

Ph.D. ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

**ANTROPOMETRIAI PARAMÉTEREK DIAGNOSZTIKUS  
HATÉKONYSÁGA AZ ELHÍZÁS, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A  
ZSIGERI ZSÍRFELHALMOZÓDÁS ÉS BIZONYOS  
KARDIOVASZKULÁRIS RIZIKÓTÉNYEZŐK TÜKRÉBEN**

Pintér Zoltán

Témavezetők:

Dr. Pálfi György, tanszékvezető egyetemi docens

Dr. Varga Csaba, egyetemi docens

Biológia Doktori Iskola

Szegedi Tudományegyetem

Természettudományi és Informatikai Kar

Embertani Tanszék

Szeged

2013

## Bevezetés

Az elhízás, ami a szervezet kóros mértékű zsírfelhalmozódását jelenti, járványszerű méreteket öltött mind a fejlett, mind pedig a fejlődő országokban. Az elmúlt évtizedek során az elhízottak aránya jelentős mértékben megnövekedett, és ez a trend napjainkban is folytatódik. Ráadásul ez a probléma nem csak a felnőtteket érinti, hanem a gyerekek és a serdülőkorúak körében is egyre nagyobb egészségügyi kihívást jelent. Számos életet veszélyeztető, krónikus betegség kialakulása hozható összefüggésbe az elhízással, mint például a szív-érrendszeri rendellenességek, a 2-es típusú cukorbetegség, mozgásszervi elváltozások és a rák különböző fajtái.

Számos vizsgálat alátámasztja, hogy a zsigeri zsírszövet fokozottabb kockázatot jelent a különféle kardiometabolikus rendellenességek kialakulásának szempontjából, mint a bőr alatt elhelyezkedő (szubkután) zsírszövet, vagy a test teljes zsírtartalma. Következésképpen, a zsírszövet eloszlásának és az intraabdominális zsír mennyiségének becslése hasznosabb és pontosabb információt szolgáltat a kardiovaszkuláris és metabolikus kockázatról.

A jelenleg rendelkezésünkre álló technikák közül a kettős foton abszorpciometria (DXA), a komputer tomográfia (CT) és a mágneses rezonancia mérésén alapuló képalkotás (MRI) biztosítják a legpontosabb *in vivo* módszereket a zsigeri zsír mennyiségének mérésére. Használatuk azonban a rutin klinikai gyakorlatban nehezen kivitelezhető, mivel módfelett idő- és költségigényesek, ráadásul a DXA és CT technikák potenciális sugárzásnak teszik ki a vizsgált személyeket. Mindezek következtében számos alternatív eljárást dolgoztak ki a zsigeri zsír akkumulációjának meghatározására. Az ultrasonográfia egyike azon módszereknek, amelyet megfelelően pontos és megbízható technikának találtak az intraabdominális zsírszövet és a következményes szív-érrendszeri kockázat felbecslése szempontjából. A bioelektromos impedancia analízis (BIA) egyre szélesebb körben elterjedt, egyszerű, nem invazív és viszonylag olcsó módszer a szervezet zsírtartalmának meghatározására, habár a mérés pontosságát számos tényező befolyásolhatja.

Egyszerűségüknek köszönhetően a klinikai gyakorlatban és az epidemiológiai vizsgálatokban különféle antropometriai paraméterek használata vált elterjedtté, mint

az elhízás meghatározásának közvetett módszerei. Míg a testtömegindex (BMI) kiszámítása egy közkezdelt mód az általános tápláltsági állapot becslésére, a derékkerület, a derék-csípő arány (WHR) és a sagittális abdominális átmérő (SAD) a centrális elhízás gyakran használt indikátorai. A tapasztalat azt mutatja, hogy ezek a paraméterek képesek megfelelő hatékonysággal becsülni az abdominális zsírszövetet és a szív-érrendszeri kockázatot is. Ezekben az általánosan használt mérőszámokon kívül az elmúlt időszakokban különféle testméreteken alapuló indexek (pl. AVI; abdominal volume index, CI; conicity index, BAI; body adiposity index, WHtR; waist-to-height ratio) és modellek egész sorozatát alkották meg azzal a céllal, hogy minél egyszerűbben, de megbízható pontossággal detektálják az elhízás mértékét, megbecsüljék a zsírszövet eloszlását és mennyiségét. A legfőbb probléma ezekkel a módszerekkel, hogy nem tesznek különbséget a zsigeri régiókban elhelyezkedő és a szubkután, abdominális zsírszövet között. Ráadásul, korrelációs kapcsolatuk a zsigeri zsírterülettel és a metabolikus rendellenességekkel igen eltérő lehet különböző életkorcsoportokban és elhízottsági állapot mellett.

Mindezek jól mutatják, hogy a népegészségügyi vonatkozásban is kiemelt fontosságú a már meglévő, közvetett módszerek megbízhatóságának vizsgálata a zsírfelhalmozódással, a zsírlokalizációval és a különféle kardiometabolikus rizikófaktorokkal kapcsolatban, emellett szükséges további költséghatékony, a klinikai gyakorlatban is alkalmazható, precíz eljárások kidolgozása és tesztelése.

## **Célkitűzések**

Munkánk során a következő kérdéseket és célkitűzéseket fogalmaztuk meg.

- Mely antropometriai paraméterek mutatják a legerősebb kapcsolatokat a VFA-val, és az összefüggések erősségét befolyásolja-e a VFA kiterjedésének a nagysága?
- Meghatározni azokat az antropometriai változókat, amelyek a leginkább alkalmasak a viscerális zsírákkumuláció becslésére.
- A testzsírtartalom és a VFA mennyiségében bekövetkező változások mely antropometriai paraméterek változásával vannak leginkább összhangban?
- Mennyire megbízhatók a vizsgált antropometriai paraméterek bizonyos kardiovaszkuláris rizikótényezők jelenlétének diagnosztizálásában?

## **Anyag és módszer**

A longitudinális jellegű kutatásunkban résztvevők adatait egy, az egészséges életmódot népszerűsítő kampány keretein belül gyűjtöttük össze Szegeden. Az önkéntesen jelentkező embereknek lehetőségük volt, hogy szervezett csoportok keretein belül részt vegyenek egy 4 hónapos mozgásprogramban, ahol rendszeres (legalább heti kétszer 1 óra), rekreatív, aerob testmozgást végeztek. Az adattisztítás során kizáró indoknak számítottak a következő tényezők: 18 év alatti életkor, terhesség, ismert krónikus és kezelést igénylő szív-érrendszeri, metabolikus és daganatos rendellenességek, az antropometriai és a testösszetétel vizsgálatokat érintő hiányos adatok. A vizsgált minta kiindulási létszáma 305 fő (67 férfi és 238 nő) volt. A mozgásprogramok végén összesen 168 személyről (37 férfi és 131 nő) gyűjtöttünk kiértékelhető adatokat. Az antropometriai felmérések során 25 testméretet határoztunk meg. Ezek közül az elemzésekbe a következő változókat vontuk be: testmagasság, testsúly, csípőszélesség, SAD, derékkerület, csípőkerület, felkarkerület, alkarkerület, combtőkerület, lábszárkerület és 6 bőrredő vastagság. A BMI, a WHR, az AVI, a BAI, a CI, a WHtR meghatározása mellett a végtagokon mért bőrredők összegét (EST), a törzsön mért bőrredők összegét (TST) és a TST/EST hányadost (TER) is kiszámítottuk. A testösszetételt egy multifrekvenciás, nyolc ponton érintkező elektróda rendszerrel felszerelt BIA készülékkel (típus: Biospace InBody230 Body Composition Analyzer), a vérnyomást egy Omron M2 compact típusú automata felkaros vérnyomásmérővel állapítottuk meg. A laboratóriumi vizsgálatok során meghatároztuk a vérszérum glükóz, összkoleszterin, triglicerid, nagy sűrűségű lipoprotein-koleszterin (HDL-C), kis sűrűségű lipoprotein-koleszterin (LDL-C) és C-reaktív fehérje (CRP) koncentrációját. Az adatok matematikai, statisztikai kiértékelését az SPSS for Windows (v17) és a MedCalc (v11.5) programokkal végeztük el.

## Eredmények és megbeszélés

- **Az antropometriai paraméterek és a VFA közötti összefüggések**

A zsigeri zsírfelhalmozódás szempontjából, egyedülálló testméretekként a derékkerület és a SAD bizonyultak a legjobb diagnosztikus paramétereknek, míg a testméretekből származtatott indexek esetén az AVI és a WHtR tűntek a legmegbízhatóbbaknak. Általánosságban elmondható, hogy a vizsgált paraméterek többségének a predikciós hatékonysága annál jobb volt, minél jelentősebb mértékű a viscerális zsírrakkumuláció. Ezzel szemben a bőrredő vastagságok a viscerálisan nem elhízottak esetén mutattak erősebb összefüggéseket, jelezve, hogy a szubkután zsír gyarapodása nem arányos a zsigerek között lerakódó zsír növekedésével. Habár a zsigeri szempontból elhízottak körében a fentebb említett négy paraméter korrelációja a VFA-val jobb volt, detektálási hatékonyságukat kevésbé befolyásolta a VFA nagysága, szemben más gyakran használt (pl. BMI, WHR) mérőszámokkal. A derékkerület fontosságát hangsúlyozza továbbá az a tény is, hogy az AVI és a WHtR meghatározásához szükséges ezen testméret ismerete.

- **Az antropometriai paramétereken alapuló becselőmodellek hatékonysága**

A regressziós analízisek eredményei is megerősítették azt a tapasztalatot, hogy az antropometriai paramétereken alapuló VFA becslés pontosabb eredményeket ad abban az esetben, ha jelentősebb mértékű a zsigeri zsír felhalmozódása. A predikciós modellekben leggyakrabban előforduló paraméterek a derékkerület, a SAD és az életkor voltak, de emellett a becslési hatékonyság javításához kismértékben hozzájárultak egyéb testméretek (pl. combtőkerület, combredő, a csípő szélessége és kerülete) is. A becslések pontossága – korábbi szakirodalmi adatokkal összevetve – egy elfogadható tartományon belül helyezkedett el, következésképpen az antropometriai paraméterek megfelelő kombinációja egy költséghatékony, mégis kellően érzékeny módszert biztosíthat a viscerális zsírfelhalmozódás pontos meghatározására. Egy általánosan használható modell felállításához azonban elengedhetetlen a VFA referencia módszerrel történő meghatározása és a megfelelő minta kiválasztása.

- **A zsírszövet módosulásának nyomon követése antropometriai paraméterek által**

Eredményeink alapján elmondható, hogy a WHR-rel vagy a bőrredő vastagságokkal szemben a testsúly, a derékkerület és a BMI egyszerű és megbízható jelzők mind a teljes zsírtartalom, mind a VFA mennyiségi változásainak nyomon követésére. Külön kihangsúlyozzuk a testtömeg és a VFA közötti kapcsolatot, amely arra enged következtetni, hogy a testsúlygyarapodás felnőtt korban – elsősorban – a zsír, különös tekintettel a viscerális zsír mennyiségének növekedésével jár együtt.

- **Az antropometriai paraméterek, mint kardiovaszkuláris rizikótényezők prediktorai**

Az antropometriai paraméterek ugyan nem válthatják ki a tényleges laboratóriumi vizsgálatokat és a rizikóprofil felállítását, viszont bizonyos kockázati tényezők felmérésére és jelzésére hasznos eszközöket nyújthatnak a prevenció terén. Eredményeink szerint az elhízással összefüggésbe hozható testméretek és indexek a legszorosabb összefüggéseket a HDL-C koncentrációjával mutatták, következésképpen a rendellenes HDL-C szint identifikálásában voltak a leghatékonyabbak. Ezen kívül férfiaknál a magas CRP, nőknél a megemelkedett triglicerid szint használható prediktorainak bizonyultak. A vizsgált változók közül a BAI, a SAD és a WHtR diagnosztikus szempontból felülmúlta a többi paramétert, ugyanakkor jelen esetben is megmutatkozott az antropometriai változók gyengesége, miszerint fokozottabb egészségügyi kockázat esetén (pl. több kardiovaszkuláris rizikótényező együttes jelenléte, nagyobb mennyiségű viscerális zsír) predikciós képességük megbízhatóbb, szemben a kisebb mértékű rizikóval.

## Az értekezés alapjául szolgáló közlemények

**Pintér, Z.**, Molnár, A., Szász, A., Kiss, G., Orbán, K., Varga, Cs., László, F., Molnár, E., Pálfi, Gy.: (2013): Reliability of anthropometric parameters in the prediction of the visceral fat area among adult women. *Anthropologischer Anzeiger* 70(2):147-164.

**IF: 0.676**

Pósa, A., Kupai, K., Ménesi, R., Szalai, Z., Szabó, R., **Pintér, Z.**, Pálfi, Gy., Gyöngyösi, M., Berkó, A., Pávó, I., Varga, Cs: Sexual dimorphism of cardiovascular ischemia susceptibility is mediated by heme-oxygenase. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* Volume 2013; 2013: 521563

**IF: 3.393**

**Összesített impakt faktor: 4.096**

## Egyéb közlemények

**Pintér, Z.**, Vida, R., Németh, Zs., Just, Zs. (2009): Szegedi egyetemisták obezitás vizsgálata fizikai aktivitásuk tükrében. *Természet-, Műszaki- és Gazdaságtudományok Alkalmazása 8. Nemzetközi Konferencia. Előadások – Presentations (CD-ROM – ISBN: 9-639290-69-6)*

**Pintér, Z.**, Báthoriné, K.A., Just, Zs. (2009): „Fiatalabbak is elkezdhetik” – középiskolások obezitás vizsgálata, fizikai aktivitása és fittsége. *Előadaskötet. VI. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, Budapest. 37-43. (ISBN: 978-963-87343-3-4)*

**Pintér, Z.**, Just, Zs., Vida, E., Németh, Zs., Pálfi, Gy.: (2009): The correlation between parameters indicating obesity and certain environmental factors. *Acta Biologica Szegediensis* 53(2):105-110.

**Pintér, Z.**, Móricz, L., Szabó, K., Csanádi, M., Linczenbold, M., Molnár, A., Szász, A., Kiss, G., Orbán, N., Pálfi, Gy., László, F. (2011): Antropometriai jelzők kapcsolata a zsigeri elhízással. *Természet-, Műszaki- és Gazdaságtudományok Alkalmazása 10. Nemzetközi Konferencia. Előadások. CD-ROM (ISBN: 9-639290-69-6)*

**Pintér, Z.**, Vida, R., Németh, Zs., Pálfi, Gy., Just, Zs. (2011): Egyetemisták elhízottságának kapcsolata az étkezési szokásokkal és a szülők iskolázottságával. *Anthropologiai Közlemények* 52:131-142.



**Pintér, Z.**, Molnár, E., Kiss, G., László, F., Molnár, A., Orbán, K., Szász, A., Varga, Cs., Pálfi, Gy. (2012): Antropometriai paraméterek használhatósága felnőtt nők zsigeri zsírtérületének becslésében. *Anthropologiai Közlemények* 53:115-132.

### **Konferencia poszterek**

**Pintér, Z.**, Móricz, L., Szabó, K., Csanádi, M., Linczenbold, M., Molnár, A., Szász, A., Kiss, G., Orbán, N., Pálfi, Gy., László, F. (2010): Zsigeri zsírtérület becslése antropometriai adatok felhasználásával. „Sport-Kultúra-Életminőség” Nemzetközi Sporttudományi Konferencia, Pécs, 2010. 10. 28.

Szablics, P., Nagy, P., Ungvári, M., Szabó, S., Nagyelszki, G., **Pintér, Z.**, Orbán, K., Kovács, T., Kisuczky, É., Kiss, G., Varga, Cs., László, F., Béres, S. (2010): 3D mozgáselemző rendszer alkalmazhatósága a testsúlycsökkentés hatékonysága nyomon követésére. „Sport-Kultúra-Életminőség” Nemzetközi Sporttudományi Konferencia, Pécs, 2010. 10. 28.

Szablics, P., Nagy, P., Szabó, S., Kiss, G., Orbán, K., Kovács, T., **Pintér, Z.**, Varga, Cs., László, F. (2011): A tömegközéppont dinamikai változásai testsúlycsökkenés hatására guggolásnál és felugrásnál. VIII. Országos MSTT Konferencia, Győr, 2011. 05. 18-20.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS INFORMATIKAI KAR  
ÉLETTANI, SZERVEZETTANI ÉS IDEGTUDOMÁNYI TANSZÉK

6726, Szeged, Közép fasor 52.

TEL: (62)544-149

FAX: (62)544-291

---

**Társszerzői nyilatkozat**

Aláírással igazolom Pintér Zoltán hozzájárulását a Pósa et al., 2013-as tanulmány (Pósa A, Kupai K, Ménesi R, Szalai Z, Szabó R, Pintér Z, Pálfi Gy, Gyöngyösi M, Berkó A, Pávó I, Varga Cs (2013) Sexual dimorphism of cardiovascular ischemia susceptibility is mediated by heme-oxygenase. Oxid Med Cell Longev. 2013; 2013: 521563) létrehozásához. Kijelentem, hogy a jelöltnek meghatározó fontosságú szerepe volt a publikáció alábbi pontjaival kapcsolatban:

2.4. Measuring of Basal Blood Pressure and the Response of Blood Pressure to AVP.

2.7. Measurement of Surviving Aorta Contraction.

Nyilatkozom, hogy az adott tanulmányt nem fogom felhasználni Ph.D. fokozat megszerzéséhez, és hogy a jelölt által a fokozatszerzésben felhasznált (fentebb említett) anyagrészről más jelöltnek nem adok ki hasonló tartalmú nyilatkozatot.



.....  
Dr. Pósa Anikó, Ph.D.

Szeged, 2013. szeptember 20.