

Testösszetétel jellemzői 50-70 éves férfiak és nők esetében

Készítette: Zsédely Tibor



Tartalom

Bevezetés	3
Téma indoklása.....	3
Előzmények	3
Sarcopenia	4
Visceralis zsír (rejtett hasüregi zsír)	5
A testvíz, és annak jelentősége a szervezetben	7
A testvíz funkciói.....	7
Módszer	8
A vizsgálati eszköz	8
Kérdések, hipotézisek.....	9
A vizsgálatok elemzése.....	10
Következtetések	15
Esetleges megoldások, és a vizsgálatból levont következtetések:	15
Források:	16

Bevezetés

Téma indoklása:

A téma nagy figyelmet igényel, mert a többi európai országhoz hasonlóan hazánkban is növekszik az idősök létszáma, de sajnos nálunk az európai átlagnál alacsonyabb a születéskor várható élettartam, és kevesebb az egészségesen eltöltött évek száma is. A téma választásának célja elsősorban a figyelem felhívása az időskorban kialakuló betegségekre, azok gyakoriságára, és az életkortól független preventatív egészségmegőrzés fontosságára, illetve egy irányelv adására, melynek egyértelmű célja az, hogy az olvasó, az életkor előrehaladtával, aktív mozgástevékenységekkel elkerülhető, időskorban jellemzőbb betegségektől mentes életszemlélettel rendelkezzen. A másik fontos szempont, a hasüregi zsír jelenlétének ismertetése, és ezen zsírtípus felgyülemelésével létrejövő szövődmények, betegségek kialakulásának megelőzése.

Előzmények:

Az öregedés fokozatosan és természetes módon végbemenő folyamat, a születéssel kezdődik, és minden életszakaszban megállás nélkül tart, magában foglalva mind a fejlődés pozitív, mind a hanyatlás negatív folyamatát. A szakirodalomban, egyes szerzők az 55-68 éveseket érett középkorúaknak, a 69-76 éveseket öregedőknek, a 77-85 éveseket idősöknek és a 85 év felettieket öregeknek tekintik. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) meghatározása szerint az időskor 75 év felett kezdődik, az ennél fiatalabbak csak idősödők, a 90 évesek és a náluk korosabbak viszont már nagyon idősök, mondhatni: aggok. *(Dr. Vajda Sándor főorvos, 2010)*

1950-ben 205 millió 60 év feletti ember élt az egész világon. Ebben az időszakban, 3 országban már 10 millió felett volt a 60 éveseknél idősebbek száma. Kína (42 millió), India (20 millió), valamint az Amerikai Egyesült Államok (20 millió) fővel. Ötven évvel később a 60 éves kort meghaladottak száma közel háromszorosára nőtt, 606 millió főre. Számos országban több mint 10 millió 60 év feletti ember él, ezek mellett 5 országban az idősödő emberek száma 20 millió. Ezekkel párhuzamosan Kínában (129 millió), Indiában (77 millió), az Egyesült Államokban (46 millió), Japánban (30 millió) és az Orosz Föderációban (27 millió). 2050 körül ezek a számok a tendenciát figyelembe véve elérhetik a 2millárd főt is. *(World Population Ageing 1950-2050. Labour force participation of population aged 60 or over: development regions, 1950-2050)*

Sarcopenia:

Sarcopeniának nevezzük a hiányos táplálkozás következtében, vagy idős korban fellépő, főleg a vázizomzatot érintő testsúlycsökkenést. A korral járó izomtömeg-csökkenésnek (férfiaknál évi 1-2%, nőknél némileg kevesebb¹³) sokféle oka van. A korral összefüggő hiányos táplálkozás oka a hormonok és növekedési faktorok koncentrációjának változása, ami befolyásolja az anyagcserét és a gének expresszióját, de az étkezési szokásokat is. Az igénybevétel csökkenése is nagyon fontos szerepet játszik az izomtömeg-csökkenésben. A mozgáshiány önmagát fenntartó ördögi kört hoz létre, mivel a mozgáshiány előidézte izomtömeg-csökkenés az izmok minőségének korral járó romlásával együtt tovább korlátozza az aktivitást. Meg kell még említeni a sarcopenia okai között a mitokondriumok és más sejtalkotók „reaktív oxigén specíesek”(ROS) által okozott korral kapcsolatos károsodását, ami minden szövetben, így az izomsejtekben is létrejön, és programozott sejthalálhoz (apoptózishoz) vezethet. Ebben jelentős szerepet játszik a szuperoxid-diszmutázok (SOD), például a réztől/cinktől függő SOD-1 aktivitásának korral járó csökkenése. Az izomrostvesztést, főleg a gyors, II-es típusú rostok számának csökkenését az izom közötti zsírszövet gyarapodása kísérheti, bár a táplálkozási viszonyoktól függően ennek a zsírszövetnek a mennyisége is csökkenhet. *(Brémai Egyetem, Sejtbiológiai, Biokémiai és Biotechnológiai Intézet, Brémai Központi Klinikák, II. Belgyógyászati Klinika (gasztroenterológia, endokrinológia és táplálkozás-egészségta).)*

Az öregedés során az energetikai egyensúly hosszú távú szabályozására két nagy trend jellemző: Az egyik a középkorúak elhízása, és a később jelentkező időskori anorexia jelensége, melyek gyakran az öregkori cachexia és **sarcopenia** (30%-ot is meghaladó izomtömeg vesztés), kialakulásához vezetnek. A zsírtömeg progresszív növekedését követően előbb relatív, majd abszolút mértékben csökken az izomtömeg. Az öregedési folyamat végén a zsírszövet is csökken a cachexia kialakulása során. A trend mindkét összetevőjének óriási hatása van az egészségi állapotra és a várható élettartamra. Nemcsak az elhízás (metabolikus szindróma) következményei súlyosak, hanem az időskori cachexiáé is. *(Schuenke MD, Mikat RP, McBride JM.)*

Az idősök súlyvesztése kapcsolatban lehet az időskori anorexiával: 20 és 70 éves kor között az alapanyagcsere kevesebb, mint 20%-kal csökken, a napi kalóriabevétel viszont kb. 35%-kal. Az idősök elégtelen táplálkozásának okai között szociális (szegénység, elszigeteltség), pszichológiai (különösen a depresszió), fizikai tényezők (immobilizáció,

foghiány) mellett kóros állapotok (szívelégtelenség, daganatok, emésztőrendszeri betegségek, krónikus gyulladások, fertőzések, gyógyszer-hatások, stb.) is szerepelnek. Az esetek jelentős részében minden nyilvánvaló ok nélkül alakul ki az anorexia (valódi korfüggő anorexia).

Mivel a folyamat emlős-állatokban is hasonló, az energetikai egyensúly ilyen változása valószínűleg regulációs eredetű (I.3-5. ábra). A szabályozórendszer egyes komponensei (pl. az éhség/jóllakottság érzését befolyásoló transzmitterek működése) különféle dinamikával változhatnak, ami magyarázhatja az energetikai egyensúly zavarait középkorúakban éppúgy, mint idősekben. *(Dr. Kvell Krisztián, Dr. Pongrácz Judit, Dr. Székely Miklós, Dr. Balaskó Márta, Dr. Pétervári Erika, Dr. Bakó Gyula (2011))*

Visceralis zsír (rejtett hasüregi zsír):

Nem minden zsír egyforma, hiszen a zsír különböző helyeken másképp viselkedik. Ez a kulcsa annak, hogy milyen hatásai vannak. A zsír nagy részét két módon raktározzuk:

Ennek egyik lehetséges módja a bőr alatt, a combokban, a csípőn, a fenéken és a hason. Ez subcutan (bőr alatti) zsír. A zsír raktározási formáinak másik lehetséges módja a "mélyebben elraktározott zsír", ami az életfontosságú szervek körül (szív, tüdő, emésztőrendszer, máj stb.) a bordáknál, a hason és a medencében található. Ez a visceralis zsír. Leegyszerűsítve a bőr alatti zsír (subcutan) az, amit látunk, a szervek körüli (viscerális) az, amit nem. Ugyan az emberek a látható zsírral szemben elfogultak, a kutatások szerint a rejtett zsír – minden méretű emberben –, ami a nagyobb problémát jelentheti. *(Dr. Lelovics Zsuzsanna táplálkozáskutató, Nemzetközi Táplálkozáskutató Intézet)*

Az elhízott személyek esetében az egyik legaggasztóbb egészségügyi kérdés a visceralis (hasüregi) zsír kérdése. A visceralis zsír a has és a szervek között felhalmozódó zsírszövet. Fontos egészségügyi kérdés, mert szoros összefüggés áll fenn a magas visceralis zsír értékek és a kardiovaszkuláris megbetegedések, úgymint szívbetegség, magas vérnyomás és cukorbetegség előfordulása között. *(European Journal of Obesity. Vol. 3 (2). 2010-ben. Publikálta Vissers, D., A. Verrijken, I. Mertens, C. van Gils, A. van de Sompel, S. Truijen, és L. van Gaal az Antwerpeni Egyetemen, Belgium)*

Mind az elégtelen, mind a túlzott kalóriabevitelnek negatív élettani hatásai vannak. A súlyosan alultáplált középkorú és öreg egyének mortalitása egyaránt magas. Az idősebb embereknel azonban egy 10-20%-os súlytöbblet kedvezőnek tűnik a további túlélés

szempontjából. Ez a nagyobb testtömeg index idősokban nagyobb izomtömeget is jelenthet, ami elég lehet a túlélési esély javításához. A relatíve nagyobb testtömeg és megfelelő izommennyiség proteinben kissé gazdagabb diétával és speciális (erősítő) izomgyakorlatokkal biztosítható. (*A Gerontológia Molekuláris és Klinikai Alapjai Dr. Kvell Krisztián, Dr. Pongrácz Judit, Dr. Székely Miklós, Dr. Balaskó Márta, Dr. Pétervári Erika, Dr. Bakó Gyula (2011).*)

A zsír nemcsak tétlenül veszi körbe szerveinket. Úgy viselkedik, mint egy szerv, amely számos anyagot rejt magában. A hasi szöveteket körülölelő viscerális zsír számos mérgeanyagot is tartalmazhat, amelyek könnyen a környező szervekbe juthatnak. Például a viscerális zsírsejtekből gyulladásos vegyületek kerülhetnek ki, ami inzulin rezisztenciához és néhány daganattípus kialakulásához vezethet. A túl nagy mennyiségű viscerális zsír nagyobb rizikót jelent a magas vérnyomásra, a 2-es típusú cukorbetegségre, a szívbetegségekre, mentális betegségekre és a mell- és vastagbél-daganatokra. (*Dr. Lelovics Zsuzsanna táplálkozáskutató, Nemzetközi Táplálkozáskutató Intézet*)

Felnőtteknél is a viscerális zsírmennyiség szorosan korrelál a test teljes zsírtartalmával. Ez a kapcsolat úgy is értelmezhető, hogy amennyiben nagyobb a test becsült zsírtartalma, akkor a viscerális zsír mennyisége is nagyobb. A két jellemző közötti statisztikai és biológiai kapcsolat a gyermekek és a serdülők esetében is bizonyítható, a korrelációs együttható 0,81. A közös variancia azonban csak 66%, vagyis az elhízott gyermekeknél a nagyobb viscerális zsírfrakcióból 66% magyarázható a szervezett nagyobb zsírtartalmával. Az ismeretlen frakció (34%) a biológiai megítélés szerint nagy. (Ihász, 2010)

A testvíz, és annak jelentősége a szervezetben

Ha csak az alkotóelemeket tekintjük, az ember 50-70%-a víz. A testvíz olyan életfontosságú összetevő, hogy egyensúlya az egészség és fittség alapvető jelzője. A zsírmentes tömeg, melynek 73%-a víz, tartalmazza a legtöbb vizet. Ilyenképpen a több testzsír kevesebb testvizet is jelent egyben. Ahogy a zsírtartalom nő, a zsírmentes szövet százaléka csökken, és így a test teljes víztartalma lecsökkenhet akár 50%-ra is.

A testvíz funkciói:

Különleges vegyi és fizikai jellemzői miatt a víz több kulcsfontosságú szerepet játszik az életfolyamatokban. A víz, ami a vér folyékony alkotóeleme (intravazális folyadéktér), részt vesz a szervezet szinte minden anyagcsere folyamatában. A vérben lévő víz fontos szállítóeszköze az anyagcsere folyamatoknak. Oxigént és ásványi anyagokat szállít a sejteknek, és elviszi az anyagcsere hulladékait is. Ezenkívül a víz szállítja a hormonokat és ellenanyagokat is a plazmából a szövetközi folyadéktérbe. Egy ilyen létfontosságú, és hatékony szállítórendszer nélkül a sejtek gyakorlatilag elpusztulnának. (Ihász, 2010)

Módszer

A méréseket, különböző egészségnapok alkalmával végeztük, az inbody 720 típusú testösszetétel mérő, bioimpedancia elven működő analizátor egység segítségével. A vizsgálatok nem személyre szabottak voltak, bárki részt vehetett rajtuk, így előfordulhat, hogy egy személyt több egészségnap alkalmával is megvizsgálhattunk, de a vizsgálatok közti időintervallumban nem voltak általunk kitéve semmilyen intervenciónak. Az egészségnapok alkalmával maximum életmódbeli tanácsokkal szolgáltunk az érdeklődőknek.

A vizsgálati eszközünk az Inbody 720 típusú bioimpedancia analizátor volt. 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, 2006)*

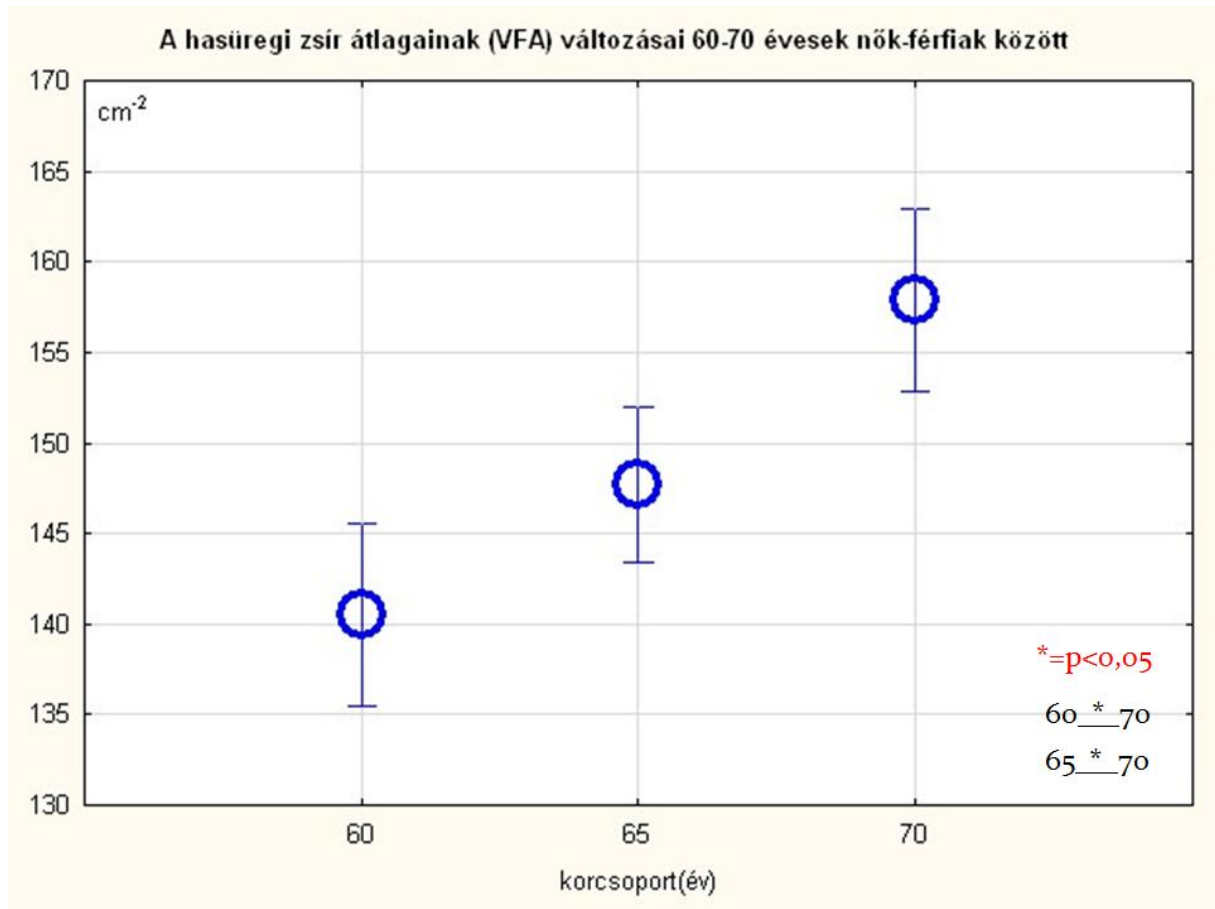
A mérés alapján megállapítható a vizsgált személy testösszetétele és izom-zsír analízise (vázizom és testzsír tömeg). Továbbá az elhízás kérdésében is információkat kapunk a gép által, hiszen működése során képes felismerni a rejtett elhízást is. Megmutatja a test zsír- és ásványianyagmentes állapotának 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 (viscerális – zsigeri zsírterület: 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.

Kérdések, hipotézisek

A kutatás során azon kérdések fogalmazódtak meg bennem, hogy miként lehetne leghatékonyabban csökkenteni a visceralis zsír növekedését idősebb korban. A másik fontos kérdés, hogy hogyan befolyásolja az időskorra inkább jellemző mozgásszegény életmód a visceralis zsír növekedését, és milyen kontrollfolyamatokkal lehetne ezt fékezni, kordában tartani. Mivel az eszközkészletünk nagyon korlátozott volt a mérések során, így messzemenő következtetéseket nem tudtunk megállapítani, csak a személyes beszélgetéseinkből vonhattunk le következtetéseket. Az vizsgált személyekkel folytatott beszélgetések során kiderült, hogy akik idős korban is aktív tevékenységet folytatnak minden nap (nem feltétlenül sporttevékenységre kell gondolni, lehet ez szabadban végzett rekreációs tevékenység is, illetve fizikai munka is), azon személyeknél kisebb mértékű visceralis zsírfelhalmozódás volt tapasztalható, és a sarcopenia jelensége is korlátozottabb mértékű volt. Azonban ennél messzemenőbb következtetéseket nem vonhatunk le, ahhoz egy másik esettanulmány szükségeltetik.

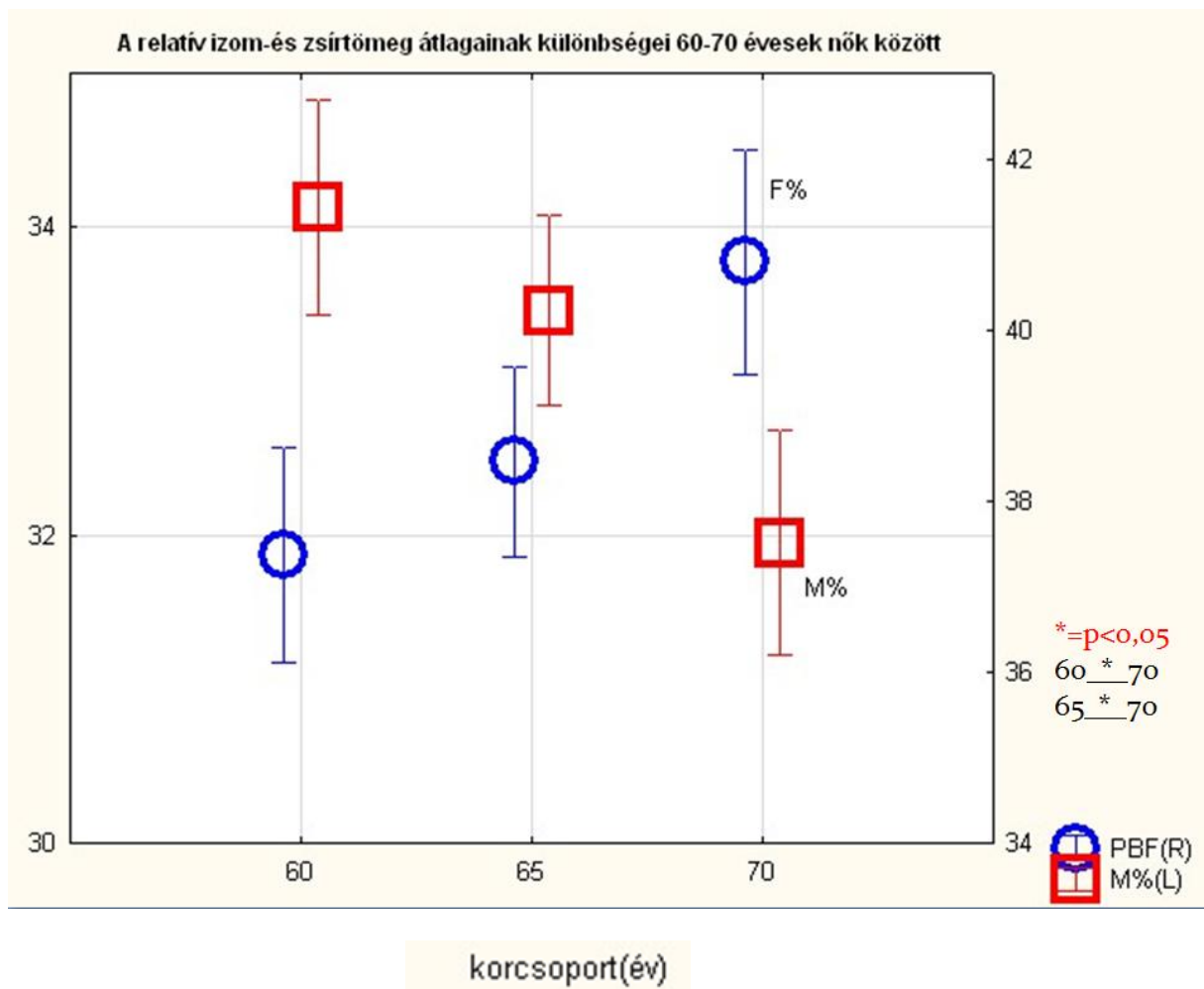
Vizsgálataink során a következő két hipotézis fogalmazódott meg bennem. Az első feltételezésem az volt, hogy a testösszetétel, vagyis (zsír-izom aránya) az életkor előre haladtával romlik. Míg az izomtömeg jelentősen csökken, a zsírtömeg folyamatosan növekvő tendenciát mutat. A másik megállapításom pedig az volt, hogy 50 és 60 éves kor között az izom és a zsír növekedési aránya megfordul, ellentétes irányba változik.

A vizsgálatok elemzése



Hasüregi zsír (VFA, cm², a has belsejében és a belső szervek és a belek közé lerakódó zsír, Szendei 2011)

Ezen a diagramon láthatóak: A hasüregi zsír átlagainak (VFA) változásai 60-70 éves férfiak és nők esetében. A függőleges tengelyen bal oldalt látható a hasüregi zsír négyzetcentiméterben megadott értéke, míg a vízszintes sorban a korcsoportok láthatóak 60-70 éves korig, öt éves felosztásban. A diagramon azért vannak együtt ábrázolva a férfiak és a nők, mert előző tanulmányok már alátámasztották, hogy a hasüregi zsír változásainak tekintetében nincsenek jelentős eltérések a nemeket illetően. A diagramon jól megfigyelhető, hogy a hasüregi zsír mértéke az életkor előrehaladtával folyamatosan növekvő tendenciát mutat, mind a férfiak, mind a nők esetében egyaránt. Szignifikáns különbséget csak a 60-70 éves korcsoportok, illetve 65-70 éves kor között észleltünk, ami arra enged következtetni, hogy 65 év felett jelentősebb a visceralis zsír növekedése mindkét nem esetében.

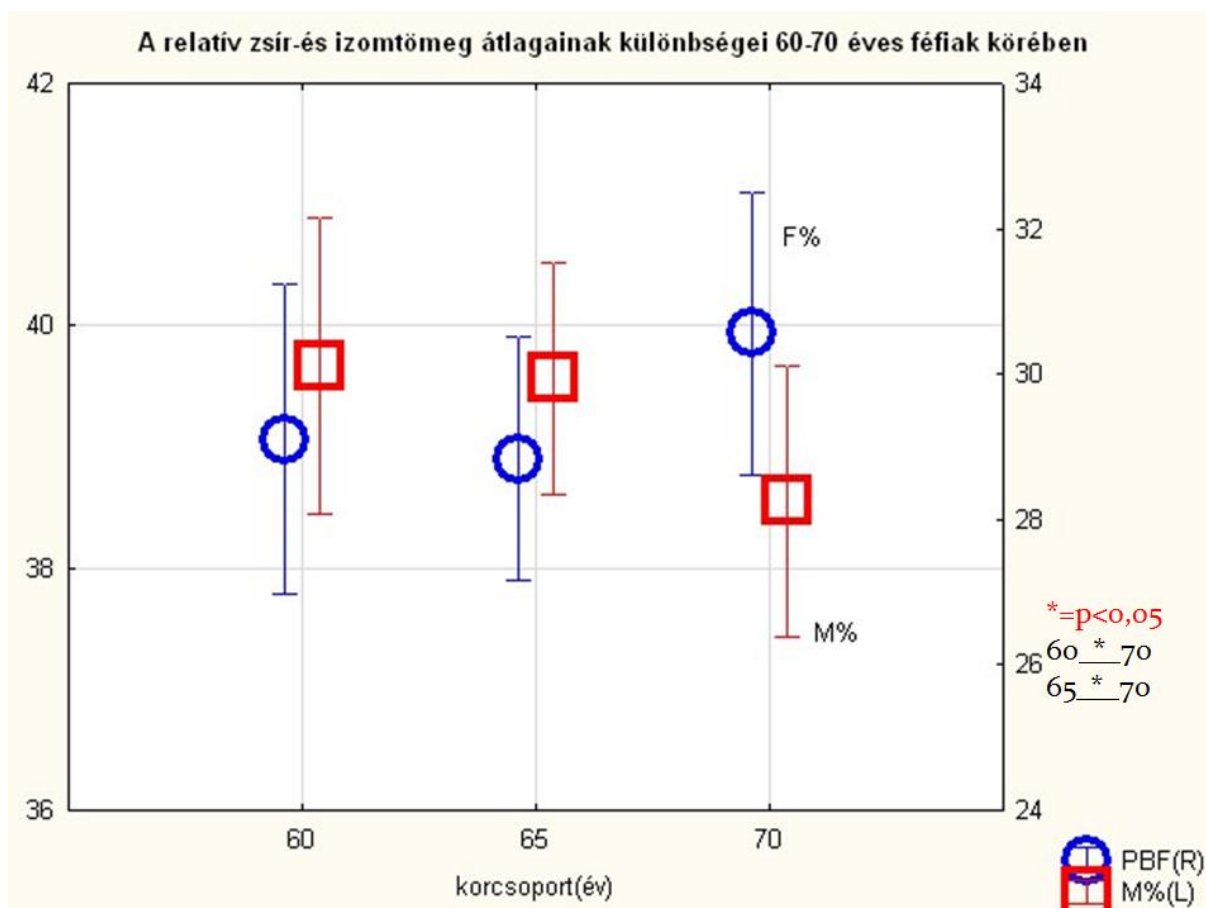


Relatív zsírtömeg (F%, testtömegre vonatkoztatott izomtömeg, Ihász 2006)

Relatív izomtömeg (M%, testtömegre vonatkoztatott izomtömeg, Ihász 2006)

A következő diagramon láthatóak: A relatív izom és zsírtömeg átlagainak különbségei 60-70 éves nők esetében. A függőleges tengelyen bal oldalt láthatóak a testtömegre vonatkoztatott relatív izomtömeg százalékban kifejezett értékei, míg függőleges tengelyen jobb oldalt láthatóak a relatív zsírtömeg százalékban kifejezett értékei. A vízszintes tengelyen a korcsoportok láthatóak 60-70 éves korig 5 éves felosztásban. Jól megfigyelhető, hogy míg a relatív izomtömeg folyamatosan csökkenő tendenciát mutat, ezzel szemben a relatív zsírtömeg folyamatos mértékben növekszik az életkor előrehaladtával. Szignifikáns változás a relatív izomtömeg és a relatív zsírtömeg esetében is csak 65-70 év, illetve ebből következik, hogy 60-70 év között volt tapasztalható. 65 éve kor után következik be jelentős változás, mert

ekkor a két érték százalékos aránya úgymond "helyet cserél", vagyis a relatív izomtömeg kevesebb lesz, a testtömegre vonatkoztatott relatív zsírtömeghez képest.

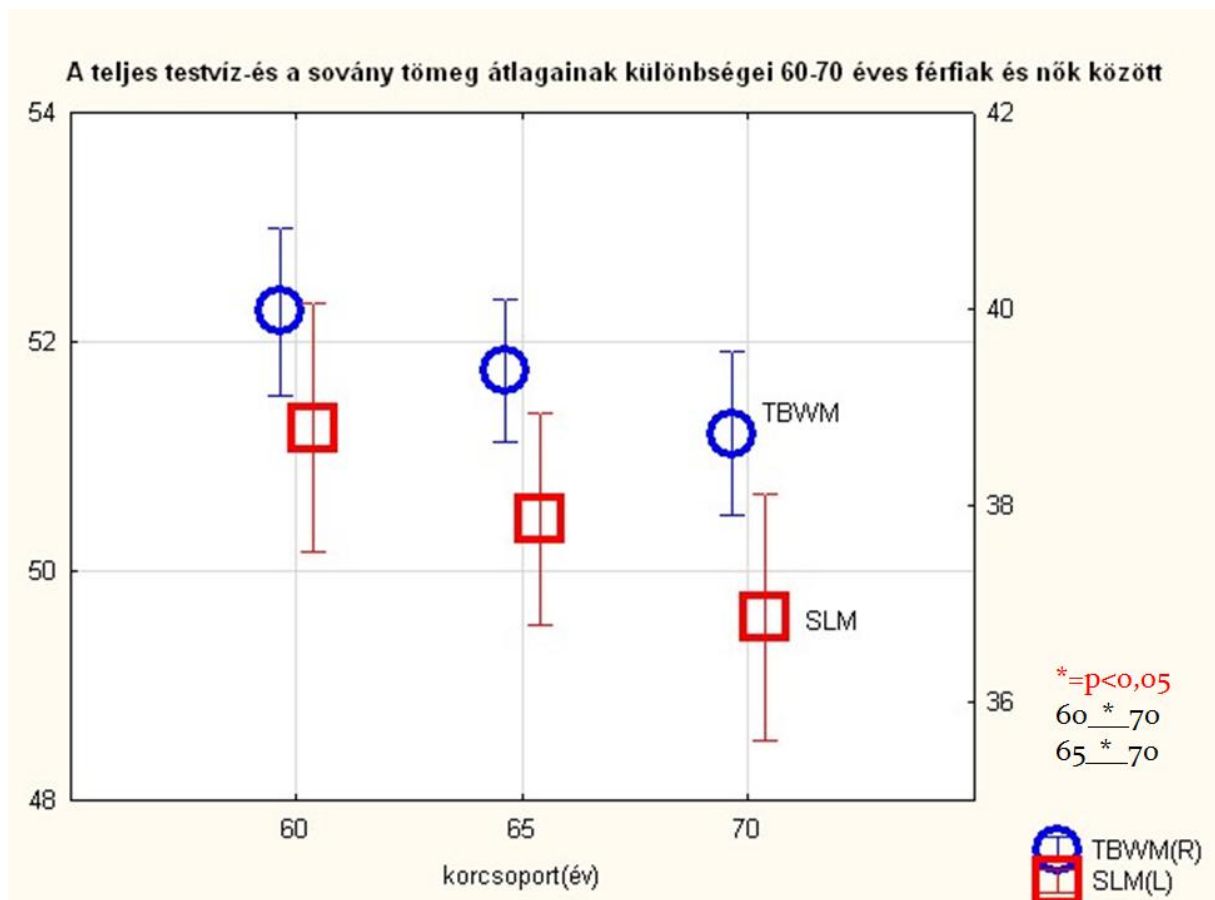


Relatív zsírtömeg (F%, testtömegre vonatkoztatott zsírtömeg, Ihász 2006)

Relatív izomtömeg (M%, testtömegre vonatkoztatott izomtömeg, Ihász 2006)

A következő diagramon láthatóak: A relatív izom és zsírtömeg átlagainak különbségei 60-70 éves férfiak esetében. A függőleges tengelyen bal oldalt láthatóak a testtömegre vonatkoztatott relatív izomtömeg százalékban kifejezett értékei, míg függőleges tengelyen jobb oldalt láthatóak a relatív zsírtömeg százalékban kifejezett értékei. A vízszintes tengelyen a korcsoportok láthatóak 60-70 éves korig 5 éves felosztásban. Az ábrán jól megfigyelhető, hogy a nőkkel ellentétben itt 60-65 év között nincs a zsírtömegnél folyamatosan növekvő tendencia, sőt, inkább enyhén csökken a testtömegre vonatkoztatott zsírtömeg. 60-65 éves kor

között azonban a férfiaknál is csökken a relatív izomtömeg, még ha nem is olyan jelentős mértékben, mint a nők esetében azt tapasztalhattuk. A jelentősnek mondható változás azonban, a férfiak esetében is 65-70 éves kor között látható, amikor is a nőkhöz hasonlóan a relatív izomtömeg nagy mértékben csökken, míg a zsírtömeg nő. Ebben az esetben is 65-70 év között tapasztalható az a "mérőldkönek" tekinthető változás is, amikor a testtömegre vonatkoztatott relatív izomtömeg, és zsírtömeg aránya "helyet cserél". Szignifikáns különbségeket a relatív izomtömeg és a relatív zsírtömeg esetében (a nőkhöz hasonlóan) itt is csak 65-70 év, illetve ebből következik, hogy 60-70 év között volt tapasztaltunk.



A sovány testtömeg (SLM) a test zsírintes tömegét jelenti

A teljes testvíz, a test összes folyadékterének vízmennyiségét jelenti (intracelluláris, extracelluláris folyadékterek)

A következő diagramon láthatóak: A teljes testvíz és a sovány testtömeg átlagainak különbségei, férfiak és nők esetében. Mint ahogy a hasüregi zsírnál is jeleztem, ebben az esetben is számos egyéb tanulmány alátámasztotta, hogy a nemek közti értékek változásai közt nincs jelentős differencia az adott korcsoportban, így együtt vizsgáltuk őket.

Az ábrán függőlegesen bal oldalt van jelölve a teljes testvíz értéke, míg függőlegesen a jobb oldalon láthatóak a sovány testtömeg értékei. Vízszintesen a korcsoportok láthatóak 60-70 éves korig 5 éves felosztásban. Az ábrán egyértelműen látható, hogy a sovány testtömeg és a teljes testvíz esetében is csökkenő tendenciát mutatnak az értékek. Mivel a változás (csökkenés) a nemeket és a korcsoportokat egyforma mértékben érinti, mind a sovány testtömeg, mint pedig a teljes testvíz esetében is, így arra következtethetünk, hogy ezen két tényező szoros kapcsolatban áll egymással. Szignifikancia vizsgálatunk kimutatta, hogy mindkét esetben 65 év után van csak szignifikáns különbség, ami azt jelenti, hogy a változás mértéke onnantól válik jelentőssé.

Következtetések

Az első hipotézisünk beigazolódott, ugyanis a vizsgálatok alátámasztották, hogy az életkor előrehaladtával a zsír-izom aránya folyamatosan romló tendenciát mutat. Míg a zsírtömeg folyamatosan nő, ezzel szemben a relatív izomtömeg fokozatosan csökken.

A második hipotézisünk pedig mondhatni döntő mértékben megállja a helyét, mert a vizsgálataink azt is alátámasztották, hogy 60-70 éves kor között következik be az a jelentős változás, amikor a zsírtömeg és az izomtömeg aránya megfordul, és ellentétes irányba változik.

Esetleges megoldások, és a vizsgálatból levont következtetések:

Mint azt már előzetesen említettem, a vizsgált személyek nem voltak semmilyen intervenciónak kitéve általunk, így abból nem tudunk következtetéseket levonni, ami nincs. Amiből tudunk, azok leginkább a személyes életmódbeli devianciák elemzése, és következtetése. Ami biztos, hogy az aktív élet jelentős mértékben befolyásolja mind a test zsírtartalmát, mint pedig a test izomtartalmát. A test zsírtartalmából pedig egyértelműen levonhatjuk a konzekvenciát, hogy a test víztartalmára is jelentős hatással van. Remélem lehetőségem nyílik egy következő kutatásban megvizsgálni a fizikai aktivitás hatását megvizsgálni (meghatározott, intervenciós formában) és összevetni a mostani eredményeinkkel, mert a problémára megoldást kell találni.

Források:

Geriátria: az időskor gyógyászata. Szerk.: Székács B.: Semmelweis Kiadó, Budapest, (2005.)

Egészségfejlesztés: Ihász Ferenc - Rikk János ISBN.978-963-08-0254-3, (2010)

Juhász József, Szőke István, O. Nagy Gábor, Kovalszky Miklós (1989): Magyar Értelmező Kéziszótár, Akadémiai Kiadó, Budapest

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

http://www.nyugatijelen.com/egeszseg/az_idoskor_jellemzoi_es_betegsegei.php

http://phd.sote.hu/mwp/phd_live/vedes/export/veresnebalintmarta.m.pdf

http://odin.de-efk.hu/library/100307_MagyarGerontologia1.4v.pdf

<http://www.medicalonline.hu/download.php?id=5674>

www.medicalonline.hu/download.php?id=5674

http://www.medbiotech.aok.pte.hu/sites/medbiotech.aok.pte.hu/files/fck_upload/tananyag/a_gerontologia_molekularis_es_klinikai_alapjai.pdf

http://www.tesztoszteron.hu/emagazin_01_20_lep_895_tudomany_vilaga.php

http://odin.de-efk.hu/library/090304_gerontologia/08_%20Kiserletes%20gerontologia.pdf