocio-demográfiai háttér alapján kialakított alcsoportjai vizsgált testméreteinek, testtömeg-indexének és testösszetéti, testalkati mutatóinak összehasonlító elemzése alapján összefoglalva az állapítható meg, hogy

1) a jobb szocio-demográfiai háttérű gyermekek jelentősen magasabbak, azonban átlagosan azonos testtömegűek, mint rosszabb családi háttérű kortársaik, ami összességében magyarázza a tendenciáját tekintve átlagosan kisebb testtömeg-index értékeiket és a túlsúlyos és obese gyermekek lényegesen kisebb előfordulási gyakoriságát körükben.

2) A szocio-demográfiai háttér alapján kialakított alcsoportok relatív testtömegében megjelenő különbséget a leányoknál, azaz a rosszabb szocio-demográfiai háttérűek átlagosan nagyobb relatív testtömegét a nagyobb relatív bőralatti zsírtartalmuk, endomorfabb testalkatuk, illetve még a csontozat és izomzat jobb fejlettsége, enyhén mezomorfabb testalkatuk is magyarázza. A fiúknál ezzel szemben már csak a tendenciáját tekintve jobban fejlett csont- és izomrendszer fejlettségre vezethető vissza a szocio-demográfiai háttérükben eltérő alcsoportok relatív testtömegében lévő különbségek.

3) A szocio-demográfiai alcsoportok testalkatbeli és testösszetételbeli különbségei nem társultak a nemi érésben megjelenő különbségekkel, a nemi érés egyik legfontosabb indikátora az első menstruáció, ill. magömlés megjelenésének időpontja, a menarche- és spermarchekor mediánjában nem mutatható ki jelentős különbség az alcsoportok között. Más a testösszetétel, testalkat és a nemi érés tényezői közötti kapcsolatot feltáró vizsgálatok egyértelműen igazolták, hogy az eltérő testalkatú, ill. eltérő testösszetétellel jellemezhető gyermekeknél a nemi érés stádiumai, eseményei eltérő életkorokban következnek be. Mindezek alapján úgy tűnik, hogy a gyermekek családjaik szocio-demográfiai háttére alapján kialakított alcsoportjainak testalkatában, testösszetételében megjelenő különbségek még nem érték el azt a határértéket, amitől az alcsoportok nemi érése eseményeinek időzítésében is különbség jelenne meg.

Mindezek, a gyermekek testszerkezetében a családok szocio-demográfiai háttérének tényezői mentén megfigyelt különbségek arra hívják fel a figyelmet, hogy szükséges az országos referencia növekedési görbék, adatok szocio-demográfiai háttér alapján is bontott ún. feltételes változatait is megszerkeszteni, hogy használatukkal a növekedésükben jelentősen elmaradó, vagy túlságosan előrehaladó gyermekek egyszerű és gyors szűrése még pontosabban megoldható legyen.

A testmagasság szocio-demográfiai háttér alapján bontott centiliseinek mintázatát összehasonlítva megállapítható, hogy mindét nemben az alcsoportok egymásnak megfelelő centilisei szinte párhuzamosan futnak, azaz mintha a két-két mintázatot a függőleges tengely mellett eltolták volna, a jobb szocio-demográfiai helyzetű gyermekek centilisei a rosszabb háttérű gyermekek centilisei felett futnak végig a vizsgált korintervallumban.

Bár a testtömeg esetében a korcsoportos átlagok között nem találtunk jelentős különbséget a szocio-demográfiai háttér alapján kialakított alcsoportok között egyik nemben sem, a két alcsoport testtömegének centilismintázatát összehasonlítva mégis megjelenik néhány olyan különbség, ami megint a feltételes normák használatát erősíti meg: ugyanis a fiúknál az alsó centilisek már nem párhuzamosan futnak a két alcsoport esetében, az extrém kis testtömegűek aránya

nagyobb a rosszabb szocio-demográfiai háttérűek alcsoportjában, míg a leányok körében ennél az alcsoportnál az extrém nagy testtömegűek aránya nagyobb, ami miatt esetükben a két alcsoport felső centilisei nem futnak párhuzamosan, a rosszabb családi háttérűek alcsoportjának 90. és 97. centilisei a másik alcsoport centilisei fölött futnak különösen posztpubertáskorban.

A testtömeg-index szocio-demográfiai háttér alapján is bontott feltételes centiliseinek mintázatát összehasonlítva megjelenik a korcsoportok átlagos index-értékeinek összehasonlításakor tapasztalt különbség, azaz az 50. centilis és a tőle nagyobb centilisek esetében is jelentős különbség van a két alcsoport centiliseinek lefutásában mindkét nemben.

Az adathalmaz az OTKA pályázatban megfogalmazott szempontok szerinti feldolgozása megtörtént, de ez a hatalmas sokszempontú kiterjedő adathalmaz lehetőséget nyújt arra, hogy későbbiekben további összefüggés-elemzést végezzünk a különböző antropometriai változók, ill. a testfejlétségi mutatók és a környezeti háttér-változók között.

Irodalomjegyzék

- Bodzsár, B.É. (1996) Indices of body proportions and body composition. In: Bodzsár, B.É., Susanne, C. (Eds) *Studies in Human Biology*. Eötvös Univ. Press, Budapest, 195–206.
- Bodzsár, É.B. (1997) Body proportion and sexual maturation. *Acta Biol. Szeged.*, 42: 175–181.
- 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*. Humbiol. Budapest., 25: 245–254.
- Bodzsár, É.B., Susanne, C. (1998, Eds) *Secular Growth Changes in Europe*. Eötvös Univ. Press, Bp, p. 381.
- Bodzsár, É., Susanne, C. (2004, Eds) *Physique and Body Composition. Variability and Sources of Variations*. Eötvös Univ. Press, Budapest. p. 181.
- Box, G.E., Cox, D.R. (1964) An analysis of transformations. *J. Roy. Statistic. Soc.*, 26: 211–252.
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., Dietz, W.H. (2000) Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320(6): 1–6.
- Cole, T.J., Green, P.J. (1992) Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood, *Statist. Med.*, 11: 1305–1319.
- Cole, T., Pan, H. (2004) *LMS program version 1.29*. A program for calculating age-related reference centiles using the LMS method. Institute for Child Health, London.
- Davies, P.S.W., Cole, T.J. (1995, Eds) *Body composition techniques in health and disease*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, p. 176.
- Drinkwater, D.T., Ross, W.D. (1980) Anthropometric fractionation of body mass. In: Ostyn, M., Beunen, G., Simons, J. (Eds) *Kinanthropometry II*. Baltimore, University Park Press, 178–189.
- Due, P., Hickman, M., Komkov, A. (2001) Physical Activity. In: Currie, C., Samdal, O., Boyce, W., Smith, R. (Eds) *Health Behaviour in School-aged Children: a WHO Cross-National Study (HBSC). Research Protocol for the 2001/2002 Survey*. Child and Adolescent Health Research Unit (CAHRU), Univ. Edinburgh, 59–70.

- Duquet, W., Hebbelinck, M. (1977) Application of somatotype attitudinal distance to the study of group and individual somatotype status and relations. In: Eiben, O.G. (Ed.) *Growth and Development; Physique. Symp. Biol. Hung.*, 20: 377–385.
- Durnin, J.V.G.A., Rahaman, M.A. (1967) The assessment of the amount of body fat in the human body from measurement of skinfold thickness. *Br. J. Nutr.*, 21: 681–685.
- Eiben, O.G., Barabás, A., Pantó, E. (1991) *The Hungarian National Growth Study*. Humbiol. Budapest. 21. p. 121.
- Eveleth, P.B. (1979) Population differences in growth: environmental and genetic factors. In: Falkner, F., Tanner, J. M. (Eds) *Human Growth 3*. Plenum Press, New York. 373–394.
- Eveleth, P.B., Tanner, J.M. (1976) *Worldwide variation in human growth*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Heath, B.H., Carter, J.E.L. (1967) A modified somatotype method. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 27: 57–74.
- Hollingshead, A. (1957) *Two factor index of social position*. Yale University Press, New Heaven, USA.
- Malina, R., Bouchard, C., Bar-Or, O. (2004) *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Human Kinetics Champaign, IL.
- Martin, R., Saller, K. (1957) *Lehrbuch der Anthropologie*. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Parizková, J. (1961) Total body fat and skinfold thickness in children. *Metabolism*, 10: 794–807.
- Ross, W.D., Ward, R. (1984) *The O-Scale System*. Rosscraft. Surrey.
- Ross, W.D., Wilson, N.C.A. (1974) A stratagem for proportional growth assessment. *Acta Paediatr. Belgica*, 28(Suppl.): 169–182.
- Siri, W.E. (1956) *Body composition from fluid spaces and density*. Donner Lab. Univ. California, California.
- Somhegyi, A., Varga P.P. (1999) A Gerincgyógyászati Nemzeti Központ országos primer prevenció programja: beszámoló a program indulásáról. *Népegészségügy*, 80: 23–33.
- Susanne, C. (1975) Genetic and environmental influences on morphological characteristics. *Ann. Hum. Biol.*, 2: 279–287.
- Susanne, C. (1980) Socio-economic differences in growth patterns. In: Johnston, F.E., Roche, A.F., Susanne, C. (Eds) *Human Physical Growth and Maturation*. Plenum Press, New York, London. 329–338.
- Susanne, C. (1985) Living conditions and secular trend. *J. Hum. Evol.*, 14: 357–370.
- Susanne, C. (1993) Croissance et nutrition. *Bull. Mém. Soc. Anthropologie Paris*, 5: 69–83.
- Susanne, C., Bodzsár, É.B. (1998) Patterns of secular change of growth and development. In: Bodzsár, É.B., Susanne, C. (Eds) *Secular Growth Changes in Europe*. Eötvös Univ. Press, Budapest, 5–26.
- Susanne, C., Bodzsár, É.B., Bielicki, T., Hauspie, R., Hulanicka, B., Lepage, Y., Rebato, E., Vercauteren, M. (1999) Changements séculaires de la croissance et du développement en Europe. *Proceedings Book of the International Congress of Anthropology* (Romania, Bucharest), 1–24.
- Susanne, C., Hauspie, R., Lepage, M., Vercauteren, M. (1987) Nutrition and Growth. *Wld. Rev. Nut. Diet.*, 53: 69–170.
- Susanne, C., Rebato, E., Hauspie, R.C., Vercauteren, M., Salces, I., San Martin, L., Rosique, J. (2000) A review of the relationship between nutrition and some growth data. In: Bodzsár, É.B., Susanne, C., Prokopec, M. (Eds) *Puberty: Variability of Changes and Complexity of Factors*. 23–51.
- Szmodis, I., Mészáros, J., Szabó, T. (1976) Alkati és működési mutatók kapcsolata gyermek-, serdülő- és ifjúkorban. *Testnevelés- és Sportegészségügyi Szemle*, 17(4): 255–272.
- Tanner, J.M. (1962) *Growth and Adolescence*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

- Tanner, J.M. (1986) Growth as a mirror of the condition of society: secular trends and classifications. In: Demirjan, A., Brault Dubuc, M. (Eds) *Human Growth: A Multidisciplinary Review*, Taylor and Francis. 3–34.
- Velkey, L. (1996) Adatok a televízió és videó-nézés hazai gyakorlatának és hatásának megismeréséhez. *Gyermekgyógyászat*, 3: 242–251.
- Weber, E. (1969) *Grundriss der biologischen Statistik*. 5. Aufl. G. Fischer, Jena, 81–86.
- Weiner, J.S., Lourie, J.A. (1969, Eds) *Human Biology. A Guide to field Methods*. IBP Handbook, Oxford, Edinburgh: Blackwell Sci. Publ., 1–76.
- Weststrate, J.A., Deurenberg, P. (1989) Body composition in children: proposal for a method for calculating body fat percentage from total body density or skinfold-thickness measurements. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50: 1104–1115.
- WHO (1995) *Technical Report Series, No. 672*. World Health Organisation, Geneva.
- Wilson, D.C., Sutherland, I. (1950) Age at menarche. *Brit. Med. J.*, 1: 1267–1272.
- Zsákai, A., Jakab, K., Karkus, Zs., Tóth, K., Kern, B., Vitályos, G.Á., Lichthammer, A., Balázsi, Sz., Gábor, Zs. (2007) New Hungarian national cut-off points of BMI for screening childhood underweight, overweight and obesity. *Anthropologiai Közlemények*, 48: 21–30.
- Zsákai, A., Tóth, K., Kern, B., Vitályos, Á.G., Balázsi, Sz., Gábor, Zs., Bodzsár, É.B. (2008) The method dependent prevalence of overweight and obesity in children. *Papers on Anthropology*, XVII: 320–339.