

**Iskoláskorú gyerekek
testösszetétel eredményeinek
vizsgálata hosszmeteszet vizsgálati
függvény tekintetében**



Készítette:

Proksa Norbert

Bevezetés

A gyermekkori elhízás ma már globális problémává nőtte ki magát, mely számos következmény velejárója lehet felnőttkorban.

Az elhízást az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 1998-ban krónikus, recidiváló (visszaeső) betegségnek hívta. Az elhízás vagy obezitás a szervezet zsírtartalmának túlzott mértékű felhalmozódását jelenti. (Dr. Tassaly János, 2003) Korunk egyik legnagyobb egészségügyi kihívásává vált. Szakmailag nem csak rizikófaktoroként, hanem betegségként is számon tartjuk, kezelés elsősorban orvosi feladat. (Dr. Pados Gyula, 1996)

Amerikában a 2–5 éves gyermekek 13,9%-a, 6–11 évesek 18,8%-a és a 12–19 éves serdülők 17,4%-a kövér (Centers for Disease Control and Prevention, 2009).

Jelenleg az Európai Unióban több mint tizenkétfélmillió elhízott vagy túlsúlyos gyermek van; évente 400 ezerrel nő a túlsúlyos és 85 ezerrel a kövér gyermekek száma. (G.K. ,MTI, 2011).

Jelentősnek tekinthető a probléma országunkban, hiszen hazánkban 2010-ben a hétévesek körében minden negyedik lány és minden ötödik fiú túlsúlyos vagy elhízott volt. (G.K. ,MTI, 2011). Bedros Róbert (2012) a Magyar Obezitológiai és Mozgásterápiás Társaság elnöke a legfrissebb adatok alapján újra megerősítette, hogy a magyar lakosság kétharmada tartozik az elhízott vagy túlsúlyos kategóriákba. Az Európai Unióban a magyar nők a legelhízottabbak, míg a férfiak a negyedik helyen állnak. Magyarországon a nők körében az elhízás-túlsúly gyakorisága 63%, a férfiak esetében ez az arány 61%. (Kálló, 2011) A magyar 6-11 éves korosztályban az elmúlt 40 évben 6,5%-ról 17%-ra, a 12-19 éves korosztályban 5%-ról 17,6%-ra nőtt a túlsúlyos, elhízott gyermekek aránya. (Dr. Borka Péter, 2011). „Az elmúlt húsz évben minden korcsoportban megháromszorozódott az elhízott gyermekek száma Magyarországon” (Dr. Martos Éva, 2011)

A gyermekkori elhízás komoly problémává vált. Azok a betegségek, amelyek valaha csak a felnőtteket érintették, már gyermekkorban is megjelennek. Például a 2-es típusú diabetes gyermekeknél 20 évvel ezelőtt csak ritkán fordult elő, napjainkban egyes körzetekben az összes új diabeteses gyermek felénél ez a diagnózis. (Cole TJ., 2000) Az „elhízási járvány” hosszú távú következményei roppant komolyak. Az elhízott gyermekek sokkal nagyobb valószínűséggel lesznek elhízottak felnőtt korukban, mint az egészséges testtömegűek. (Oláh Éva, 2009)

Fontos kiemelni a gyermekek helytelen táplálkozását, mely a genetika mellett az egyik legnagyobb oka a túlsúly, illetve elhízás kialakulásának. Az emelkedő mértékű cukrozott

üdítő ital fogyasztás és a gyermekkori elhízás növekedése között ok-okozati összefüggés áll fenn. (Obesity Kongresszus 2012). Az ételmisszeriparnak, illetve a marketingkommunikációnak hatékony szerepe van az egészségtelen táplálkozás kialakulásában. (Szűcs Róbert Sándor, 2012) Továbbá az elhízás kockázati tényezőjét tovább emeli, hogy a mai gyerekek hanyagolják, vagy kihagyják az aznapi reggelijüket. (Dr. Martos Éva, 2010)

Táplálkozás mellett a másik oka a túlsúlynak a mozgáshiányos életmód. A televízió feltalálása óta drasztikusan csökkent a gyerekeknél a szabad levegőn történő mozgás. „Meghökkenően nőtt az elhízott gyermekek száma a mindennapi tapasztalat szerint az utolsó másfél évtizedben. A növekedés fokozatos volt. Mindennek van egy nagyon határozott oka is – a sok különféle ok mellett -, én ezt úgy nevezném, hogy a képernyő.” (Dr. Vekerdy Tamás, 2009). Tovább csökkentette a mozgáshiányt a számítógép tömeges elterjedése. Ma már minden háztartásban minimum 1 számítógép található. 10-20 éve ez még luxus kategóriának számított, akkor még a gyerekek szabadidejükben kint játszottak a természetes levegőn, ma már ezt a számítógép mellett töltik, a 4 fal között. Az Egyesült Államokban az AAP televízióról szóló nyilatkozata szerint a gyerekeknek naponta kétórányi nem oktatási műsort szabadna nézniük, továbbá a szüleiknek ki kellene vinniük a tévékészüléket és a számítógépet a gyerekek szobájukból.

Az elhízott gyermek a plusz kilók, súly miatt jóval ügyetlenebbül mozog, emiatt később csúfolhatják az iskolában, ami plusz kilók felszedéséhez vezethet, mely pszichológiai okokat is vonhat maga után például visszahúzódóvá válhat, vagy éppen agresszívvá, hiszen a társai közt nagyon kevés sikerélményben lesz része, ezért az evés lesz a legfontosabb öröme. (Dr. Láng Klára, 2006)

Darryl Zeldin (2009), az amerikai környezetvédelmi egészségügyi kutatóintézet igazgatóhelyettese szerint pozitív összefüggést, kapcsolatot találtak az allergia és az elhízás között, de ez nem jelenti azt elsősorban, hogy az elhízás az elsődleges oka az allergia kialakulásának. Cynthia M. Visness (2009) szerint, aki a Rho Federal Systems Divison kutatója, meg kell érteni az allergiás betegeket, továbbá nagyon fontos megakadályozni az elterjedésüket, hiszen az elmúlt évtizedben is jelentősen nőtt túlsúlyos és az allergiás gyermekek száma. Ám Linda Birnbaum (2009) NIEHS igazgatója úgy gondolja, hogy a kövérség és az allergia közti összefüggés felfedezése újabb motivációul szolgál ahhoz, hogy felvegyük a harcot a gyermekkori elhízás drasztikus elterjedésével.

2010-es adatok szerint az Amerikai Egyesült Államokban minden 6. lakos elhízott volt. Ha a statisztikai adatokat figyelembe vesszük, és a jelenlegi trendek évről évre

ugyanígy követi majd egymást, akkor 2025-re az amerikai lakosság fele elhízott lesz, mely nem kevesebb, mint 150 millió embert jelent, ami a Föld lakosságának közel 3%-a. (Dr. Erhardt Éva, 2010)

Módszer

A kutatást a Nádorvárosi Közoktatási Főigazgatóság (Győr) 3 általános iskolájában végezték el:

- Gárdonyi Géza Általános Iskolában,
- Kölcsey Ferenc Általános Iskolában és a
- Nádorvárosi Ének – Zenei Általános iskolában

Összesen 629 tanuló vett részt a programban: 308 fiú, 322 lány.

Gárdonyi Géza Általános Iskolában 11 osztály (1-8 osztály) 285 tanulója (129 fiú, 156 lány), továbbá a Kölcsey Ferenc Általános Iskolában 8 osztály (1-8 osztály) 187 tanulója (99 fiú, 88 lány), illetve a Nádorvárosi Ének – Zenei Általános Iskolában 8 osztály (1-8 osztály) 157 tanulója (79 fiú, 78 lány) vett részt a programban. Az intervenciót 9 testnevelő és testnevelést tanító pedagógus végezte, 10 főiskolai hallgató segítségével.

A tanulók a 2011/12-es tanév folyamán lettek megmérve. Két mérésre került sor, az első télen, december-január hónapjaiban, a másodika késő tavasszal, nyár kezdetén, május-június hónapjaiban. Az első és a második intervenció között 126 nap telt. Az első mérés elemzése után, egyénre tervezett fizikai aktivitást kaptak a diákok, amelyet a gyermekek minden testnevelés óra első 15 percében elvégeztek. A feladat egyéni sebességgel végrehajtott járás, futás feladatok voltak.

A diákok testösszetételét úgynevezett Inbody 720 típusú bioimpedancia analizátorral végeztük el.

Inbody 720 típusú bioimpedancia analizátor Az impedancia elv alkalmazását a testösszetétel becslésére a test víztartalma és zsírtartalma közötti szoros korreláció és annak stabilitása adja. A bio-impedancia elven működő analizátorok lényegében nagyon kis erősségű (amperszámú), ezért ilyen tekintetben biztonságos, váltóáramot vezetnek a testbe, tehát az vizsgálat során nem szenved a személy egészségügyi károsodást. A vezető közeg a szervezet víztartalma (a testfolyadékok ugyanis elektrolitok), míg a készülék másik oldala (az analizátor egység) méri az impedanciát. A



szervezetben a mérhető induktív ellenállást (a reaktanciát) az élő ellenállású képletek (sejtmembrán, nem ionizáló szövetek, stb.) adják. Az elektromos áram tehát eltérően folyik például az intra- és az extracelluláris folyadéktérben. (Ihász, 2010)

A mérés alapján megállapítható a vizsgált személy testösszetétele és izom-zsír analízise (vázizom és testzsír tömeg). Továbbá az elhízás kérdésében is információkat kapunk a gép által, hiszen működése során képes felismerni a rejtett elhízást is. Megmutatja a test zsír- és ásványianyagmentes állapotának egyensúlyát. Az egyes testrészekben, illetve az egész testre vonatkozó ödéma (szövetközi folyadék kóros felszaporodása, Egészségügyi ABC, 1978) értékeit is megmutatja. Megmutatja, hogy mennyi testzsír halmozódott fel a zsigeri részekben (viszceláris – zsigeri zsírtérlet: a has belsejében és a belső szervek és a belek közé lerakódó zsír, Szendei 2011) aminek megnövekedése következtében nagy rizikót jelent a szív- és érrendszeri megbetegedésekben. Egy összefoglalót és kiértékelést ad a tápláltsági állapotról, testsúly összetevőkről, elhízásról, testtájankénti egyensúlyról, test erőről, illetve az egészségi állapot állapotról. Végezetül egy mutatószámot adott az adott fitsségi állapotról.

A vizsgálat során a tanulóknak az alábbi tulajdonságai lettek megvizsgálva a testösszetétel gép mért adatai, illetve antropometriai mérések alapján:

- testmagasság (TTS, cm, az álló ember, ritkán állat testének magassága, Magyar Értelmező Kéziszótár, 1989)
- testsúly (TTM, kg, az ember testének súlya, Magyar Értelmező Kéziszótár, 1989)
- relatív zsírtömeg (F%, testtömegre vonatkoztatott zsírtömeg, Ihász 2010)
- relatív izomtömeg (M%, testtömegre vonatkoztatott izomtömeg, Ihász 2010)
- hasüregi zsír (VFA, cm², a has belsejében és a belső szervek és a belek közé lerakódó zsír, Szendei 2011)

Kérdések, hipotézisek

A kutatás során számos kérdés fogalmazódott meg bennünk:

- Szabad-e a testtömeget csökkenteni gyerekkorban főleg a kritikus pubertásban?
- Elegendő-e a 126 nap fizikai aktivitás az eredmények javulás érdekében?
- Fontos dilemmát jelentett számunkra számos evidencia mellett (növekedési alometria, TTM, TTS) ezek időbeni eloszlása, vagyis hogyan változott napjainkra ezek megjelenése és ezek különbözősége a

két nem tekintetében!

- Kérdésként vetődött fel, hogy a zsírcsoportonként kategorizált hasüregi zsírok hasonló mintázatot mutatnak a két nem tekintetében?

Hipotéziseikben azt feltételeztük, hogy az általunk vizsgált gyermekek testmagasság és testtömeg korcsoportonkénti átlagai közötti különbség kijelöli az egyes nemre jellemző növekedési lökést. Továbbá megfigyelhetők a növekedési lökések a zsír átlagok korcsoportonkénti különbségében is. Végezetül pedig azt állítottuk, hogy zsírcsoportok tekintetében már a túlsúlyos gyermek is jelentős hasüregi zsír átlagot mutat.

A kutatás eredményeinek ismertetése

Az első ábrán a fiúk testmagasság és testtömeg átlagai figyelhető meg 7-15 éves korosztály tekintetében. Az ábra függőleges tengelyén, bal oldalt, a testmagasságot centiméterben megadva, jobb oldalt, a testtömeget kilogrammban megadva, míg a vízszintes tengelyen a korcsoportok 7-15 év kor között, az ábrán kék színnel a testtömeg, míg piros színnel a testmagasság látható. Az életkoronként vizsgált átlagok 3-4 centiméterrel meghaladják Mészáros 2006 adatait.

Az ábrán jól látható, hogy folyamatos testtömeg, illetve testmagasság növekedés figyelhető meg a korcsoportok átlagai között. Kiugró értékeket kaptunk a 10 és a 11 éves korcsoport testtömeg átlagai között. 10 évesek átlaga 34.7 kilogramm volt, míg a 11 évesek átlaga 45.6-re kilogrammra emelkedett. Tehát közel 10 kilogrammos különbség figyelhető meg a két korcsoport átlagai testtömeg átlagai között, mely igen jelentősnek számít. Továbbá jól látható, hogy a 12, illetve a 13 évesek korcsoport közötti testmagasság átlagai közötti különbség közel 10 centiméter volt.

Az ábráról megállapítható, hogy a fiúk testmagasság növekedését, megnyúlását 1 évvel egy jelentős testtömeg gyarapodás előzi meg. Ez azért fontos ebben az időszakban, mert serdülőkorban a testnövekedés beindulásához, testtömeg gyarapodásra van szükség, hogy a szükséges hormonok (például STH hormon) megfelelő hatásukat elérjék a szervezetben.

A 2. ábrán a lányok testmagasság korcsoportonkénti átlagai látható. Hasonló a mintázata a fiúkéhoz, itt is folyamatos testmagasság, illetve testtömeg növekedés figyelhető meg a korcsoportok közötti átlagok között.

Míg a fiúk esetében a testtömeg növekedése 10-11 évesek korcsoport közötti átlagaiban látható jelentős különbség, addig a lányoknál ez a 9 és 10 éves korcsoport közötti átlagok közti különbségben már jelentős, közel 7 kilogrammos különbséget mutat. Illetőleg fontos különbséget jelent továbbá az is, hogy míg a fiúknál a testtömeg gyarapodásra csak 1-1.5 évre tapasztalható jelentő testmagasság növekedés (megnyúlás), addig ez a folyamat a lányoknál együtt zajlott le, hiszen 9-10 korcsoportok közötti átlagok közti különbség közel 7 kilogrammos, a magasság pedig ugyanezen 2 korcsoport átlagai közötti testmagasság különbség meghaladja a 10 centimétert. Ám a lányoknál még nem ér véget itt a testmagasság növekedés, mert több korcsoportok közötti átlagban figyelhető meg meg jelentő különbség: 11 és a 12 évesek közötti testmagasság átlagok között közel 8 centiméteres különbség látható, illetve még egy jelentős differencia van a 14 és 15 évesek testmagasság átlagaiban, mely 10 centiméter.

A harmadik ábrán a fiúk testtömegre vonatkoztatott zsír átlagai közötti különbség korcsoportonként a két mérés alapján látható. Függőleges tengelyen a relatív zsírtömeg %-ban megadva, míg a vízszintes tengelyen a korcsoportok 7-15 kor között figyelhető meg. Kék jelöléssel az első mérés adatai, továbbá piros színnel a második mérés adatai láthatóak.

Az ábrán a minta átlagai közötti szórások jelentősek, főleg a 7, illetve a 15 évesek korcsoportjában. 9 évesek korcsoportjának átlagai és a 11 évesek korcsoportjának átlagai között jelentős különbség figyelhető meg. Továbbá rendkívüli a 10-12 évesek korcsoportjának átlagai meghaladják a kritikus 18%-ot, mely túlsúlyra utalt ezen korcsoportú gyerekek körében. (Relatív zsírtömeg átlag legfelső határa 16%).

Szignifikáns különbséget a két mérés átlagai között a 7, illetve a 11 évesek korcsoportja között nem látható, a többi korcsoport 2 mérés átlagai között megfigyelhető szignifikáns különbség. A 7 továbbá a 11 évesek relatív testtömeg átlagai közötti különbség a két mérést tekintve 2%-ot csökkentek csak.

A negyedik ábrán a lányok testtömegre vonatkoztatott zsír átlagai közötti különbség látható a két mérés alapján.

A lányok relatív zsír átlagok ábrája, metodikája jelentősen eltér a fiúkétól. Továbbá különbség még a fiúkéhoz viszonyítva az is, hogy a fiúk esetében rendkívüli extrémítások figyelhetők meg az átlagok között, addig a lányok nem mutatnak kiugró értékeket, az átlagokat tekintetében. Kivétel a 15 éves korcsoportú lányok ahol rendkívüli szélsőérték

mutatkozott, legalacsonyabb relatív zsírtömeg 12%-os értékkel bírnak, míg a legmagasabb 28%-os értékkel.

Szignifikáns különbségek a két mérés átlagai között a 13 és a 14 éves korcsoportok között nem található, az összes többi korcsoport átlagaiban igen.

Az ötödik ábrán látható a fiúk testtömegre vonatkoztatott izom átlagai közötti különbség korcsoportonként az első és második mérés alapján. Függőleges tengelyen a relatív izomtömeg %-ban mérve, míg vízszintes tengelyen a korcsoportok láthatók 7-15 kor között.

Humánbiológiailag megfelelő metodika figyelhető meg az ábrán. Továbbá megfigyelhető az is a 3. ábrával összehasonlítva, hogy míg a 3. ábrán a 9 és a 11 évesek között a zsír átlagok növekedtek, addig ezen az ábrán, az izom átlagok, ugyanezen korosztályok átlagai között csökkenés tapasztalható. Illetőleg míg ezen az ábrán 11 évesek átlagától izomtömeg növekedés jelentkezett, addig a 3. ábrán a zsír átlagok 11 évesek korcsoportjában csökkenés volt tapasztalható.

A 7 és a 9 évesek izom átlagai, továbbá a 13 és a 15 évesek izom átlagai jelentős mutatókkal bírnak (50% feletti relatív zsírtömeg), mely meghaladja a 45%-os relatív izomtömeg mutatót, ami mindenképpen fizikai aktivitásra, sport tevékenységre utal ezen korcsoportú fiúk tekintetében.

Szignifikáns különbséget a két mérés izom átlagai között a 7 évesek korcsoportok közötti átlagaiban nem tapasztalható, az összes többi átlagot tekintve szignifikáns a különbség a két mérést tekintve.

A hatodik ábra mutatja a lányok testtömegre vonatkoztatott izom átlagai közötti különbséget a két mérés tekintetében.

Az ábra metodikája jelentősen eltér a fiúk ábrájához képest. Jól látható, hogy az életkor előrehaladtával az izom átlagok nőnek, kivétel a 11 és a 13 éves csoportja, ahol enyhe csökkenés volt tapasztalható, mely nem tekinthető jelentősnek.

A 15 évesek korcsoportjában kiugró szélsőértékek figyelhetők meg. A legalacsonyabb mért adat relatív izomtömeget tekintve 39-40%, míg a legmagasabb mért érték 47-48%, tehát közel 8%-os különbség figyelhető meg egy korcsoporton belül.

Szignifikáns különbség a két mérés átlagait tekintve a 13 évesek korcsoportjában nem látható, az összes többi átlagot tekintve szignifikáns a különbség a két mérés között.

A hetedik ábrán a fiúk zsírcsoportok alapján szelektál hasüregi zsír változásai láthatóak. Függőleges tengelyen a hasüregi zsír értékeket mutatja négyzetcentiméterben, míg a vízszintes tengelyen a zsírcsoportok láthatóak (zsírcsoportok felosztása Lohman Arizonai Egyetem professzorához kötődik)

Jól látható, hogy a sovány, normál, illetőleg a túlsúlyos kategóriák még közel egyforma hasüregi zsír átlagot mutatnak, a túlsúlyos kategória sem mutat kiugró értékeket. Ám az elhízottak kategóriák már jelentős hasüregi átlagot mutatnak. Az elhízott I. kategória 40 négyzetcentiméterrel, míg az elhízott III. kategória közel a duplával bír, ami már az elhízott felnőttek átlagait is meghaladja, mely kritikusan tekinthető mind a gyerekek, mind a felnőttek tekintetében, mely már jelentős rizikófaktoraként jelenik meg a szív és érrendszer megbetegedésekben.

A 8. ábra szemlélteti a lányok hasüregi változásai zsírcsoportonként.

A fiúk ábrájához képest eltérő metodikával rendelkeznek, illetőleg az elhízott I. kategória sem mutat jelentős hasüregi zsír átlagokat, mivel a lányok magasabb relatív zsírtömeggel rendelkeznek, mint a fiúk ezért még nem kiugró az elhízott I. kategória. A túlsúlyosak kategória is szinte nem is tér el a normál értékektől, tehát hasüregi zsír tekintve nincsen különbség a normál illetőleg a túlsúlyos kategória között. Az elhízott I. és az elhízott II. között jelentő hasüregi zsír különbség mutatkozik, közel 25 négyzetcentiméterrel magasabb átlagot mutatnak az elhízott II. kategóriájú lányok.

Jelentős a különbség a fiúk ábrájához képest, hogy míg az elhízott III. kategóriában a hasüregi zsír átlag a fiúknál közel 90 négyzetcentiméter, addig a lányoknál az elhízott III. kategóriában több mint a fele „csak” 35 négyzetcentiméteres átlagot mutat.

Következtetések, összefoglalás

Első hipotézis beigazolódott. Testtömeg és a testmagasság átlagai kijelölik a nemre jellemző lökést. Fiúk testsúly növekedésére 1-1.5 évre testmagasság növekedés következett be, míg a lányok esetében egyszerre történik a két folyamat.

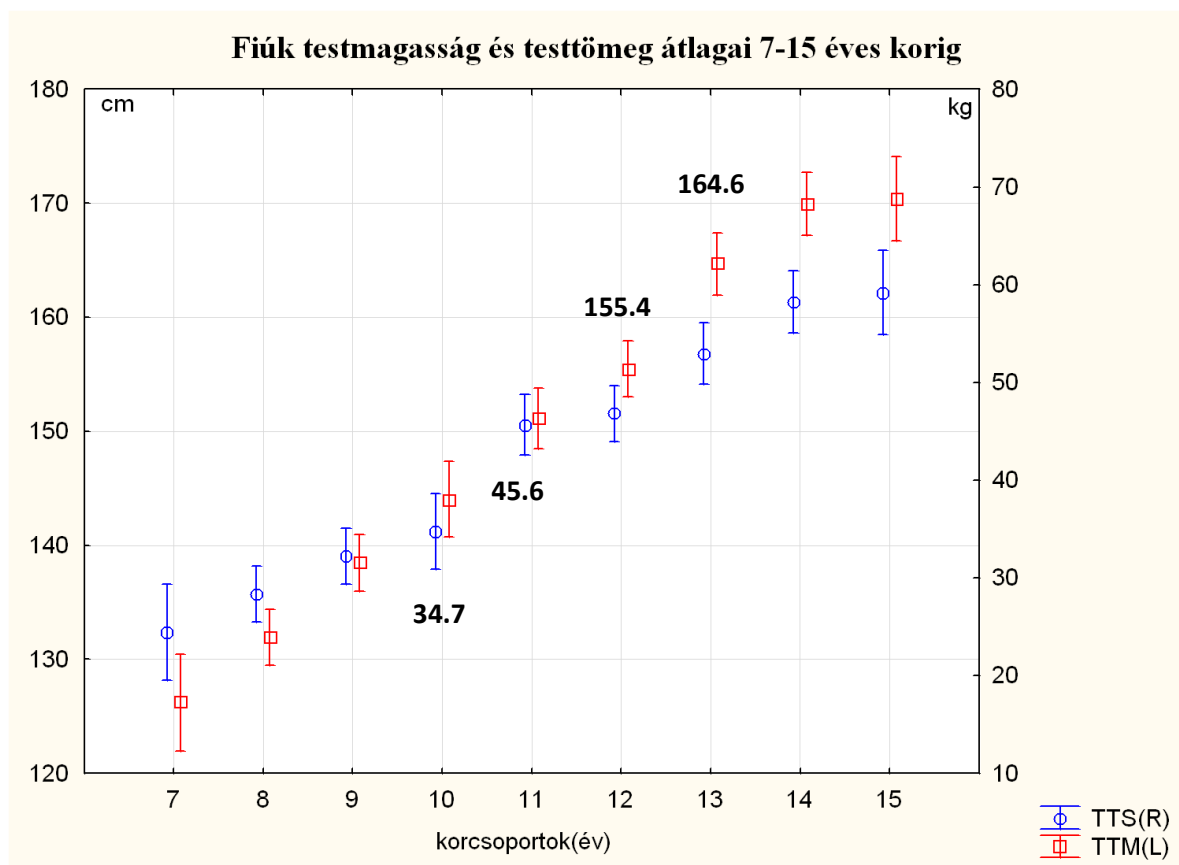
Második hipotézis is beigazolódott, főleg a fiúk esetében a 11 évesek korcsoportja jelentős testzsír növekedést mutat, mert a zsírnak nőni kell, hiszen ez indítja be a nemi hormonok kialakulását, a nemi hormonok pedig az izomtömeg növekedést indítják el, ami a 11 éves korcsoportjában be is következett.

Utolsó hipotézis nem igazolódott be, a túlsúlyos gyermekek hasüregi zsír átlagai még nem térnek el nagyon a normáltól, csak az elhízottak csoportjában indul be a hasüregi zsírnövekedés, ami az elhízott fiúknál már eléri a felnőttkori kritikus (100 cm^2).

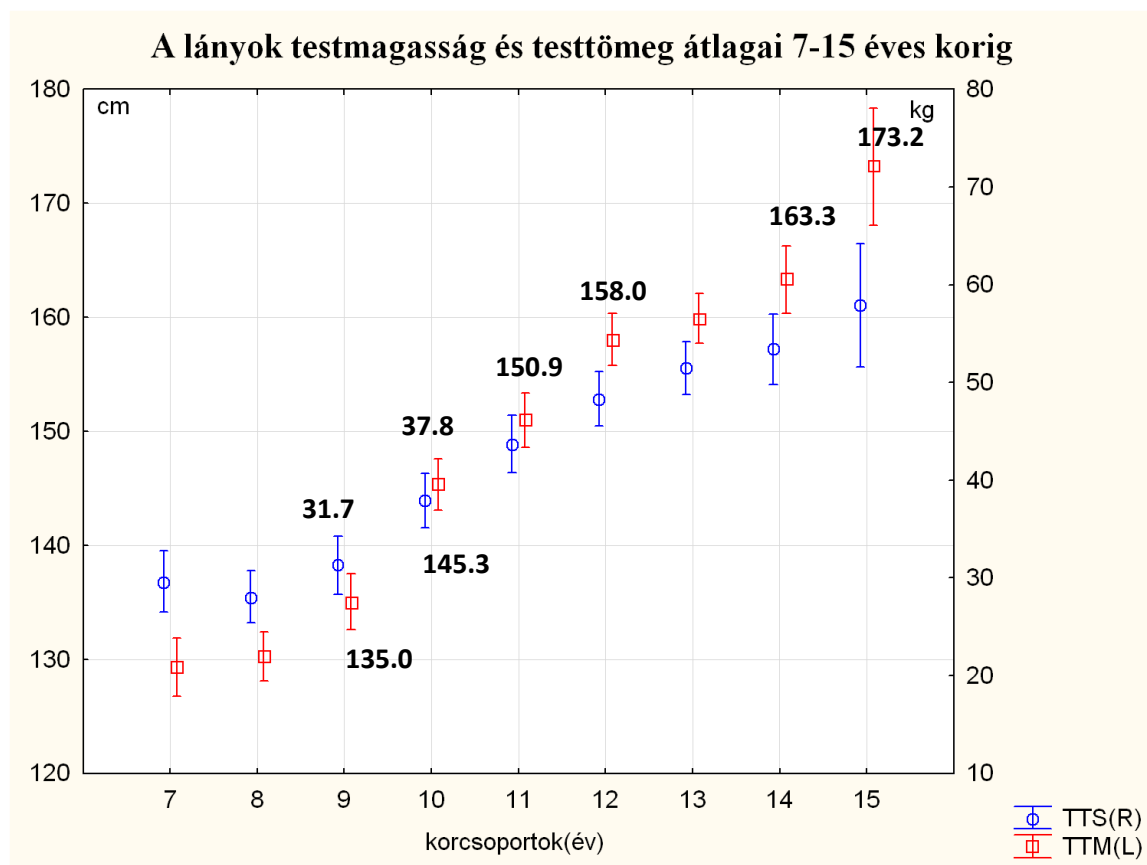
Továbbá a kutatás előtt megfogalmazott kérdésekre is megkaptuk a választ. Elegendő volt a 126 nap, egyénre tervezett fizikai aktivitás, hiszen majdnem minden mérést tekintve, majdnem minden korcsoportban szignifikáns különbséget találtunk a két mérés között.

A zsírcsoportonkénti hasüregi zsír átlagok ábrái jól mutatják, hogy jelentős különbség található a két nem tekintetében. Míg a fiúk esetében az elhízott I. kategória már jelentős hasüregi zsír átlagot mutatnak, addig a lányoknál ez a zsírcsoport még közel a túlsúlyos, illetőleg normál kategóriához közelít, koránt sincs kiugró értéke. Továbbá az elhízott III. kategóriában is jelentős különbség mutatkozik a két nem tekintetében, mivel a lányok esetében 35 négyzetcentiméter a hasüregi zsír átlag az elhízott III. kategóriában, addig a fiúknál ez a szám több mint a kétszerese, 90 négyzetcentiméter, mely a felnőtt kritikus szintet is eléri, ami számos megbetegedésekben rizikófaktorként jelenik meg.

Összefoglalásként elmondhatjuk, hogy nagyon fontos gyermekkorban a túlsúly, illetve elhízás megakadályozása, hogy számos betegség felnőtt korban elkerülhető legyen, továbbá hogy boldog, pszichológiai problémáktól mentes gyerekkort éljenek meg. A kiegyensúlyozott életmódban rendkívül sokat segít a fizikai aktivitás, illetve megnöveli a gyerekek teljesítőképesség az iskolában, jobban oda tudnak figyelni az órákra. Sokkal több ideig képesek koncentrálni tanulás közben, hatékonyságuk megnövekedik, illetve több információt tudnak megjegyezni sportolás hatására. Fontos megemlíteni, hogy stressz mentes mindennapokat tudhatnak be, ha elegendőt mozognak, és ha netán stressz éri szervezetüket mozgással könnyen le is tudják vezetni.

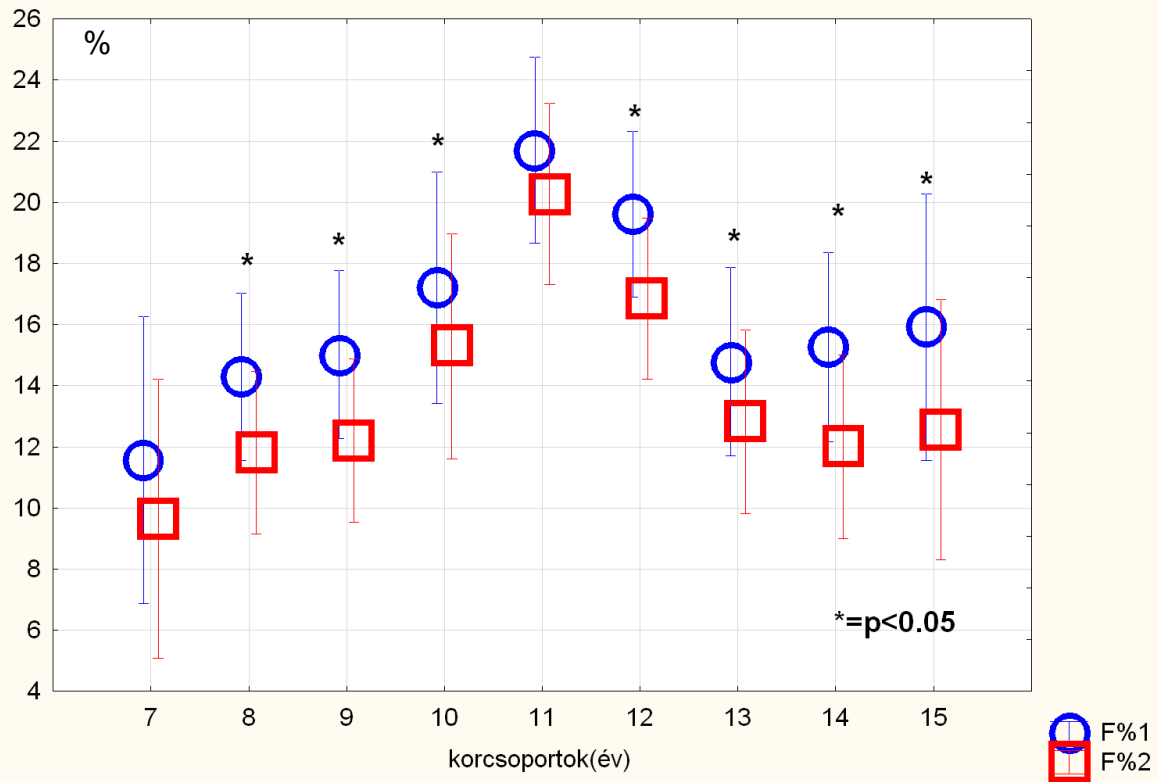


1. ábra



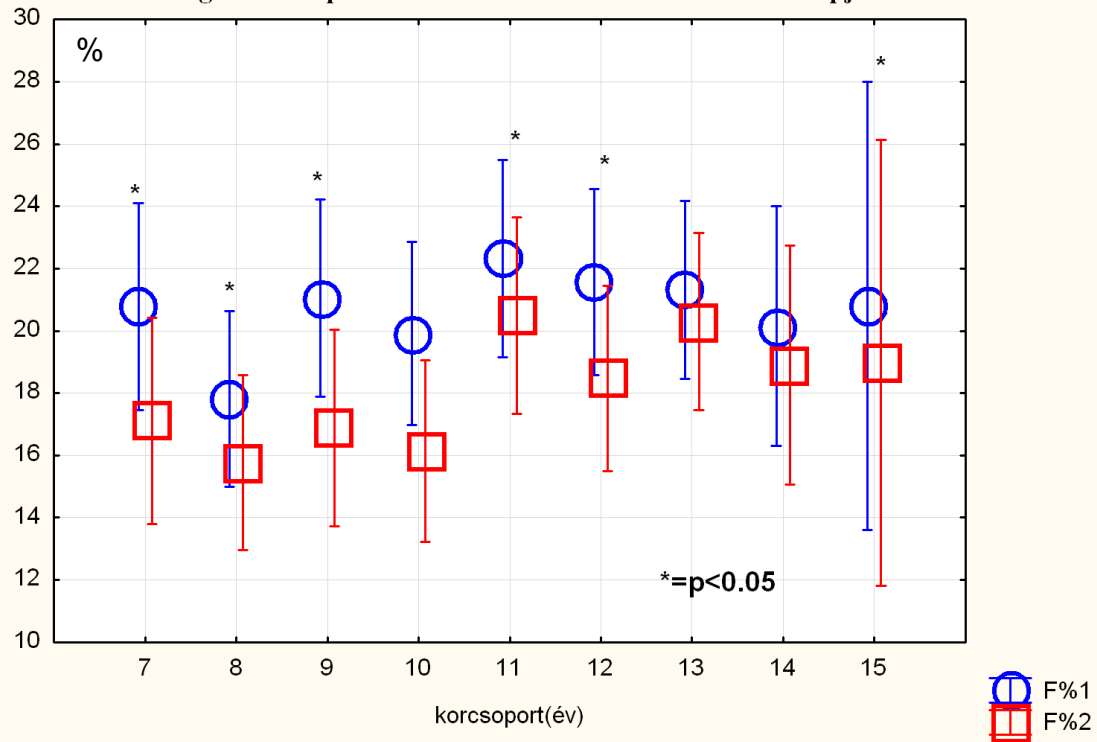
2. ábra

A fiúk testtömegre vonatkoztatott zsír (F%) átlagai közötti különbségek korcsoportonként az első és a második mérés alapján

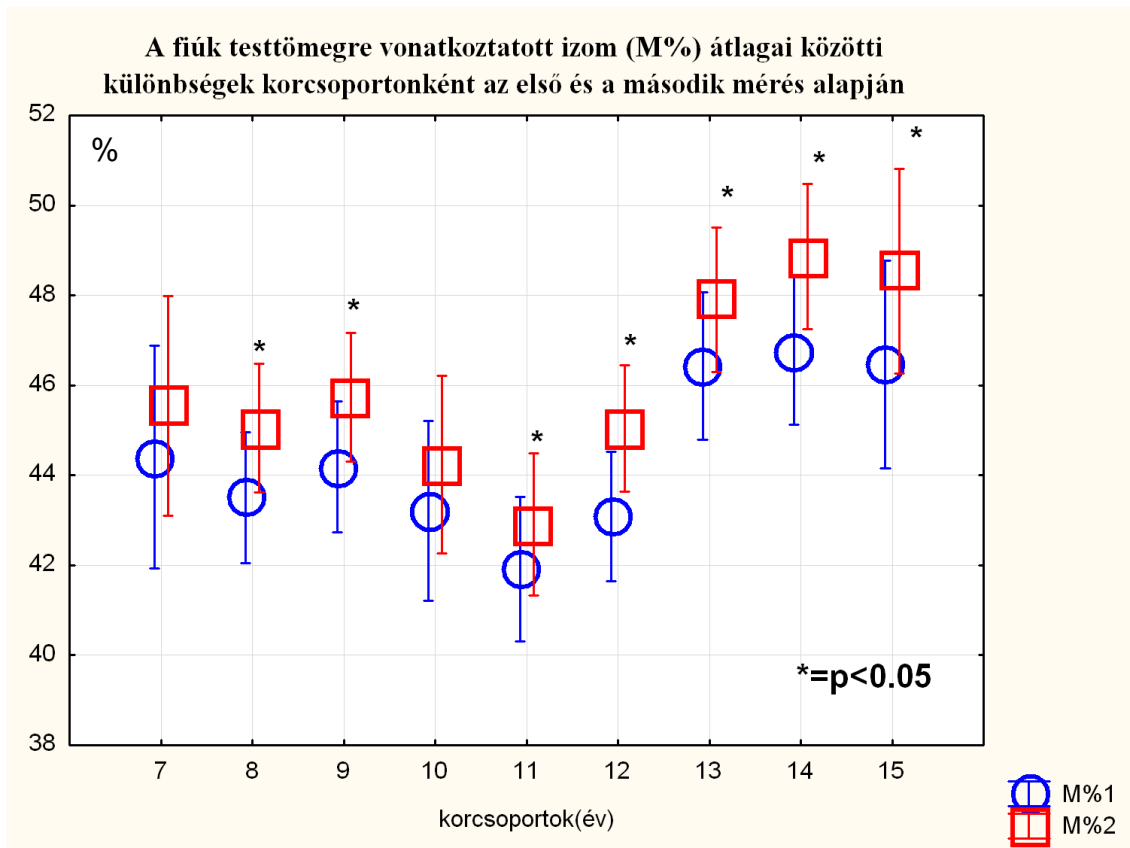


3. ábra

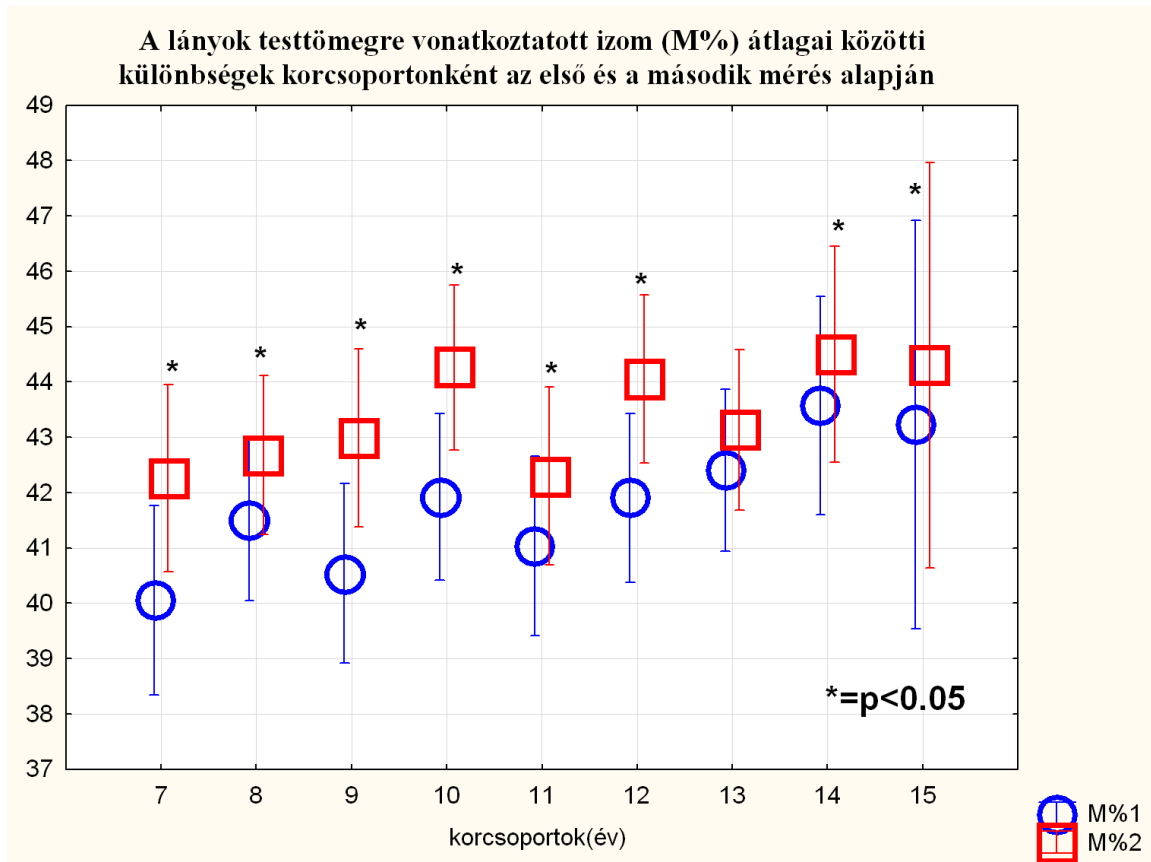
A lányok testtömegre vonatkoztatott zsír (F%) átlagai közötti különbségek korcsoportonként az első és a második mérés alapján



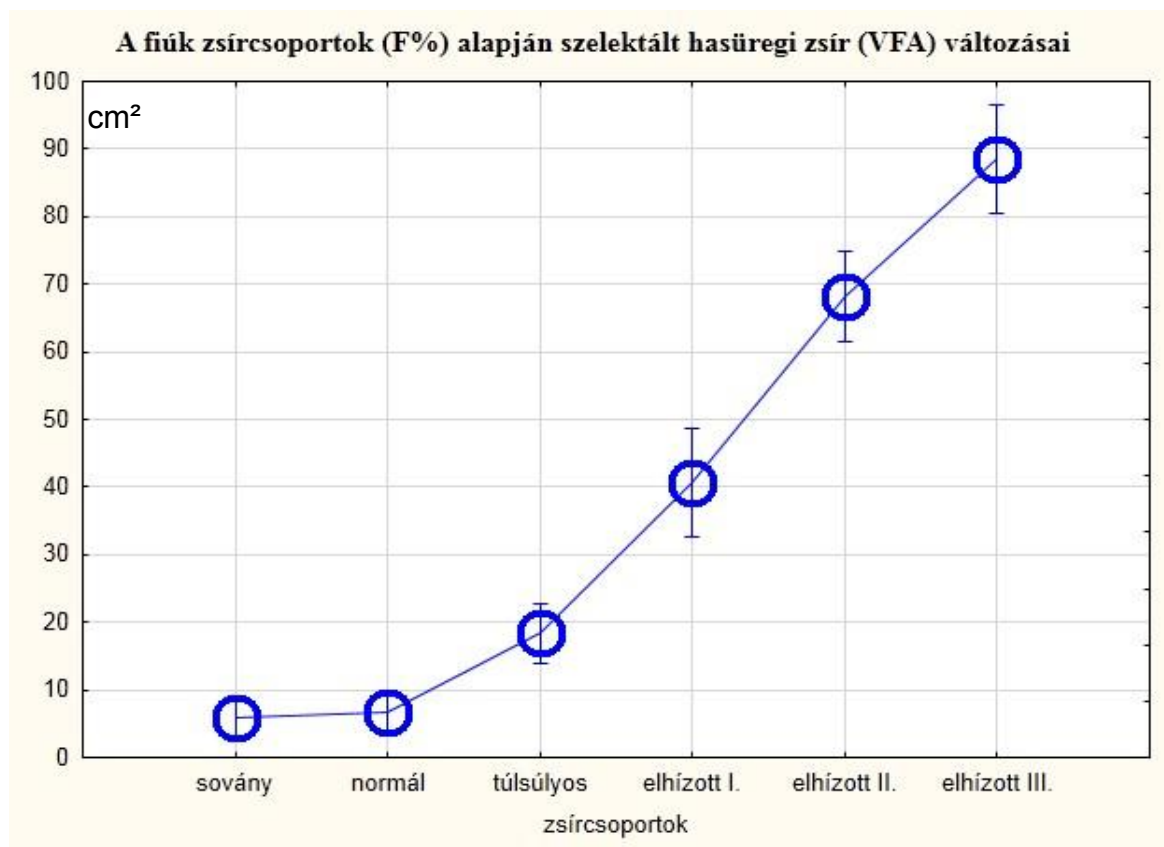
4. ábra



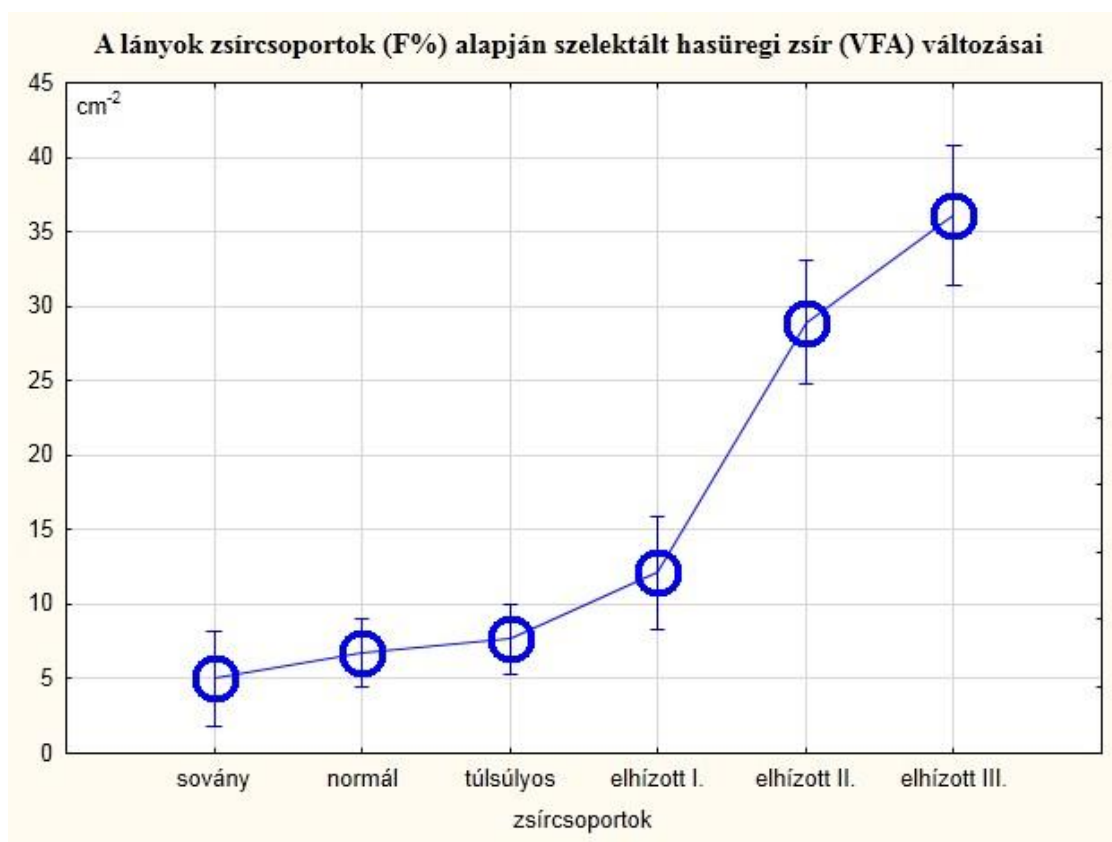
5. ábra



6. ábra



7. ábra



8. ábra

Források

- Ihász Ferenc, Rikk János (2010): Egészségfejlesztés, Szerzők, Győr 118-123. oldal
- Juhász József, Szőke István, O. Nagy Gábor, Kovalszky Miklós (1989): Magyar Értelmező Kéziszótár, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1368-1369. oldal
- Dr. Jellinek Harry (1978): Egészségügyi ABC, Medicina Könyvkiadó, Budapest 785. oldal
- Orvostovábbképző Szemle XVI. évf. 2. szám, 2009. február
- Dr. Szendei Ádám (1984): Orvos a családban, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 129-137. oldal
- Dr. Pados Gyula (1996): Az elhízás és kezelése, Chronos Kiadó, Budapest, fülszövegek
- Szendei Gábor (2011): A paleolit táplálkozás és korunk betegségei, Jaffa Kiadó, Budapest
- Juhász Lajos (2012): Online tudományos folyóirat, Tanulmányok a gazdaság- és a társadalomtudományok területéről, I./1., Szűcs Sándor József: Ki a felelős? – Áttekintés a gyermekkori elhízásról
- <http://www.cdc.gov/healthyyouth/obesity/facts.htm>
- <http://www.svabhegy.eu/?p=187>
- <http://www.medlist.com/HIPPOCRATES/V/6/396main.htm>
- <http://www.vital.hu/themes/health/kovergyerek1.htm>
- <http://www.vital.hu/teve-gyerekkori-elhizas>
- <http://www.vital.hu/elhizott-gyerekek-allergia-etelallergia>
- <http://www.termeszetgyogyaszat.abbcenter.com/?cim=1&id=99148&PHPSESSID=5d50e0192b4364060147f6179173ebe8>
- http://hu.wikipedia.org/wiki/Orsz%C3%A1gok_n%C3%A9pess%C3%A9g_szerinti_list%C3%A1ja
- http://www.kisalfold.hu/belfold_hirek/oeti_a_gyermekkori_elhizas_egyik_fo_oka_a_reggeli_elhagyas/2184659/
- <http://www.femcafe.hu/cikkek/egeszseg/igy-elozd-meg-a-gyerekkori-elhizast>
- http://www.fitway.hu/index.php?module=e_h_all&tid=86
- <http://www.metropol.hu/cikk/716172>
- <http://www.macosz.hu/az-obeztas-es-a-cukrozott-uditoitalok-kapcsolata.html>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2708210?dopt=Abstract>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18676172>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8780360>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11033983>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21961616>