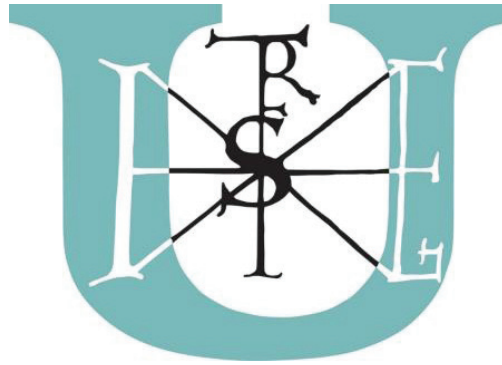


DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS

HALMY LÁSZLÓNÉ ESZTER

GÖDÖLLŐ

2018.



SZENT ISTVÁN EGYETEM

**A KÖRNYEZET SZEREPE AZ ELHÍZÁS KIALAKULÁSÁBAN,
KEZELÉSÉBEN ÉS MEGELŐZÉSÉBEN**

HALMY LÁSZLÓNÉ ESZTER

GÖDÖLLŐ

2018.

A doktori iskola

megnevezése: Környezettudományok Doktori Iskola

tudományága: környezet-egészségügy

vezetője: Csákiné Dr. Michéli Erika
egyetemi tanár, az MTA doktora
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Környezettudományi Intézet

Témavezető: Prof. Dr. Drávucz Sándor CSc, MBA
c. egyetemi tanár, PhD, CSc
SZIE, Környezettudományok Doktori Iskola

.....

Az iskolavezető jóváhagyása

.....

A témavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

1. A TÉMA AKTUALITÁSA, JELENTŐSÉGE	7
1.1. Az elhízás definíciója, kritériumrendszere	7
1.2. Az elhízás jelentősége	9
1.2.1. Az elhízás hazai epidémiája és trendje	9
1.2.2. Az elhízás szövődményes és társult betegségei	10
1.2.3. Az elhízás hatása a mortalitásra	11
1.2.4. Az elhízás társadalmi következményei	12
1.2.5. Az elhízottak társadalmi megítélése	13
2. IRODALMI HÁTTÉR, TUDOMÁNYOS ELŐZMÉNYEK	15
2.1. Életmód tényezők az elhízás kialakulásában és kezelésében	15
2.1.1. A táplálkozás, mint alapvető életmód tényező	15
2.1.2. A fizikai aktivitás, mint fő életmód tényező	16
2.1.3. Pszichés tényezők az elhízás kezelésében	18
2.2. Életmódterápia lehetőségei a háziorvosi kezelési gyakorlatban	19
2.3. Életmód intervenciós saját vizsgálatok	21
2.3.1. Testsúlycsökkentő komplex életmódterápia hatása a testtömegre és a kardiovaszkuláris kockázati tényezőkre	21
2.3.2. Fokozott aminosav tartalmú étrend hatása a testösszetételre, vérnyomásra	23
2.4. A prevenció lehetőségei elhízásban	26
2.4.1. Közösségi testsúlytartó életmód program hatásossága	27
3. CÉLKITŰZÉSEK	31
3.1. Kutatásom célkitűzései	31
3.2. Értekezésem vizsgálati kérdésfeltevésai	31
3.2. Az értekezés során megoldandó feladatok	31
4. ANYAG ÉS MÓDSZEREK	32
4.1. Irodalomkutatás	32
4.2. 3x24 órás táplálkozási interjú módszere	32
4.3. Multifrekvenciás öthengeres bioimpedancia mérés módszere	33
4.4. Statisztikai módszerek	34
5. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	35
5.1. A környezeti tényezők szerepe az elhízás kialakulásában	35
5.1.1. A táplálkozási környezet és a biztosított mozgástér szerepe	36
5.1.2. A fizikai aktivitás és az épített környezet összefüggései	37
5.1.3. A szocioökonómiai és épített környezet szerepe	38
5.1.4. Az endokrin diszruptorok szerepe az elhízás kialakulásában	39
5.1.5. Újabb irodalmi adatok az endokrin diszruptorok szerepéről elhízásban és elhízáshoz társult krónikus betegségekből	42
5.1.6. Vírus eredetű elhízás	43
5.1.7. Kérdőjelek a génmódosítás szerepének megítélésében	44
5.1.8. A környezeti tényezők rendszerezése	44

5.2. Elhízott, túlsúlyos és normális testsúlyú személyek energia és tápanyagfelvétele nemek és testtömeg-index csoportok szerint	47
5.2.1. Makrotápanyagok felvétele	47
5.2.1.1. Fehérjefelvétel	51
5.2.1.1.1. Aminosavak felvétele	52
5.2.1.1.2. Esszenciális aminosavak felvétele	53
5.2.1.1.3. Állati, növényi fehérje felvétel	53
5.2.1.2. Szénhidrátfelvétel	54
5.2.1.2.1. Élelmi rost felvétel	54
5.2.1.2.2. Keményítő felvétel	55
5.2.1.2.3. Hozzáadott cukor felvétel	55
5.2.1.2.4. Szénhidrátfelvétel energiaszázalékban	55
5.2.1.3. Zsíradszékfelvétel	56
5.2.1.3.1. Összes zsíradszékfelvétel	56
5.2.1.3.2. Telített zsírsavfelvétel	56
5.2.1.3.3. Egyszeresen telítetlen zsírsav felvétel	57
5.2.1.3.4. Többszörösen telítetlen zsírsav felvétel	58
5.2.1.3.5. Zsíradszékfelvétel energiaszázalékban	59
5.2.1.3.6. Egyszeresen telítetlen zsírsavak felvétele energiaszázalékban	61
5.2.1.3.7. Többszörösen telítetlen zsírsavak felvétele energiaszázalékban	62
5.2.1.3.8. Koleszterinfelvétel	63
5.2.1.3.9. Állati és növényi zsíradszék felvétel	64
5.2.1.3.10. Többszörösen telítetlen / telített zsírsavak felvételi aránya	64
5.2.1.3.11. Linolsav / linolénsav arány	64
5.2.1.4. Megállapítások a makrotápanyagok felvételében	64
5.2.1.5. Makrotápanyagok felvételének megbeszélése	65
5.2.2. Vitamínfelvétel	66
5.2.2.1. Vitamínfelvétel megbeszélése	67
5.2.3. D-vitamin felvétel	67
5.2.3.1. D-vitamin felvétel megbeszélése	76
5.2.4. Kalcium felvétel	76
5.2.4.1. Kalciumfelvétel megbeszélése	80
5.3. Új tudományos eredmények	81
6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	80
7. ÖSSZEFOGLALÁS	82
8. SUMMARY	84
M1. MELLÉKLET IRODALOMJEGYZÉK	85
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	101

1. A TÉMA AKTUALITÁSA, JELENTŐSÉGE

Az elhízás vagy obezitás a népegészségügyi helyzet meghatározó része. Az Egészségügyi Világszervezet 1998-ban közzétett deklarációja óta krónikus recidiváló betegségnek és nem esztétikai kérdésnek tekinthető (REPORT OF WHO 1998). Az elhízás mind a fejlődő mind a fejlett világra egyaránt jellemző, és az utóbbi évtizedekben folyamatosan növekvő előfordulást mutat (KELLY et al 2008).

Az elhízás kihatással van az egyén és a társadalom egészségi állapotára, társbetegségei miatt alapvetően meghatározza a mortalitási és morbiditási struktúrát. Előnytelen hatást gyakorol a betegséghez kapcsolódó életminőségre, a mentális állapotra, a munkaképességre, az egyén és a társadalom anyagi helyzetére. Az elhízás jelentős többlet költséget jelent az egészségügyi ellátórendszerek számára. (HALMY E 2005, FRÜHBECK et al 2016).

Az elhízás prevalenciája különböző méréseken alapuló vizsgálatok alapján a hazai felnőttkori népesség körében mintegy 25-30%, amelyhez a túlsúlyos állapot további 40-50% százalékos előfordulása társul (HALMY E 2016 c). Különösen aggasztó a gyermekkori elhízás egyre nagyobb mértékű megjelenése, minden 4.-5. gyermek hazánkban túlsúlyos vagy elhízott.

Az elhízás kezelése nem tekinthető megoldottnak, mivel a hosszútávú eredményesség 5-15%. A kezelés eredménytelensége a megelőzés jelentőségét szükségszerűen veti fel. Az elhízás polietiológiájában, valamint az egyénre szorítkozó kezelési és megelőző tevékenységében a környezet szerepe előtérbe került.

1.1. Az elhízás definíciója, kritériumrendszere

Az elhízás anyagcsere-folyamatok genetikai, központi idegrendszeri, endokrin és környezeti hatásokra létrejövő zavara, amely az energiaháztartás egyensúlyának módosulását okozza. Ez a folyamat a táplálékfelvétel növekedésében és/vagy az energia-leadás csökkenésében nyilvánul meg, majd fokozott zsírraktározódáshoz vezet. A súlytartó fázisban az elhízás megtartása már kisebb energia-bevitellel is lehetséges. Ebben a szakaszban is további szabályozási zavarok, társuló betegségek alakulhatnak ki. Az elhízás tehát krónikus és recidiváló betegség, amely tartós kezelést igényel testsúlycsökkentés, majd testsúlytartás céljából (HALMY L 2002, HALMY L et al 2010 a).

Az elhízás multifaktoriális eredete miatt túlmutat az egyéni kontrollon (MILAN DECLARATION 2015). Genetikai, környezeti, metabolikus és magatartási tényezők hatására létrejövő soktényezős krónikus komplikált betegség, testzsírfelszaporodásban nyilvánul meg, ennek megfelelően kezelést igényel (UPADHYAY et al 2017).

Az elhízás kategóriáit a testtömeg-index (Body Mass Index, BMI) számítása segítségével állapítjuk meg (1. táblázat).

1. táblázat: Testtömeg-index kategóriák, WHO ajánlás (kg/m²)

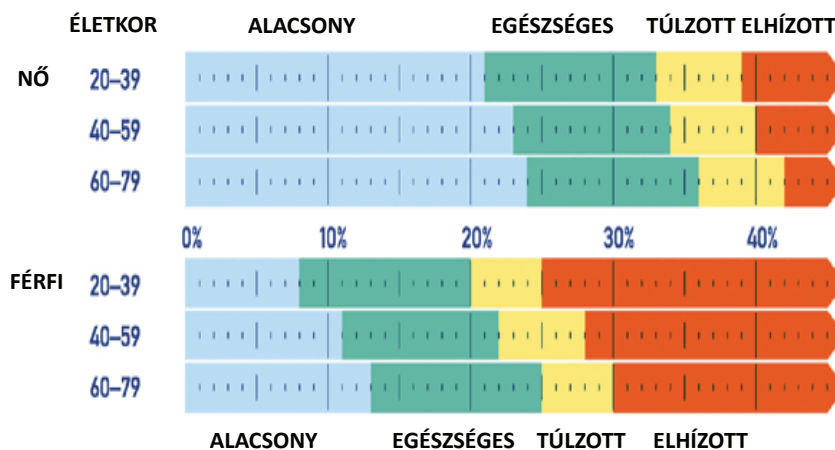
sovány	normális súlyú	túlsúlyos	mérésékelt, vagy I. fokú elhízás	súlyos, vagy II. fokú elhízás	vészes, vagy morbid, vagy III. fokú elhízás
<18,5	18,5-24,9	25-29,9	30-34,9	35-39,9	≥40

Elhízás esetén tehát a testtömeg-index (BMI, Body Mass Index) 30 kg/m², vagy annál több. A testtömeg-index fogalma: a testtömeg kilogrammban és a méterben kifejezett magasság

négyzetének hányadosa. Pl.: egy 70 kg-os ember, ha 170 cm magas, az érték $70/1,70 \times 1,70 = 24,22$. A túlsúly a 25-29,9 kg/m² értékeknek felel meg. 18,5-től 25-ig normális testsúlyról beszélünk. Túlsúlyos állapot azért figyelemreméltó, mert a későbbiekben gyakran elhízás alakul ki belőle. Ezen túlmenően gyakran a túlsúlyosak is szenvednek az elhízás kísérő betegségeitől.

A testtömeg-index mellett a haskörfogat kategóriáit a WHO férfiak és nők esetében veszélyes és különösen veszélyes kategóriákra osztja. Férfiak körében veszélyes >92 cm és különösen veszélyes >102 cm, nők között >80 cm, illetve >88 cm esetén. Ezen túlmenően számos adat bizonyítja a testzsír arány és eloszlás jelentőségét az elhízáshoz társuló komorbiditásban, így a haskörfogat (PAKSY et al 2003) és a haskörfogat /testmagasság arány jelentőségét a kardiovaszkuláris kockázat megítélésében (HALMY & PAKSY 2007, GIBSON & ASHWELL 2015), meghatározásuk általánosan még nem terjedt el az elhízás diagnózisában és kezelésében.

Kifejezetten a test zsírszövetének jelentős felszaporodását tekintjük elhízásnak UPADHYAY et al (2017). A százalékban kifejezett testzsír aránya a testzsírszázalék (body fat percent), a zsírszövet felszaporodásának mértékét mutatja, amelynek irányadó kategóriáit GALLAGHER et al (2000) adta meg a WHO BMI kategóriák alapján, de ajánlás még nem született (1. ábra). A testzsírszázalék kategóriák jelentősége a diagnosztikában és a kezelés során is alapvető, tekintettel arra, hogy a testtömeg-indexszel szemben figyelembe veszi a nemet és az életkort is.



1. ábra: A testzsír százalék kategóriák nemek és életkor szerint

Korábban a testtömeg-index (BMI) alapján megállapított kockázat egyértelműnek látszott. Jelenlegi tudásunk szerint a testzsírszázalék értéke több információval szolgál, mert normális értékű testtömeg-index esetén is kóros mennyiségű testzsír szaporodhat fel a szervezetben (HALMY L et al 2012 a, 2012 b). HALMY E et al (2016 d, 2016 f) eredményei felhívják a figyelmet arra is, hogy az egyes esetek elhízás diagnózisának felállításában, továbbá a kezelés követésében az antropometriai és testösszetételi adatok együttes vizsgálata szükséges (HALMY E et al 2016 e, TÓTH & HALMY 2016).

Újabban megkülönböztetjük a metabolikusan egészséges obezitást (MHO; metabolically healthy obesity) a metabolikus betegséggel társult elhízástól (MUHO; metabolically unhealthy obesity) beszélhetünk. A metabolikusan egészséges elhízásból az idővonalon várhatóan metabolikus eltéréssel is terhelt obezitás várható. Ezért metabolikusan egészséges elhízás esetén is ajánlott az életmód terápia megkezdése. Létezik ezzel szemben a metabolikusan beteg, normál testtömegű viscerális obezitás is (UPADHYAY et al, 2017).

1.2. Az elhízás jelentősége

Az elhízás csak 1950-ben jelent meg önálló betegségként a Betegségek Nemzetközi Osztályozásában (ICD-10, BNO kód: E66) de a XX. század végére meghatározó epidémiává vált, és egyike lett a meghatározó halálokoknak, illetve rokkantsághoz vezető állapotoknak világszerte. Ezért az Európai Elhízástudományi Társaság (EASO, European Association for the Study of Obesity) és 32 tagállam nemzeti tagszervezete 2015-ben kiadott nyilatkozata (MILAN DECLARATION 2015) felhívta az európai kormányok, egészségügyi szaktárcák és intézményeik, az egészségpolitikusok, valamint a döntéshozók figyelmét az azonnali cselekvés szükségességére, a járványszerűen növekvő elhízás megfékezésére.

Az 1980-as évektől az elhízás előfordulása megközelítően megháromszorozódott Európa országaiban. A WHO 2015 évi közlése szerint 53 ország prevalencia adatai és növekedési trendjei alapján 2030-ra mintegy 3,3 milliárd elhízott és túlsúlyos várható világszerte, és a túlsúlyosság (BMI>25 kg/m²) Európa egyes országainak teljes lakosságát érintheti. Az elhízás jelentősen növekvő trendjében vezet Írország, Nagy-Britannia, Görögország, Spanyolország, Ausztria és Csehország, és csak Hollandia tudott 2010-et követően enyhén csökkenő előfordulási trendet felmutatni. A súlyos fokú elhízás (BMI> 35 kg/m²) erőteljesen növekedő arányban határozza meg az epidémiát (FRÜHBECK et al 2016). Különösen figyelemre méltó, hogy a gyermek és adolezcenskori elhízás előfordulása is világszerte nagy, 10–30%-ig terjed (HALMY E 2015 c).

Az elhízás számos további krónikus nemfertőző betegség előidézője, így önálló kockázati tényezője szív- érrendszeri betegségek kialakulásának, közrejátszik számos szövődményes betegség, kiemelten a hipertónia, 2. típusú diabetes mellitus, dyslipidaemiák, egyes daganatos betegségek kialakulásában, ezáltal meghatározza a morbiditási és mortalitási struktúrát.

Az elhízás jelentheti a XXI. század legnagyobb egészségügyi kihívását. Előfordulása megfelelő evidenciákra alapuló beavatkozás nélkül várhatóan tovább növekszik (BREDA 2015), és ahogyan az elhízás előfordulása nő, úgy növekszik a krónikus nemfertőző betegségek gyakorisága is. Ezért az elhízás növekvő prevalenciájának megállítása elengedhetetlen célkitűzés, amennyiben csökkenteni szeretnénk a hazai morbiditást és mortalitást. Ebben az evidenciákra épülő prevenció és kezelés alapvető jelentőségű (HALMY E 2015 e).

1.2.1. Az elhízás hazai epidemiológiája és trendje

Az elhízás első adatszerű felmérése budapesti krónikus betegség miatt gondozottak körében történt, mintegy 11.000 budapesti rendőr közül krónikus betegségben szenvedő gondozottakon történt 10 éves longitudinális vizsgálat formájában. Az elhízás és a túlsúlyos állapot együttes előfordulása 39 %-nak bizonyult. 1968-tól 1977-ig a vizsgált populációban az elhízás jelentős mértékben nőtt a különböző korcsoportokban. Az elhízás az életkorral lineárisan nőtt. 31 és 35 év között 26,5 %, 51 és 55 év között 62,1 % volt. A 10 éves gondozás során nem csökkent a társult szívbetegségben, hypertóniában, mozgásszervi betegségben szenvedők testsúlya. Egyedül cukorbetegség gondozása során volt súlycsökkenés megfigyelhető (HALMY L 1984).

Az I. Magyar Reprezentatív Táplálkozási Vizsgálat (BIRÓ 1994) férfiak, illetve nők esetében az elhízás előfordulását 21 %-, a túlsúlyt 41 % -nak találta mintegy 17000 személyen. A vizsgálatot megismételték, amely során a 2. vizsgálat eredménye az első eredményével gyakorlatilag megegyezett.

1997-ben majd 1998-ban országos felmérés történt a belügyi dolgozók körében 20800 emberen, amelynek során az elhízás előfordulása mintegy 18–19 % -nak, a túlsúlyos állapot prevenciája 42–43 % -nak bizonyult. Az egészségi állapotra különösen veszélyes hasi típusú elhízás 15.396 vizsgálat alapján, férfiakon 44,51 % -ban, budapesti nőknél 42,5% -ban, vidéki nőknél 29,73 % -ban bizonyult a kívánatosnál nagyobb értékűnek. Az elhízás előfordulása az életkorral lineárisan nőtt. Ez a trend a hasi típusú elhízásra is vonatkozott. A földrajzi eloszlás a nemzetközi helyzetnek is megfelelően a kisebb fővárosi és a nagyobb vidéki prevalenciát mutatta. Bár az egyes megyék között eltérő értékek vannak, a régiók szerinti prevalencia nem tért el. Az elhízás már a 25-30 év közötti korosztályban is jelentős méretű (13,35 %) volt (HALMY L et al 2002).

A magyar felnőtt lakosság jelenleg több mint kétharmada túlsúlyos vagy elhízott (HALMY 2016 47-51. p.). Az elhízás növekvő trendjét jól mutatják a méréseken alapuló vizsgálatok. 1985-1988 között BIRÓ GY. (1994) reprezentatív vizsgálatában még csak a lakosság mintegy fele volt túlsúlyos, és ebből 16%-ot képviselt az elhízottak aránya. 1994-2000 között az Országos Lakossági Egészség Felmérés [SZVITECZ Z. (Szerk.) (2002)] kisebb elemszámú reprezentatív vizsgálatában az elhízás férfiak, illetve nők körében 5,3 és 7,2 % -kal, a túlsúlyos állapot 4,2 valamint 1,3 % -kal nőtt a vizsgált időszakban. HALMY L et al (2010 a, 2010 b) 1998-2003 között évente mintegy 20.000 főre kiterjedően megismételt országos vizsgálatában az elhízás és túlsúlyos állapot együttes előfordulása 67% volt, ebből az elhízás már mintegy 20%-nak bizonyult. A vizsgált öt éves időtartamban férfiak körében 5,4%-kal, míg nők között 5,6%-kal, vagyis átlag évi 1,1%-kal növekedett a trend. Vizsgálatukban mintegy 2%-ra volt tehető a morbid, vagy végesen elhízottak aránya hazánkban.

Az Országos Tápláltsági Állapot Vizsgálat (OTÁP) 2009 és az OTÁP (2014) adatai alapján vizsgálva az ötéves trendet, évi 1% alatt maradt a túlsúly és elhízás együttes előfordulásának növekedése, de már mintegy kétharmad túlsúlyosság mellett az elhízás mértéke, vagyis súlyosságai fokozódott. Így 2014-re változatlanul kétharmad túlsúlyos állapot előfordulásán belül már férfiak 28,2 %, nők 31,5%-a elhízott volt. A morbid elhízás aránya férfiak 2,6% nők 3,3%, a hasi típusú elhízás férfiak 38%, nők 55%-át jellemezte (MARTOS et al 2009, ERDEI et al 2017).

RURIK et al (2014) vizsgálatában 244 háziorvosi praxis mintegy 40000 személy adatai alapján hasonló arányú volt az elhízás előfordulása, 31,5% nők, illetve 32% férfiak körében. A túlsúly gyakoriságának növekedését, valamint férfiak fiatalabb korcsoportjában (18-34 év) az elhízás súlyosságának szignifikáns növekedését találták. Mindhárom utóbbi vizsgálatban kiemelkedő a fiatalok körében testsúlygyarapodásának trendje (HALMY E 2016 c).

1.2.2. Az elhízás szövődményes és társult betegségei

Az elhízás központi szerepet játszik számos rizikó faktor vagy krónikus betegség, pszichológiai probléma kialakulásában, valamint rokkantsághoz vezető állapot előidézője. Az NCD RISK FACTOR COLLABORATION (2016) tanulmánya szerint a 2. típusú diabetes mellitus emelkedő előfordulását jelentősen növelte az elhízás drámaian növekvő trendje. A testsúlytöbblet az arra hajlamos személyeken növeli a következményes betegségek halmozott előfordulásának kockázatát is.

Szervrendszerek szerint csoportosítva a következő betegségek kialakulására jelent fokozott kockázatot az elhízás:

- Kardiiovaszkuláris betegségek: hipertónia, ischaemiás szívbetegség, myocardialis infarktus, balszívfél-elégtelenség, cor pulmonale

- Anyagcsere-betegségek: 2. típusú cukorbetegség, atherogen dyslipidaemia, köszvény
- Mozgásszervi betegségek: térdizületi arthrosis, coxarthrosis, gerincbetegségek, pes planus, gyakoribb csonttörés
- Daganatos betegségek: női emlőkarcinóma, méhnyakrák, petefészek-karcinóma, prosztatarák, colorectalis karcinóma
- Gastrointestinalis betegségek: nem alkoholos eredetű steatosis hepatis, cholelithiasis, hiatus hernia, oesophagealis reflux
- Respiratorikus betegségek: krónikus alveoláris hypoventillatio, alvási apoe
- Központi idegrendszeri betegségek: depresszió, szélütés, testsémazavarok
- Endokrin betegségek: mellékvesekéreg-túlműködés, gonadális diszfunkciók, sterilitás, hyperinsulinaemia
- A vénás rendszer betegségei: venectasia, thrombophlebitis, trombózis /pulmonalis embólia, haemostaseologiai zavarok
- Aneszteziológiai és műtéti szövődmények
- Bőrgyógyászati betegségek: mikózisok, striák

Valamennyi kísérőbetegség esetében igaz, hogy elsősorban a kiváltó okot, az elhízást kell kezelni, hiszen ennek módosítása valamennyi betegség esetében annak csökkenését, vagy a műtéti és a posztoperatív veszélyek mérséklését jelenti (HALMY L et al 2010 a).

10% testtömeg csökkenés hatására 10-20 Hgmm vérnyomás csökkenés, 10-15% összkoleszterin szint és mintegy 30% triglicerid szint csökkenés várható [FIEGLER, KUBÁNYI (Szerk) HORVÁTH 2015].

Amennyiben az elhízás megfékezhető és megfelelően kezelhetővé válik, azzal meggátolhatjuk a szövődményes betegségek kialakulását is. Megfelelő evidenciákon alapuló beavatkozás nélkül az obezitás csak rosszabbodik, és ahogy az elhízás epidémiája tovább növekszik, úgy növekszik a további szövődményes krónikus nemfertőző betegségek előfordulása is (MILAN DECLARATION 2015).

1.2.3. Az elhízás hatása a mortalitásra

Az American Heart Association a koszorúér-betegségek kialakulása szempontjából a dohányzás után a második legjelentősebb kockázati tényezőnek jelölte az elhízást a The Framingham Study (1998) alapján. Az elhízás következtében kialakuló mortalitási adatok is világosan mutatják jelentőségét. A Nurse Study adatai alapján (MANSON et al 1995) mortalitás szempontjából enyhe fokú elhízás esetén is a halálozás mintegy kétszeres. Morbid obezitásban (testtömeg-index >40 kg/m²) a mortalitás 12 -szer nagyobb halálozási kockázatot jelent (DRENICK 1980).

Morbid elhízottak körében a hirtelen halál előfordulásának kockázata 40-szeres (SJORSTROM 1992). Egyidejű dohányzás az elhízásban észlelhető mortalitást 2-szeresére növeli. 43457 túlsúlyos nem dohányzó 40-64 éves nő (BMI > 27 kg/m²) 10 kg-os súlyvesztését követően a mortalitás 20 %-kal csökkent (MANSON et al 1995). Minden százalékpontos testtömeg-index emelkedés 3,3%-kal növeli a nőkben és 3,6%-kal a férfiakban a koszorúér betegség kockázatát. 18 éves kor után minden kilogramm testsúlygyarapodás férfiakban 3,1 %-kal, nőkben 5,7%-kal növeli a kardiovaszkuláris kockázatot (ANDERSON & KONZ 2001).

Az elhízás okozta kardiovaszkuláris kockázatot DE GONZALES et al (2010) 1,46 millió fehérbőrű felnőtt testtömeg-indexének és mortalitásának adatai alapján összegezték 19 prospektív tanulmány alapján. A vizsgált populációban a testtömeg-index növekedésével a kockázat jelentősen nőtt. A BMI 35-39,9 kg/m² és a 40-49,9 kg/m² kategóriákban a halálozás ötször nagyobb, mint más korábbi tanulmányokban a morbid obezitás gyakoribb előfordulása miatt.

A fiatal felnőtt korú (18,5-28 év) elhízás kétszeres halálozási kockázata eliminálódik amennyiben a testtömeg-index 48. évre normalizálódik, vagyis a fiatalkori elhízás csökkentésével bizonyítottan csökkenthető a felnőttkori szívbetegség kialakulásának kockázata (REDBERG 2011).

25 km/m² fölött minden 5 kg/m² BMI növekmény az összhálalozást 30%-kal, a vaszkuláris mortalitást 40%-kal, a diabétesz, vese, máj betegségek miatti halálozást 60-120%-kal növeli. 30-35 km/m² I. fokú elhízás esetén 2-4 évvel, 40-45 kg/m² III. fokú elhízásban 8-10 évvel rövidíti meg az életet. Vezető halálokok az ischémiás szívbetegség, stroke, diabetes mellitus (UPADHYAY et al, 2017).

1.2.4. Az elhízás társadalmi következményei

Az elhízás következtében kialakuló kiadások egyrészt a makrogazdaság, másrészt a mikrogazdaság szemszögéből vizsgálhatók. A kötelező társadalombiztosítást az elhízás következtében direkt és indirekt kiadások terhelik. A mikrogazdaság, vagyis a beteg egyén szemszögéből nézve a kiadások tovább bővülnek. Nem mérhető anyagiakban az életminőség csökkenése, valamint a rokkantság miatt a társadalomra háruló feladatok összessége, valamint a makroszintű humántőke veszteség (HALMY E 2005).

Az elhízás direkt költségeiről, a diagnózisra és kezelésre fordított egészségügyben jelentkező kiadásokról, már számos országban készült felmérés. Az elhízás meghatározásáról és a számítások módszerétől függően, országonként az elhízásra költött kiadások az egészségügy összkiadásának 1,5–21%-át teszik ki. Az elhízás, így a dohányzás, a magas vérnyomás, a magas koleszterinszint és az ülő életmód mellett, az egészségügyi költségek meghatározó tényezője. Nyilvánvalóvá vált, amennyiben az okot, vagyis az elhízást nem kezeljük, többletköltség jelentkezik az elhízást kísérő betegségek ellátásának költségeiben (HALMY E 2006 a, 2006 b).

Nemzetközi vizsgálatok először az Amerikai Egyesült Államokban történtek elhízás és társult betegségei többletköltségére vonatkozóan. COLDITZ et al (1992) az egészségügyi direkt kiadások 5,5%-át hozták összefüggésbe az elhízással. Ebből a legmagasabb összeg a kardiovaszkuláris betegségekre jutott (22,2 milliárd dollár), majd az inzulinkezelésre nem szoruló diabétesz mellitusra (11,3 milliárd dollár), az epehólyag betegségekre (2,4 millió dollár), a mell- és vastagbélrákra (1,9 milliárd dollár). WOLF & COLDITZ (1994) már az egészségügyi kiadások 6,8%-ának találta az elhízáshoz köthető kiadásokat.

BURTON et al (1998) az indirekt költségeket vizsgálták, és megállapították, hogy a testtömeg-index emelkedésével nő a betegállományban töltött napok száma. Míg a testsúlytöbblettel rendelkezők összesen átlag 8,45 napot töltöttek betegállományban, addig a normál testsúlyúak mindössze 3,73 napot. FINKELSTEIN (2009) 1998-ban a US MEP egészségbiztosítói adatai alapján az egészségügyi direkt költségek 6%-át, 2008-ban már ennek dupláját találta elhízáshoz köthető kiadásnak. Különböző országok adatait vizsgálva THOMPSON (2001) 1,5-7,8% között találta a direkt ráfordítást. A kiadások az elhízottság súlyossági fokával is összefüggést mutattak.

Az Amerikai Egyesült Államok egészségbiztosítói adatai alapján CAWLEY és MEYERHOEFER (2012) számításai szerint az egészségügyi kiadások 21%-át az elhízásra és következményes

betegségre fordítják, és az egy főre jutó személyes kiadások is 150%-os emelkedést mutattak az Egyesült Államokban.

Az európai országok esetében éves szinten több mint 70 milliárd Euro az elhízás következtében felmerülő többletköltség az EASO 2015-ben kiadott sajtóközleménye szerint, amely az egészségügy kiadásaiból, valamint a munkaidő kieséséből adódó produktivitás-vesztésből származik.

Hazánkban az első közlés (HALMY L 1998) az egészségügyi kiadások 2%-ára, mintegy 11 milliárd forintra becsülte az elhízás és következményeinek többletköltségét. 2004-ben már mintegy 40 milliárd forintra volt tehető a direkt és indirekt egészségügyi ráfordítás. A közvetlen ráfordítás, vagyis a fekvő- és járóbeteg-ellátásban diagnosztikára és kezelésre, rehabilitációra, gyógyszerre, vagy gyógyászati segédeszközre fordított közvetlen költségeinél nagyobb arányú kiadás jelentkezik a közvetett és a személyes költségek tekintetében, így a munkából való távolmaradás, táppénz, kiegészítő biztosítás, munkaképesség csökkenés, rokkantság, a vártnál korábbi halálozás miatt (HALMY E 2005).

A társadalombiztosítás ráfordításait tekintve 2012 évi OEP adatok alapján ISKI & RURIK (2013) számítása szerint az elhízott és túlsúlyos betegek ellátásának költsége 207 milliárd forintot tett ki, ami a teljes E-Alap kiadásainak 11,6%-át és a bruttó hazai termék (GDP) 0,73%-át jelentette. A betegek által térített gyógyszerköltség 22 milliárd forint volt. Szerzők az elhízáshoz köthető további következményes betegségekre, illetve indirekt költségekre tekintettel a valódi ráfordítást ennél lényegesen nagyobbra, az összes egészségügyi közkiadás 15-18%-ára becsülték.

Az elhízáshoz köthető betegségek kódok (diabetes mellitus, hypertonia, stroke, ischaemiás szívbetegség, térdízületi artrózis, lipidcsökkentő kezelés) alapján a 2013 évi OEP adatok is kigyűjtésre kerültek, a kórházi és járóbeteg ellátás, valamint a gyógyszerkassza elhízáshoz köthető többletköltsége számítására. Túlsúly és elhízás együttesen diabetesben 80%-os, a többi komorbiditás esetén 60%-os incidenciával került számításra, így az egészségügyi ellátások direkt ráfordításai elhízáshoz köthető költsége 12,44%-nak bizonyult, a gyógyszerkassza elhízással összefüggő kiadása 25,7%-ot jelentett. A bruttó hazai termék kiszámított 0,48 %-os obezitáshoz köthető ráfordítása az indirekt és személyes költségekkel, valamint további szövődményes betegségekre is tekintettel, együttesen a GDP mintegy 1%-ára becsülhető (RURIK et al 2013 a, 2014).

1.2.5. Az elhízottak társadalmi megítélése

Nem újkeletű probléma az elhízottak stigmatizációja és diszkriminációja első hazai szóbeli közlés (HALMY E 2000, MTA, Debrecen), valamint az Európai Túlsúlyos Betegek Tanácsa megállapításai szerint az elhízott emberek megbélyegzése és megkülönböztetése az élet minden területén napról napra nő. Ezért a közösségek feladata stigmatizáció és diszkriminációmentes környezet megteremtése. Az egészségügyi ellátórendszernek korlátozás nélkül biztosítania kell az elhízottak ellátását az igazságos hozzáférés érdekében. A betegeket be kell vonni az elhízással kapcsolatos kutatásokba, valamint olyan együttműködési megállapodások kidolgozásába is, amelyek segíthetik az egyén és a közösség érdekeinek összehangolását. El kell fogadni az elhízott embereket, ez segítséget jelenthet abban, hogy a betegek is elfogadják azt a támogatást és kezelést, amelyre szükségük van (MILAN DECLARATION 2015).

A lakosság tájékozottsága csekély az EASO 2015. évi sajtóközleménye szerint hét európai országban 14000 személy vizsgálata során megállapítást nyert, hogy az emberek többsége alulértékeli testsúlyát, továbbá alábecsüli a környezete testsúlyát, és kevés ismerettel rendelkezik

a következményekről. A megkérdezettek többsége úgy véli, hogy az elhízás személyes probléma, és nem gondolják, hogy kihatása volna az egész társadalomra.

A technikai változások jelentős része kapcsolatba hozható az elhízással (HALMY L 1986). Az egyének ki vannak téve a mezőgazdaság, az élelmiszeripar, és a kereskedelem változásainak, valamint a fizikai munka és közlekedés átalakulásának. Az elhízás olyan multifaktoriális eredetű krónikus recidiváló betegség, amely túlmutat az egyéni kontrolon. Az okok széles skálája a genetikától az endokrin betegségeken keresztül a környezeti tényezőig terjed: mint a stressz, a túltáplálkozás, vagy a növekvő inaktivitás és ülő életmód. Az elhízás végsősoron gyorsan változó társadalmunk tünete. Mérlegelendő, hogy az elhízás valóban csak egy önálló betegség, vagy inkább egy beteg társadalom tünete, ezért törekedni kell az egyén és a társadalom kedvező irányú befolyásolására (MILAN DECLARATION 2015).

2. IRODALMI HÁTTÉR, TUDOMÁNYOS ELŐZMÉNYEK

2.1. Életmód tényezők az elhízás kialakulásában és kezelésében

2.1.1. A táplálkozás, mint alapvető életmód tényező

A túlsúly és az elhízás kialakulásában, megelőzésében és kezelésében a táplálkozás elsőrendű fontosságú. A táplálkozás magában foglalja: az étrend összeállítását, az étrendből hasznosuló tápanyagokat, a tápanyagok által szolgáltatott energiát, az étrendben lévő valamennyi, nem tápanyag-jellegű, biológiailag hatékony összetevőt, az étrend összes komponensének kölcsönhatásait, ismert élettani következményeit, a táplálék elfogyasztásának további jellemzőit (gyakoriság, mennyiség, az elfogyasztás időtartama) és figyelembe kell venni a táplálékok élelmiszer-biztonsági tényezőit is (BIRÓ & BIRÓ 2000).

Korunk táplálkozási szokásait kóros mennyiségű és összetételű tápanyagfelvétel jellemzi, életmódunk megváltozása magában foglalja a rohamos étkezést és a hiperkalorikus táplálkozást. A tápanyagfogyasztás egészségre ártalmas összetétele különböző lakossági felmérések alapján jól ismert (OTÁP 2009, BIRÓ et al 2011, OTÁP 2014). Az energiaszükségletet meghaladó energiafogyasztás, valamint a tápanyagfelvétel összetétele egyaránt patogén tényező. A 18 éves és idősebb férfiak energiafelvétele lakossági reprezentatív felmérésben átlag 2718 kcal/nap, a nők napi energiafelvétele 2033 kcal/nap. Ennek meghatározó része zsiradékfogyasztás, férfiak körében 38,4 energia%, nőknél 37,3 energia% (OTÁP 2014).

Nemcsak a mennyiségi viszonyok előnytelen jellegét kell hangsúlyozni, hanem a minőségi jellemzőket, így az állati eredetű, szilárd halmazállapotú zsírok indokolatlanul nagy arányát, szemben a nem megfelelő mennyiségű egyszeresen telítetlen zsírsavak (olívaolaj), a többszörösen telítetlen zsírsavak (repce, lenolaj) fogyasztásával, illetve más növényi eredetű zsiradék fogyasztásával.

Az olajfogyasztás az elmúlt évtizedben jelentősen nőtt, de sajnálatos módon ez főleg napraforgóolaj, amely a korszerű táplálkozás szempontjából omega-6 zsírtartalma miatt hátrányban van az omega-3 zsírsavakat tartalmazó olajfogyasztással (halolaj, tökmagolaj, csonthéjas gyümölcsök, magvak) szemben. A natív cukorfogyasztás jelentős mennyisége mellett a kevésbé energiagazdag összetett szénhidrátok fogyasztása, valamint az élelmi rost fogyasztása nem elegendő. Kedvező irányú változás, hogy a zöldség- és gyümölcsfogyasztás nőtt, ugyanakkor a tejfogyasztás jelentősen csökkent az elmúlt két évtizedben. Figyelmet igényel az alkoholfogyasztás mennyisége is (OTÁP 2009, OTÁP 2014).

A hozzáadott cukorfogyasztás mennyisége mellett (férfiak 7,6 energia%, nők 8,6 energia%), amely mindkét nemből növekvő tendenciát mutat, a kevésbé energiagazdag összetett szénhidrátok fogyasztása nem elegendő. Az energiafelvétel túl nagy százalékát adják a zsírok, mindkét nem koleszterin felvétele meghaladja az ajánlott értéket. Az élelmi rost felvétel egyik nemnél sem éri el az ajánlott értéket. Kedvezőtlen változások a 2009-es vizsgálathoz képest a nők zsír energiaarány kismértékű, de szignifikáns növekedése, valamint a telített zsírsavak energiaarányának szignifikáns növekedése (OTÁP 2009, OTÁP 2014).

Az európai országok diétetikai irányelvei obezításban igen eltérőek (GOVERT 2015), alapvetően a zsiradékfogyasztás, a rostfogyasztás, valamint az alkoholfogyasztás jelentőségének megítélésében különböznek az ajánlások. Elhízottak táplálkozásának mintegy 15 évre visszanyúló vizsgálati során igazoltuk, hogy hiány és többlet egyidejűleg van jelen elhízottak tápanyagfelvételében

(HALMY E et al 2010 b), valamint az elhízottak táplálkozása eltér a kiegyensúlyozott táplálkozás, a hazai és nemzetközi irányelvekben általánosan megfogalmazott alapvető elveitől, amelyek:

- energiaszegény étrend, amelyet nem jellemezhet az egyes tápanyagok aránytalan felvétele
- megfelelő mennyiségű zöldség- és gyümölcsfogyasztás (≥ 400 g/nap)
- teljes őrlésű gabona és rost-gazdag ételek fogyasztása
- halfogyasztás ajánlott minimum hetente 2x
- telített zsírsavak energia-aránya $< 7\%$ a napi összenergia-fevételből
- transz-zsírsavak felvételének eliminálása ($<1\%$ a napi összenergia-fevételből)
- koleszterin bevitel csökkentése (< 300 mg/nap)
- hozzáadott cukor és édesített üdítőital fogyasztás minimálisra mérséklése
- alacsony sótartalmú ételek preferálása
- mérsékelt alkoholfogyasztás
- a házon kívüli étkezéseknél ezekre az elvekre különösen figyelemmel kell lenni

Tekintettel arra, hogy hosszútávú, nagy elemszámú összehasonlító vizsgálatokban a kétéves időtartam végére, különböző összetételű makrotápanyag bevitel mellett, valamennyi vizsgált csoportban testsúlynövekedés volt észlelhető (HALMY L G 2010), a hosszútávú eredményekben nincs jelentős eltérés a tekintetben, hogy a makrotápanyagok energiaarányát hogyan állították be. A felvett energia mérséklése, és nem a tápanyagok aránya csökkenti a beteg testsúlyát, ezért elhízásban elsődleges szempont a napi összes energia felvétel csökkentése (TSIGOS et al 2008, YUMUK et al 2015), ezt követően lehet a táplálkozás minőségi összetevőinek kedvező irányú módosítása. Ez az adat azt is alátámasztja, hogy komplex kezelés szükséges, vagyis az egészséges táplálkozás hangsúlyozása mellett alapvető jelentőségű a rendszeres, sportszerű fizikai aktivitás körülményeinek biztosítása.

2.1.2. A fizikai aktivitás, mint fő életmód tényező

Az energiafelvétel csökkentése önmagában nem bizonyul hatékonynak az elhízás hosszútávú kezelésében. A csökkent energiafelvételt fokozott fizikai aktivitással szükséges kiegészíteni, ezért a mozgásterápia az elhízás vagy túlsúlyos állapot kezelésének egyik sarokköve. Hatása kiterjed az elhízást kísérő számos betegség következtében kialakult kóros állapot megváltoztatására, mivel mélyreható változásokat okoz a különböző anyagcsere-folyamatokban. A fizikai aktivitás szerepének megítélését illetően paradigmaváltás szükséges, mivel eddigi felfogásunkkal szemben a fizikai aktivitás elsődlegesen nem a testsúlycsökkentésben hasznosul, hanem alapvetően szükséges metabolikus és kardiorespiratórikus fittség kialakításáért és megtartásáért az elhízás és kísérőbetegségei megelőzésében és kezelésében (HALMY E 2004, 2015 b).

A szabadidőben végzett fizikai aktivitás jelentősége az elmúlt évtizedekben felértékelődött, mivel a termelőmunka technicizálódott, átadta helyét a szolgáltató ipar nagyfokú kiterjedésének. Így a nehéz és középsúlyos testi munka gyakorlatilag kiszorult a munka világából, és átadta helyét az ülő munkának. A munkahely megközelítése is a közlekedés fejlődésével, valamint a gépjárművek fokozatos előterbe jutásával kevesebb energiát igényel. Az életmód figyelembe vétele során javasolható az inaktivitás mérése is (televízió nézés, komputerezés, ülő foglalkozás).

A WHO 2010. évi globális ajánlása fizikai aktivitásra az egészségmegőrzés érdekében 18-64 év között legalább heti 150 perc mérsékelt intenzitású, vagy legalább 75 perc erőteljes intenzitású, vagy a kettő kombinációjának megfelelő aerob fizikai aktivitást ír elő. Az aerob aktivitás legalább 10 percig tartson egy huzamban. Az egészségi állapot további javításáért a mérsékelt intenzitású aktivitás kétszeresére, heti 300 percre növelhető, vagy 150 perc erőteljes, vagy a kettő kombinációjából álló aktivitásig emelhető. Izomerő növelő aktivitásra a nagyobb izomcsoportok fejlesztése céljából heti két nap fordítandó.

Spontán, szakember által nem vezetett testsúlycsökkentő program során a diétás kezelést gyakran megkísérlik magában alkalmazni, lemondva ezzel a mozgásterápia előnyeiről. Ebben az esetben nemcsak a testsúlycsökkentés hatékonysága csökken, hanem a szervezet metabolikus fittsége sem alakul ki. A mozgásterápia szerepet kap nemcsak az elhízás vagy túlsúlyos állapot kezelésében, hanem annak megelőzésében is egyre szélesebb körben nyer felhasználást. Hatása kiterjed az elhízást kísérő számos betegség következtében kialakult kóros állapot megváltoztatására, mivel mélyreható változásokat okoz a különböző anyagcsere-folyamatokban. Az elhízás, valamint számos krónikus nem fertőző betegség kezelésének útmutatói napjainkban első helyen említik az életmódterápiát, amelynek szerves része a megfelelő fizikai aktivitás.

A túlsúly és elhízás kezelésében általánosságban elmondható, hogy az alkalmazott mozgás terjedelme inkább befolyásolja a testsúly redukciót, mint az intenzitása, bár leghatékonyabbnak a nagy terjedelmű és relatíve nagy intenzitású mozgás bizonyult, azonban ennek alkalmazását az obéz egyén klinikai állapota gyakran nem teszi lehetővé (JÁKÓ 2010). A javasolt mozgásprogramnak figyelembe kell venni az egyén edzettségi, egészségi és pszichés állapotát. Általánosságban heti 5-7 alkalommal 40-60 perc időtartamban aerob típusú, dinamikus mozgás, mérsékelt intenzitással ajánlható (VO₂max 60-70%, HR max 60-80%), kiegészítve izomerősítő, valamint nyújtó gyakorlatokkal.

A mozgásterápia kezdetén orvosi vizsgálat szükséges, ami az életkor, a kórelőzmény, a fizikai vizsgálat és az előzetes fizikai igénybevétel alapján sorolja be a mozgásterápiában résztvevőket (HALMY L et al 2010 a). Az egészséges csoportban férfiak 40, nők 50 éves életkorig, ha rizikófaktorok, koszorúér-, ortopédiai-, idegrendszeri-, anyagcsere-betegségek nem állnak fenn, és a fizikai aktivitás hiánya nem több mint három év, orvosi vizsgálatot követően tanácsadás mellett sportolhatnak kötetlenül. Férfiak 40, nők 50 éves életkor felett, ha egy, kellően kontrollált rizikótényező, de súlyosabb ortopédiai-, idegrendszeri-, anyagcsere-betegség nem áll fenn, és fizikai inaktivitás jellemző, terheléses EKG-t és tanácsadás követően mozgásprogram végezhető a magas kockázatú csoportban is. Kardiovaszkuláris, tüdő- vagy anyagcsere-betegségek fennállása esetén szakorvosi vizsgálat során terheléses EKG, légzésfunkció, szénhidrát-anyagcsere vizsgálat, tanácsadás, majd szakorvosi ellenőrzés javallott. Súlyos betegség esetén a mozgásterápia ellenjavallt.

Az elhízás kezelésében a tempós gyaloglás látszik legelőnyösebbnek tekintettel arra, hogy a rendszeres futás az alsóvégtag és a gerinc ízületeit lényegesen nagyobb mértékben megterheli, mint a gyaloglás, amint ezt korábbi vizsgálatunkkal bizonyítottuk (RÁCZ et al 2008). A tempós gyaloglás az elhízás kezelésében is alkalmasnak bizonyult megfelelő éttrend alkalmazásával párosulva (HALMY & HALMY 2008, HALMY L G et al 2009). Hazai és nemzetközi vizsgálatok szerint a tempós gyaloglással végzett komplex testsúlycsökkentő program a szív-, és érrendszeri kockázati tényezők jelentős csökkenését okozta (HALMY & HALMY 2007 a, 2007 b, BASSUK & MANSON 2008, OLSEN et al 2008).

A tempós gyaloglásnak anyagi feltételei nincsenek, nem igényel csapatmunkát vagy sportlétesítményt, és intenzitása egyéni lehet. A gyaloglás intenzitásának megválasztásakor szükséges hangsúlyozni, hogy a gyaloglás csak kellemes közérzet mellett végezhető. Az erőltetett, rossz közérzettel járó gyaloglás kerülendő. Már enyhe fáradtság esetén is, az adott napszakra a gyaloglás abbahagyandó. Megfelelő, kényelmes cipő és a bőr szellőzésére alkalmas ruházat viselése szükséges. Étkezés után közvetlenül a gyaloglás nem kezdődhet. Az egyéni különbségek figyelembe vételével általánosságban elmondható, hogy egészségfejlesztés céljából napi 30 perc, a testsúlycsökkentés érdekében napi 60 perc, a testsúlycsökkentést követően postobes állapotban a testsúlycsökkentés megtartása céljából naponta minimálisan 30-60 perc időtartamban végzett intenzív gyaloglás folytatása szükséges, vagy napi 90 perc mértékelt (3-6 MET), vagy ezzel egyenértékű fizikai aktivitás ajánlható. Az energiaszegény folyadékbevitel mennyisége fedezze a megnövekedett napi szükségletet.

A testsúlytartás vagy a megelőzés érdekében a napi kis mozgáslehetőségeket használtassuk ki. Az ülőmunkát óránként szakítsuk meg pár percre néhány gyakorlattal, vagy néhány perces munkahelyi sétával. Ajánljuk a lift vagy páternoszter helyett a lépcső használatát. Nehézlégzés esetén legalább a lépcsőn lefelé menjen a beteg. Szálljon le 1-2 megállóval előbb a közlekedési eszközről, közelre ne menjen autóval, távol parkoljon a kitűzött céltól, 1-1 rövid megbeszélést tegyen meg sétálva, és néhány percet szánjon a reggeli tornára (HALMY L et al 2010 a).

Saját vizsgálataink szerint a testsúly, a testzsír és a kockázati tényezők jelentős változása érhető el tempós gyaloglással. Az általunk kialakított gyaloglóprogramok vizsgálatainkban diétoterápiával kiegészítve eredményesnek bizonyultak a testsúlycsökkentésben és testsúlytartásban valamint a kardiovaszkuláris rizikótényezők csökkenésében az elhízás különböző fokozataiban, így morbid obezitás (BMI > 40 kg/m²) esetén is. Hangsúlyozandó, hogy elhízásban a legelszántabb edzésterv sem tudja ellensúlyozni a bőséges étkezés aránytalanul magas energiatartalmával szemben a megfelelő mértékű energialeadást a testsúlycsökkentő programban (HALMY E 2015 b).

2.1.3. Pszichés tényezők az elhízás kezelésében

Az elhízás kezelésében nem kerülhetők ki a pszichés vonatkozások (TÚRY 1992). A pszichológiai-pszichiátriai szempontok alábecsülése eredménytelenséget okoz, amely a beteg együttműködésének hiányával, fegyelmezetlenségével magyaráznak és hárítanak el az egészségügyi rendszerektől. Az elhízott személyek pszichológiai szempontból heterogén csoportnak tekinthetők, továbbá az elhízott személyek kezelésének is lehetnek pszichológiai következményei.

Az elhízott személyek kezdeti kivizsgálása mai szemléletünk szerint ki kell terjedjen pszichológiai szűrésre is (speciális első interjú, személyiségvizsgáló tesztek, kérdőívek). A következő lelki problémák, tünetek esetén indokolt a megfelelő pszichoterápiás módszer: orális fixáltság (elsősorban alkoholfüggés, főként férfiaknál), az anamnézisben kisgyermekkor elhízás/evészavar, depresszió, hipochondria, fokozott szenzitivitás, impulzivitás, negatív önértékelés, testképzavar (általában kövérebbnek, elfogadhatatlannak ítélik magukat), megoldhatatlannak tartott kapcsolati problémák, szexuális tünetek, tudattalan, felfokozott lelki védekezés (főként a tagadás) (HALMY L et al 2010 a).

Ugyanakkor az elhízott személyek orvosi kezelésének lehetnek pszichológiai következményei is: pl. a diéta és a mozgásterápia előírásainak folyamatos betartása sok elhízott személy számára megterhelő, kudarc sorozatokkal jár, emiatt gyakran reaktív depresszió, tovább súlyosbodó negatív önértékelés, vagy evés- és testképzavarok alakulhat ki. A komplex, egyénre szabott hatékony

kezelés eredményeként elért súlycsökkentés és alakváltozás megtartása, az egészséges életstílus megvalósítása gyakran lelki támogatást, pszichoterápiát is igényel (HALMY E 2016 b).

Az elhízott személyek individuális szükségleteinek megfelelően a következő pszichoterápiás módszerek alkalmazása a leggyakoribb: támogató pszichoterápia, nonverbális/verbális egyéni és csoportos pszichoterápia, kognitív, viselkedés-terápia (SAL et al 2012), pszichoanalitikusan orientált pszichoterápia, pszichoanalízis, hipnózis, családterápia, stresszkezelés (PERCZEL FORINTOS 2009, CZEGLÉDI 2016). Az alkalmazott pszichológiai módszerek fő céljai: az elhízott személy én-erejének támogatása a reális testsúly elérése és megtartása érdekében, testképporrekción, az önismeret fejlesztése, az érzelmi önelfogadás elősegítése, az alkalmazkodóképesség erősítése, a média stb. által sugalmazott „ideális test” elérésének hajszolása helyett az egészség elérésének és megtartásának támogatása. A magatartásbefolyásolás céljából a viselkedésterápiával elsősorban kiegészítő kezelésként, de önállóan hosszútávon alkalmazva (PAPP 2014) eredményt lehet elérni.

Az elhízás kezelésében alapvető jelentőségű a pszichés vezetés, valamint a beteg együttműködésének biztosítása (HALMY L 2009 a). A beteg együttműködését fokozza a betegségtudat, a csökkent aktivitási lehetőség a betegség következtében, az írott instrukciók a kezelésre, az egyszerű kezelési módszerek, rövid várakozási idő a váróban, a gyógyulástól várt anyagi előnyök, vagy a társadalombiztosítási gyógyszerár-támogatás. Gyengíti a beteg együttműködését az egyetértés hiánya a terapeutával, kevés tünet, krónikus betegség, feledékenység, hanyagság, nehezen követhető előírások, nem egyértelmű kezelési cél, gyógyhatás hiánya, valódi vagy feltételezett mellékhatás, nem egyértelmű instrukciók, fizikai akadályok. Különös szerepe van a hosszútávú motiváció fenntartásának (TÓTH & HALMY 2016) az elhízás kezelésében, hiszen az új életstílus kialakítása időigényes munka, amely során a beteg motiváltságát fenntartva folyamatos edukáció segítségével sajátíthatja el a beteg az egyes ételekre lebontott diétát, a testre szabott mozgást, az élet dolgainak feldolgozását.

2.2. Életmódterápia lehetőségei a háziiorvosi gyakorlatban

Az elhízásra hajlamosító genetikai predispozíció az elhízás kialakulásán túlmenően az eredményes testsúlycsökkentésre is hatással van (HALMY L 2009 b). Bár az elhízás létrejöttében számos kiváltó környezeti tényező is szerepet játszik, a kezelésben alapvetően az életmódterápia, amelyben a módosítható két fő faktor, a kiegyensúlyozott táplálkozás és fokozott fizikai aktivitás együttese nyújthat hosszútávú eredményt. A diétetikai és mozgásterápia szükség esetén viselkedésterápiával egészülhet ki, valamint a motiváció növelésének szerepe felértékelődik (KELLEY et al 2016) a kezelésben. A terápiás palettán az elhízás kezelésében szükség esetén gyógyszeres terápia, indokolt esetben ballonterápia, illetve különféle metabolikus és bariatrikus műtéti megoldások jönnek szóba (HALMY L 2005 b, FRIED et al 2013), bár a növekvő prevalenciára nem jelenthetnek megoldást (HALMY E 2015 f).

Tíz randomizált vizsgálat meta-análízisében úgy találták, hogy a háziiorvosi gyakorlatban alkalmazott rutin tanácsadással 0,1-2,3 kg, tanácsadás és gyógyszeres terápia hatására 1,7-7,5 kg, míg intenzív tanácsadással multidiszciplináris praxisközösségben, diétetikusok és mozgásterápeuták részvételével történő tanácsadás biztosításával 0,4-7,7 kg testsúlycsökkenés érhető el (TSAI & WADDEN 2009).

Az Egyesült Államokban jelentős az igény a betegek rendszeres gondozására az obezitás ellátásában. 2005-2010 között vizsgált 7903 járóbeteg találkozásból a vizitek 81%-a magánpraxisokban történt. A vizitek alkalmával 16%-ban mozgásterápiás, 22%-ban testsúlycsökkentési, 24%-ban táplálkozási tanácsadást vettek igénybe. Elhízottak a táplálkozásra ($p < 0,05$), valamint a testsúlycsökkentésre

($p < 0,05$) vonatkozó tanácsadást igényelték jelentősebb mértékben mint a nem elhízottak, viszont a mozgásterápiás tanácsadást nem (ROGERS et al 2016). A táplálkozási tanácsadás GREENWALD (2006) szerint a leghatékonyabb, ezért táplálkozási szokások jelentős megváltoztatására kell irányuljon elsődlegesen a figyelem az obezitás életmód kezelésében.

BRAY et al (2013) a háziorvosok szerepét hangsúlyozza a testsúlycsökkentésben, HICKS & MURANO (2016) szerint a háziorvosok rutin gyakorlatába célszerű beilleszteni az életmód beavatkozást, amelyre sürgető igény mutatkozik. WARING et al (2009) hasonlóképpen a háziorvosok szerepét hangsúlyozza a rendszeres kontrol biztosításában, és megfelelő dokumentáció használatára hívja fel a figyelmet a túlsúly és elhízás kezelésében. KAHAN (2016) testsúlyprogramok alapjául szolgáló életmódterápia alapellátási szinten történő alkalmazását javasolja.

Hazánkban is a háziorvosok volnának kitüntetett helyzetben az elhízás ellátásában, hiszen rendszerint először náluk jelenik meg a túlsúlyos személy orvosi vizsgálaton. Tekintettel azonban arra, hogy külön finanszírozást az elhízott beteg elhízás diagnózisáért vagy obezitológiai ellátásáért nem kapnak, ezért nem érdekeltek az amúgy is szűkös vizitidőben az elhízás életmódterápiájának elindításában. Vizsgálatot végeztünk a kérdés elemzésére a háziorvosok mintegy 10%-a körében, így 521 gyakorló háziorvos illetve rezidens praxisában, kérdőíves felmérést alkalmazva. A megkérdezett háziorvosoknak illetve rezidenseknek csak 51%-a volt tájékozott az elhízás diagnosztikus lehetőségeiről (városokban 60%), és a legmagasabb arány, a rezidensek körében volt, 90%. Szignifikáns különbségeket találtunk az orvosok életkora, neme, BMI ismerete, a működési körzet elhelyezkedése, valamint előképzettsége (többféle képzettséggel rendelkezők 77%-os ismerete vs. 68%) szerint. A leggyakrabban mért paraméter a haskőrfogat (72%) és a has/csipő körfogat (62%) volt. A fővárosi orvosok között magasabb arányban regisztrálták a bemondott testtömeget, és nagyobb arányban adtak táplálkozási tanácsot. A BMI szerint történő diagnózis szintén a városokban volt nagyobb arányú, 85%-nak bizonyult. A női orvosok hosszabb ideig (65% vs. 44%) és gyakrabban adtak tanácsot betegeiknek (65% vs. 52%). Vizsgálatunk felhívja a figyelmet arra, hogy a háziorvosok/alapellátók körében az obezitológiai továbbképzések, valamint könnyen elérhető szakmai útmutatók szükségesek volnának a népegészségügyi jelentőségű elhízás ellátásában (RURIK et al 2013 b).

A háziorvosi gyakorlatban nagy kihívást jelent az idős korosztályban nagyarányban előforduló diabetes mellitus és hypertonia. Multimorbid állapotok, mint például a metabolikus szindróma, túlsúly és elhízás esetén nagyobb arányban fordul elő, továbbá egyre több bizonyítékkal rendelkezünk arról, hogy a hasi típusú elhízás önmagában is növeli a kardiovaszkuláris betegségek kockázatát. 540 felnőtt (életkoruk 60-75 év között) retrospektív vizsgálatát végeztük háziorvosi praxisokban önbevallásos kérdőíves módszerrel a gonozottak körében (225 férfi és 315 nő) húsz éves korukig visszamenőleg dekádonként felmérve a testtömeg alakulását. Összehasonlítottuk a diabetesben vagy hypertoniában szenvedőket a komorbiditással nem rendelkezőkkel. A jelenlegi testtömeg minden esetben szignifikánsan nagyobb volt, mint a 20 éves életkori testtömeg. A hypertoniás férfiak és nők életük 4. és 5. dekádjában híztak el. A diabetes mellitusban szenvedők nagyobb testtömeg emelkedést mutattak életük során. Férfiak körében 20-30 életév, nők esetében 30-40 életév között volt a legmagasabb testtömeg növekedés, valamint ugyancsak megfigyelhető volt emelkedés mindkét nemben 50-60 életév között, mielőtt megjelent szövődényes betegség diagnózisa. Arra a következtetésre jutottunk, hogy 20-40 életév között a testtömeg emelkedés kivédése különös jelentőségű lehet a diabetes mellitus megelőzésében. A stabil testtömeg, illetve a minimális testtömeg emelkedés az életévek alatt, preventív faktornak bizonyul, amelyre a továbbiakban nagyobb elemszámú epidemiológiai vizsgálatok elvégzése látszik szükségesnek (JANCSÓ et al 2012).

Az elhízás kezelésében szakképzett szakemberek biztosítása hosszú távú gondozás keretében elengedhetlenné válik. Eredményes testsúlycsökkentő, testsúlytartó programok az alapellátó tevékenység mellett szakemberek együttesét, így belgyógyász, mozgásterapeuta, dietetikus, szakpszichológus, esetenként pszichiáter, sebész vagy más szakorvos, leggyakrabban reumatológus, endokrinológus, kardiológus, diabetológus konzíliumi bevonását igényelheti. Az elhízás szakszerű kezelése érdekében multidiszciplináris praxisközösségek kialakulása nélkülözhetetlennek látszik mind a járó és fekvőbeteg ellátásban, valamint a háziorvosi és magánorvosi obezitológiai praxisokban, továbbá területi elhízás központokban (HALMY E 2014, 2016 c).

2.3. Életmód intervenciók saját vizsgálatok

2.3.1. Testsúlycsökkentő komplex táplálkozási és mozgásprogram hatása a testtömegre és a kardiovaszkuláris kockázati tényezőkre

A kidolgozott program négy pilléren nyugszik: vízi torna, tornatermi gimnasztika, gyaloglóprogram és hypokaloriás étrend. Az elhízás és a mozgásszervi betegségek növekvő arányú előfordulása egyre égetőbbé teszi fel közös kezelésük szükségességét. Az elhízás kezelésében megfelelő mozgásprogram alapvető jelentőségű, ugyanakkor az elhízásban előforduló, főleg degeneratív mozgásszervi betegségek gyakran alapvető akadályát képezik a mozgásprogramoknak. A kialakított komplex testsúlycsökkentő program (HALMY E et al 2007) a mozgásszervek és súlytöbblet együttes javítását szolgálja, és érdemi súlycsökkenéshez vezet (KOVÁCS et al 2009). A komplex kezelést megelőzően belorvosi vizsgálat történt az elhízás és mértékének megállapítására, továbbá az ellenjavallatok kizárására és a testsúlycsökkenés ellenőrzésére, valamint reumatológus vizsgálat a mozgásszervi elváltozások megállapítására és a mozgásszervi állapotváltozások regisztrálására. Dietetikus közreműködik a kezelés előtti és alatti étrend megállapítására, valamint a későbbi diéta előírására, a vizsgálati és a napi kezelési adatok (megtett lépésszám, kilométer) rögzítésre kerülnek.

A testtömeg, testzsírtömeg, testzsírszázalék, vizsgerális zsírtérfogat InBody720-as multifrekvenciás öthengeres bioimpedancia mérőműszerrel történt. A kardiovaszkuláris kockázati tényezőket rutin klinikai kémiai laboratóriumi vizsgálatokkal határoztuk meg. Az eredményeket matematikai statisztikai módszerekkel értékeltük. A vizsgált személyek száma: 146 életkoruk átlaga: 44,9 év (SD: 10,64) min.- max. 17-72 év, BMI átlaga: 41.59 kg/m² (SD: 8.28).

Étrendi kezelés

A komplex fogyókúrás programban fekvőbeteg intézményi ellátás során napi 1000-1500 kcal energiataralmú étrendet írtunk elő a programban résztvevő szervezetének igénye szerint. A tápanyagok megoszlása az étrendben energiaszázalékok szerint 15 energia % fehérje, 25 energia % zsíradék és 60 energia % szénhidrát arányban volt. A telítetlen-, és az omega-3 zsírsavak felvételi arányát figyelembe vettük. A szénhidrát fogyasztásban lényeges volt az összetett szénhidrátok (zöldségek, gyümölcsök) adása. Az energiaszegény folyadékbevitel mennyisége fedezte a megnövekedett napi szükségletet. Hangsúlyt helyeztünk a betegek diétetikai oktatására a későbbi életvitelükre tekintettel.

Mozgásterápia

A kezelési napok feladatai időrendben: vízi torna, tornatermi gimnasztika, rövid pihenés után tempós séta lépésmérővel, délutáni séta. A mozgásterapeuta által vezetett vízi torna 32-34° C vizű, megfelelő mélységű és merőleges oldalfalú medencében, a tornatermi torna felszerelt tornateremben történt. A gyaloglóprogram kivitelezése Omron HJ-113-E jelű lépésmérő használatával, a lépéshossz megállapítását követően kényelmes szellőző cipőben és alkalmas

sportruházatban történt. A gyaloglás intenzitása csak kellemes közérzet mellett volt végezhető. Étkezés után közvetlenül a gyaloglás nem kezdődhetett. Szívpanaszok esetén belgyógyászati ellenőrzés volt szükséges.

3-6 MET energiaigényű a kezdettől számítva fokozatosan növekvő sebességű tempós gyaloglás előírását követően lépésmérővel ellenőriztük a megtett napi lépésszámot, kilométereket és a leadott energiát. A gyaloglóprogramot a hét öt napján gyógytornász vezetése mellett napi 20 perces vízi tornával és 30 perces tornatermi gimnasztikával készítettük elő a mozgásszervek megfelelő állapota érdekében. A gyaloglást naponta minden esetben csak a kellemes érzés megmaradásáig folytattuk, fizikailag megterhelő igénybevételt vagy a szervezet állapotának romlását nem engedték meg. Az előző napi megtett távolságot reggelként naponta ellenőriztük. A gyaloglási adatokat az Omron HJ-113-E lépésszámlálók memóriefunkcióján kívül manuálisan is rögzítettük.

Az antropometriai, a testösszetételei és labor paraméterek meghatározása

A testmagasság mérése megfelelő pontosságú kalibrált magasságmérővel, a haskörfogat mérése mérőszalaggal, a testtömeg és testsírtömeg, illetve testsírszázalék mérése InBody 720-as multifrekvenciás, öthengeres bioimpedancia mérő műszerrel történt. Rutin laboratóriumi vizsgálatok voltak az összkoleszterin, az LDL-, HDL-koleszterin, a vércukorszint, a C-reaktív protein megállapítására. A belgyógyászati vizsgálatok 12 csatornás EKG-vel, széles mandzsettájú vérnyomásmérővel, a reumatológiai vizsgálat szükség esetén képalkotó diagnosztikai vizsgálatokkal egészült ki.

A kontrolvizsgálatok ütemezése és tartalma

A mozgásterapeuta minden vízi torna és tornatermi torna alkalmával, a dietetikus 2 hetente, a gyaloglóprogram naponta, a napi járástávolság rögzítésével, belgyógyász kontrol kéthetenként a belszervi állapot és a testsúlycsökkenés megállapítására, továbbá a beteg pszichés vezetésére, valamint a beteg állapotától függően 2-6 hetenként reumatológus kontrolvizsgálat történt.

Az elhízáshoz társuló leggyakoribb komorbiditás a hypertonia. Több mint 28.000 felnőtt országos mérésen alapuló epidemiológiai vizsgálata alapján, túlsúlyosakon (BMI: 25,0-29,9 kg/m²) a hypertonia 39,9%-ban, elhízottakon (BMI \geq 30 kg/m²) 50,0%-ban volt megállapítható. Férfiak 94 cm-nél kisebb haskörfogatú csoportjában 22,4 %-ban, 94,1-101,9 cm között 37,5 %-ban, 102 cm-nél nagyobb csoportban 48,6 %-ban fordult elő hypertonia (HALMY L 2005 a). Testsúlycsökkentő komplex program során testtömeg, zsírtömeg, haskörfogat, hasi zsírtérület csökkenése, lépésszám, járástávolság növekedése, egyes kardiovaszkuláris kockázati tényezők (szérum koleszterin, LDL-koleszterin, triglicerid, vércukor, nagyérzékenységű C-reaktív protein szintek) csökkenése, valamint a vérnyomás csökkenése volt várható.

A vizsgált személyek testsúlycsökkentő programjának időtartama átlag: 22.66 (SD: 12.55) nap volt. A vizsgált időszakban az egyénileg megtett lépésszám átlaga 238.139,7 (SD: 247.939,8), a járástávolság átlaga 125,93 km (SD: 104,7), a leadott energia mennyisége 10.693,8 kcal (SD: 9231,4) volt. A komplex testsúlycsökkentő program kezdeti és kezelés utáni eredményeit az 2. táblázatban foglalom össze. Valamennyi paraméter kezdeti és befejező értéke között a különbség szignifikáns (p<0,001).

2. táblázat Az antropometriai paraméterek és a kockázati tényezők alakulása a kezelés előtt és után

	kezelés előtt		kezelés után	
	átlag	SD	átlag	SD
Testtömeg (kg)	121,7	27,3	115,8	26,9
BMI (kg/m ²)	41,5	8,2	39,3	7,8
haskörfogat (cm)	123,5	18,1	117,6	17,5
csípőkörfogat (cm)	128,7	17,2	124,6	16,5
testzsír%	42,0	8,1	41,1	8,5
testzsír (kg)	52,6	18,2	48,3	17,7
VFA (cm ²)	179,6	57,8	168,3	50,6
RR sziszt(Hgmm)	149,6	19,5	125,0	12,3
RR diaszt (Hgmm)	91,7	12,6	77,8	7,6
vércukor (mmol/l)	6,2	2,2	4,9	1,1
koleszterin (mmol/l)	5,2	1,1	4,5	1,0
LDL (mmol/l)	3,1	0,9	2,7	0,8
HDL (mmol/l)	1,3	0,3	1,6	0,2
triglicerid (mmol/l)	2,3	1,6	1,6	0,7
hCRP (mmol/l)	8,8	8,7	5,3	4,8
járástávolság (km/nap)	4,4	2,9	10,1	5,4
lépésszám/nap	7612,5	5129,8	18302,6	8980,8

A komplex testsúlycsökkentő program megbeszélése

A kidolgozott komplex testsúlycsökkentő módszer alkalmasnak bizonyult a testtömeg, a testzsírtömeg, valamint kardiovaszkuláris kockázati tényezők értékeinek csökkentésére is. A járástávolság az edzettségi állapot javulásával a kiindulási érték mintegy két és félszeresére nőtt. A vízi torna a degeneratív mozgásszervi betegségben szenvedők részére is lehetővé tette a program végrehajtását. Bizonyítást nyert, hogy komplex testsúlycsökkentő programban a testtömeg csökkenése a zsírtömeg redukciója következtében jött létre, amelynek része az intraabdominális zsír csökkenése is. A komplex testsúlycsökkentő programban a szisztolés vérnyomás és diasztolés vérnyomás a kezelés végére normalizálódott (HALMY & HALMY 2007 a, 2007 b). Eredményeink alapján a komplex testsúlycsökkentő programok a testsúlytöbblet csökkentésére széles körben felhasználásra ajánljuk, mind preventív, mind kuratív célkitűzés esetén. A módszer morbid obezitás esetén is ajánlható (HALMY & HALMY 2008, 2009).

2.3.2. Fokozott aminosav tartalmú étrend hatása a testösszetételre és a vérnyomásra

A kiegyensúlyozott táplálkozás biztosítására a legjobb megoldás az étrend megfelelő mennyiségű és összetételű átalakítása lenne ajánlott, ezt azonban a kalorikus túltápláláshoz szokott elhízott emberek nehezen képesek megvalósítani. Ezért a napi étrend kialakításában a gyakorlatban nem a megszokott étrend redukciója, hanem új típusú diéta beállítása kedvezőbb lehetőségnek mutatkozik. Ez a hagyományos ételek redukciója mellett a megfelelő tápérték biztosítására étkezés-helyettesítő shake adását indokolhatja. Az étkezés-helyettesítő shakek vagy előre elkészített speciális élelmiszerek alkalmazását az elhízás terápiájában egyes országok újabban a kezelési protokollokban is szerepeltetik (KRUSCHITZ 2014). Jelenleg a fokozott aminosav felvételt biztosító étkezés-helyettesítők adása nyert teret az elhízás kezelésében. Tolerálhatóságához a rendezett étkezési időpontok előírása, valamint a naponta egyszer beiktatható változatos, hagyományos étkezés jelentősen hozzájárul.

A kezelés első két napján kizárólag étkezés-helyettesítő adása történt napi 800 kcal/nap energiatartalommal. A harmadik naptól a reggel és este adott étkezés-helyettesítő mellett a déli ebédet a betegek otthonában vagy munkahelyén 550-850 kcal energiatartalmú, több fogásos, meleg étel jelentette nemük és energiaigényük függvényében. A hagyományos ebéd összeállításokhoz minta étrendet adtunk. A napi folyadékbevitel 2000-2500 ml energiaszegény étel (leves) és ital volt. A betegek többsége táplálkozási naplót vezetett, és minimálisan napi 30 perc sétát tett meg, amelyet egyesek erőgyakorlatokkal egészítettek ki. A kezelt betegek kezelésének megkezdésekor megállapítottuk a testtömeget, a testzsírtömeget és testzsírszázalékot, a testtömeg-indexet, a vázizom tömegét, valamint az izomzat más paraméterekhez kapcsolódó értékét. Manuálisan mértük a haskörfogatot, csípőkörfogatot. A szisztolés és diasztolés vérnyomást, valamint a pulzusszámot mértük. Az eredmények értékelése rutin statisztikai módszerekkel történt.

A testtömegcsökkentés eredményességének vizsgálatára 38 személy kezelését kezdtük el. A testtömegcsökkenés mellett bioimpedancia mérés módszerével azt is vizsgálni kívántuk, hogy ez az új típusú, átlagosan 25 energiaszázalék (en%) fehérje tartalmú étrend, alkalmas-e a test zsírtömegének csökkentésére a vázizomzat lényeges redukciója nélkül. A kezelt személyek valamennyien 18 életévet betöltött endokrin betegségben nem szenvedő, mentális zavarral nem bíró egyének voltak. Hormonális kezelésben nem részesültek.

A 38 esetben indított vizsgálatot 33 személyen fejeztük be, vagyis lemorzsolódás 5 esetben történt, részint az együttműködés hiánya, részint személyes anyagi okok következtében. Az étkezés-helyettesítő vizsgálatára 22 esetben volt lehetőség, összehasonlítás céljából a kontrol csoportot 11 elhízott személy képezte. A kezelt betegek (n:22) életkorának átlaga 42,82 év volt, szélsőérték (sz.é.): 24-64 év. A testtömeg-index átlaga 40,98 kg/m² (SD: 9,85). A kontrol csoportban 11 elhízott személy, korábban étkezés-helyettesítő nélkül más módszerekkel kezelt beteg tartozott, akiknek életmód terápiájuk az étkezés-helyettesítővel kiegészített kezelést kapott csoporttal azonos volt. A kontroll csoport életkorának átlaga: 41,72 év volt, sz.é.: 22-68 év, BMI értékük átlag: 41,63 kg/m² (SD: 7,54) volt. A betegek adatainak nem szerinti szétválasztása a hasonló értékek és az elemszám miatt nem látszott szükségesnek.

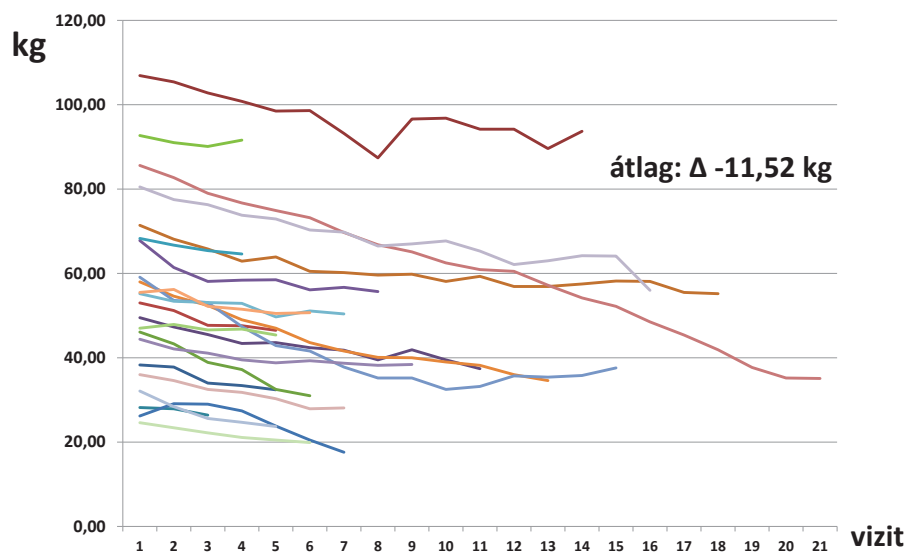
A kórelőzmény részletes felvételét követően fizikális vizsgálat, majd minden vizit során antropometriai mérések, diétetikai konzultáció és tanácsadás, valamint a testösszetétel részletes analízise történt bioimpedancia méréssel, amely valamennyi esetben InBody720 multifrekvenciás nyolc elektródás öt hengeres (törzs és négy végtag) műszerrel történt, amely az intraabdominális zsírtérület meghatározását is lehetővé tette. A kezelt csoportban átlag 8,77 vizitre (SD: 4,89) volt lehetőség döntően kéthetes gyakorisággal átlag 21,23 hétig (SD: 14,15), a kontrol csoport átlagos vizitszáma 8,27 vizit volt, de a kezelés időtartama lényegesen hosszabb, 39,9 hétre (SD: 26,42) nyúlt. A vizitek átlagos időtartama a megfelelő együttműködés érdekében kifejtett pszichés vezetés miatt mintegy 45-60 perc között mozgott mindkét csoportban (HALMY & HALMY[†] 2013).

A testtömeg vizsgálata során az étkezés-helyettesítővel végzett kezelésben részesült betegek testtömegének átlaga 122,54 kg-ról (SD: 31,56) a kezelés végére 108,53 kg-ra (SD: 29,67) csökkent. A százalékban kifejezett csökkenés: 11,10 % (SD: 8,58). A testtömeg-index (BMI) átlaga 40,98 (SD: 9,85) kg/m²-ről 36,29 (SD: 8,74) kg/m²-re csökkent. A testzsírtömeg 55,74 kg-ról (SD: 22,09) 44,22 kg-ra (SD: 20,07) csökkent. A változás 11,52 kg (SD: 11,02) értékű. Ez százalékban 20,43 %-os (SD: 13,93) csökkenést jelent.

A 22 eset testzsírtömeg csökkenését a 2. ábra mutatja be. A testzsírszázalék 44,41 %-ról (SD: 8,56) 39,54 %-ra (SD: 8,78) csökkent. Az intraabdominális zsírtérület 195,26 cm²-ről (SD: 68,62) 167,39 cm²-re (SD: 58,53) csökkent. A százalékban kifejezett csökkenés 12,60 % (SD: 17,15 medián:

13,38). A haskőrfogat 121,79 cm-ről (SD: 20,76) 110,84 cm-re (SD: 19,57), a csípőkőrfogat 132,5 cm-ről (SD: 20,44) 123,18 cm-re (SD: 19,09) csökkent. A változás minden esetben szignifikáns mértékű volt ($p < 0,001$). A vázizomzat 37,46 kg (SD: 8,44) értékről csak kis mértékben csökkent 35,98 kg-ra (SD: 8,26 $p = 0,002$). A változás 1,48 kg (SD: 2,07), százalékban 3,83 % (SD: 5,09) csökkenésnek felelt meg (HALMY & HALMY[†] 2014).

A szisztolés vérnyomás 148,57 Hgmm-ről (SD: 22,41) 127,28 Hgmm-re (SD: 11,89 $p < 0,001$) csökkent, vagyis normalizálódott. A diasztolés vérnyomás 93,04 Hgmm-ről (SD: 14,22) 82,28 Hgmm-re (SD: 7,9 $p = 0,001$) változott, vagyis a diasztolés vérnyomás is normalizálódott. A pulzusszám a kezdeti 82,76/perc (SD: 14,48) gyakorlatilag nem változott a kezelés végére 79,42 (SD: 10,16 NS), vagyis nem mutat fokozott szimpatikus idegrendszeri anyagcserére (HALMY L & HALMY E 2012).



2. ábra A testzsírtömeg csökkenés a vizitek során

A szisztolés vérnyomáscsökkenés erős összefüggést mutat a testzsírtömeg, has-és csípőkőrfogat valamint a viscerális zsírterület csökkenésével, utóbbival a diasztolés vérnyomás változása is korrelál (3. táblázat).

3. táblázat A kockázati tényezők összefüggése a vérnyomás értékekkel

Mutatók	Vérnyomásváltozás (Hgmm)	szignifikancia foka	korrelációs együttható
Δ testtömeg (kg)	Δ RR szisztolés	NS	r=0,20
	Δ RR diasztolés	NS	r=0,31
Δ testzsírtömeg (kg)	Δ RR szisztolés	p=0,012	r=0,26
	Δ RR diasztolés	NS	r=0,26
Δ viscerális zsírterület (cm ²)	Δ RR szisztolés	p=0,049	r=0,29
	Δ RR diasztolés	p=0,007	r=0,29
haskőrfogat (cm)	Δ RR szisztolés	p=0,028	r=0,26
	Δ RR diasztolés	NS	r=0,32
csípőkőrfogat (cm)	Δ RR szisztolés	p=0,014	r=0,19
	Δ RR diasztolés	NS	r=0,29

A testtömeg vizitenként átlag 1,49 kg-mal csökkent. Ez hetente átlag 0,66 kg testsúlyredukciót jelentett, míg a testzsírtömeg vizitenként átlag 1,18 kg-mal, heti átlagban 0,51 kg-mal (SD:0,23) csökkent. 10%-os testtömeg redukció 9 esetben valósult meg, 13 esetben 10 % alatt maradt. 5%-os testtömeg csökkenést 20 személy ért el. A kontroll csoportban ugyan a testtömeg, a BMI, a vázizomzat és az intraabdominális zsírtérület szignifikáns csökkenést mutatott, de nem találtunk szignifikáns eltérést a kiindulási értékhez képest a testzsírtömeg, a testzsírszázalék, a haskőrfogat, a csípőkőrfogat, a szisztolés, valamint a diasztolés vérnyomás, a pulzusszám vizsgálata során.

A fokozott aminosav tartalmú étrend eredményeinek megbeszélése

Az étkezés-helyettesítő adásával kiegészített testsúlycsökkentő kezelés hatékonynak bizonyult. A testtömeg átlag 11%-os redukciója a testsúlycsökkenéssel járó globális anyagcsere módosulást is valószínűsít. Ennek megfelelően a vizsgált tenzió szisztolés és diasztolés értéke szignifikánsan csökkent és normális határok közé került. A jelentős testtömeg csökkenésen túlmenően a zsírtömeg speciálisan nagyfokú csökkenése a has- és csípőkőrfogat, az intraabdominális zsírtérület és a testzsírszázalék jelentős csökkenése az étkezés-helyettesítő speciális hatását is valószínűsíti a zsíryanagycserét illetően. A változások a kontrol csoportéhoz képest jellegzetesen eltérnek.

Figyelemre méltó, hogy a zsírszövet csökkenésével a jelentős kalóriadeficit ellenére a vázizomzat tömege jelentősen nem csökkent. Ebben feltehetően a fokozott aminosav-felvétel játszhatott szerepet. Kiemelendő, hogy mentális reakciók nem kísérték az étkezés-helyettesítő adását. A betegeket inkább az elért hatások öröme foglalkoztatta, és érdemi panasz a kezelés egyhangúságára nem volt. Ebben valószínűleg szerepet játszik az is, hogy a nap folyamán egy alkalommal az általuk választott hagyományos ételek is kielégítették a betegek vágyakozását más ízek iránt.

Eredményeinket összegezve az aminosavakban és vitaminokban is gazdag összetételű étrend-helyettesítővel végzett testtömeg-csökkentés és testösszetétel módosítás hatékonynak bizonyult nem endokrin eredetű felnőttkori elhízás eseteiben, amely az energiaszegény étrenddel végzett testtömeg-csökkentéssel szemben jobb eredményeket mutatott. A kezelés eredményességében lényeges szerepet játszik az időtartam, a betegek pszichés vezetése, és a kéthetenkénti rendszeres kontrollvizsgálat. Felnőttkori elhízás kezelésében a módszer felhasználása ajánlható (HALMY & HALMY[†] 2014 b, HALMY E 2017 b).

2.4. A prevenció lehetőségei elhízásban

A megelőzésben az intrauterin, a csecsemő és kisgyermekkor kiemelt jelentőségű. Az elhízás primer prevenciója során érdemes kiemelni a terhesség gondozását, a csecsemőtáplálást, az óvodai-iskolai táplálkozást, az oktató-nevelő munka és az iskolai sport jelenőségét. Az elhízás szekunder prevenciójában lényeges a kiegyensúlyozott táplálkozás, a fizikai aktivitás fokozása, a stresszoldás valamint a rendszeres kontroll biztosítása, az irányított egyéni vagy csoportos testsúlyvezetés. A terciér prevenció során jön szóba a gyógyszeres vagy műtéti beavatkozás, a gyógyítás vagy a progresszió/súlyosbodás megakadályozására, továbbá az elvesztett funkciók helyreállítására vagy pótlására.

Az egészségfejlesztésben, az életmód tudatos kialakításában vagy módosításában alapvető jelentőségű a korszerű, kiegyensúlyozott táplálkozás biztosítása extra kalóriák felvétele nélkül. Az egyéni igyekezeten túl, társadalmi támogató háttér, például az ételmiszer-biztonság növelése, az adagok és csomagolások megfelelő mérete, vagy az ételreklámok mérséklése ugyancsak kedvező hatású volna. Az edukáció, az iskolai, munkahelyi, lakóhelyi közösségi, releváns kommunikáció és megerősítés, továbbá a média helyes iránymutatása, illetve a közszereplők példamutatása

űgyszintén erősíthetné a lakosság táplálkozási szokásainak megfelelő irányú módosítását (HALMY 2016 c).

Kiemelt jelentőségű az elhízás megelőzésében és kezelésében a mindennapi fizikai aktivitás fokozása, továbbá a gyermekek és felnőttek testedzése, rendszeres sportszerű tevékenysége (ARTINIAN et al 2010, HUAN 2015, HALMY 2016 a). A fizikai aktivitás hatására létrejövő kedvező biológiai folyamatok révén a mozgás, mint örömforrás túl azon, hogy tiltás helyett pozitív élményt és megerősítést biztosít, a szervezetben kedvező anyagcsere változásokat hoz létre, nő az inzulinérzékenység, javul a kardiorespiratórikus fittség (ROSS & JANISZEVSZKY 2008), de a mozgás elősegíti a mozgásszervek egészségét is, és véd a depresszió ellen. ROSS vizsgálatai azt is igazolták, hogy azonos testtömeg mellett a fizikailag aktív személy egészségi állapota és életkilátásai lényegesen jobbak (HALMY E 2015 a, 2015 b).

Gyermekkorban különös jelentőségű volna, hogy a táplálkozás számos vonatkozású tiltása helyett mozgásra motiváljunk, és élményszerűvé tegyük az aktív, sportos életstílust (HALMY & HALMY 2004). Így a megfelelő mozgásmennyiség (IHÁSZ 2010, RIKK 2010) által biztosított kedvező biológiai szabályozó folyamatok révén a gyermekek esetében a diétás megszorításokat eliminálhatnánk. ANTAL et al (2004) rámutattak az életmód jelentőségére gyermek és ifjúkorban kardiovaszkuláris betegségekre való hajlam esetén is. AHRENS et al (2014) az elhízás és társult betegségei (metabolikus szindróma) kritériumrendszer szerint eltérő gyermekkori előfordulására mutattak rá, de intervenciót illetően nagyszámú vizsgálatban eltérő eredményeket kaptak (MARILD 2014).

Felnőttkorban alapvetően hangsúlyt kaphat a megfelelő diéta (SZŰCS 2016), tekintettel arra, hogy ekkor a munkakörülmények, a limitált szabadidő, esetleg a már kialakult mozgásszervi vagy egyéb betegségek miatt a mozgás nehezített lehet, ezért az obezitással együtt a társbetegségek együttes kezelését szükséges biztosítani (HALMY L 2005 a, 2005 b, 2012, CSÁSZÁR 2010). Újabban az elhízás és szövődmenyes betegségek közös terápiáját, így a diabetes mellitus kezelését obezitásban tárgyalta RODEN (2015).

A megelőző programokban biztosítani kell a komplex szemléletet, valamint a testsúly/ testkép hangsúlyozása helyett az egészségfejlesztés, fizikai teljesítőképesség fejlesztése tűnik célravezetőbbnek az egyre növekvő incidenciájú evészavarok és testképzavarokraí figyelemmel [TÚRY, PÁSZTHY (Szerk.) SZUMSKA 2008].

2.4.1. Közösségi testsúlytartó életmód program hatásossága

Mind a mai napig fogyásról és fogyókúráról beszélünk, ami nem helytálló. A fogyókúra meghatározott időtartamra szóló életmód változtatást jelent, amelynek időtartamát rendszerint egy elérendő testtömeg célkitűzése szabja meg. A cél elérése után az összpontosítás csökken. Az endogén és exogén hatások következtében a felnőtt szervezet testtömegét korábban évente mintegy 0,3 kg-mal növelte. Manapság évi 1 kg testsúlynövekedéssel számolhatunk. Ez a folyamat beavatkozás nélkül aránylag rövid idő alatt elhízáshoz vezethet. Kétségtelen előnyös lenne az elhízott ember testsúlyát normális értékre leszorítani, azonban ez a testsúlyszabályozás magasabb értéken történt stabilizációja miatt évek elteltével már nem valósítható meg. Felvetődik a kérdés, vajon nem jelent-e előnyt a szervezetnek, ha nem erőltetünk aránylag rövid idő alatt a jelentős testsúlycsökkenést, hanem ehelyett megakadályozzuk a testtömeg további növekedését. Az élettannak tartott évi 0,3-1 kg-os testsúlynövekedés ellen végzett munka, vagyis a testsúlytartás a megismert epidemiológiai adatok és trendek alapján eredményt jelenthet.

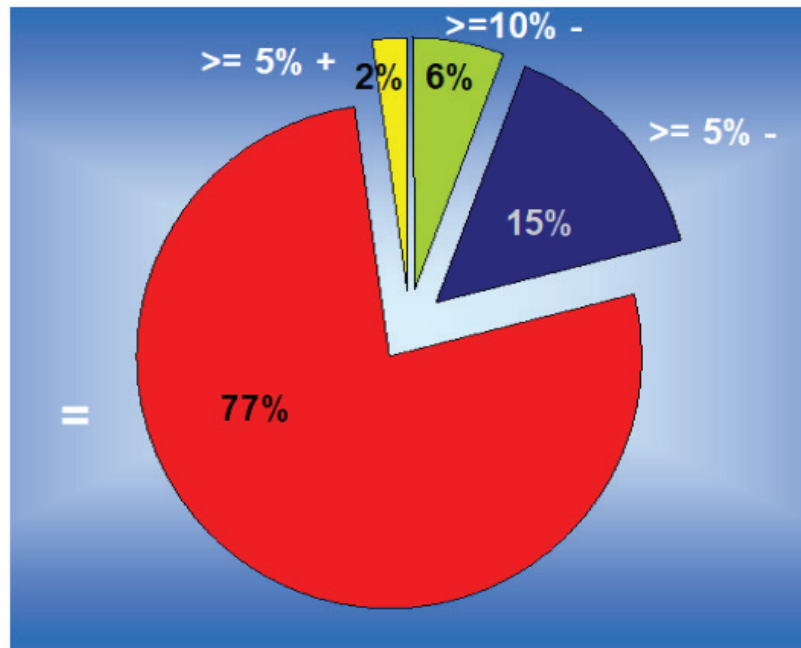
A radikális fogyókúrák után magára hagyott beteg súlynövekedése szinte törvényszerűen várható. Tekintettel arra, hogy a testsúlycsökkentő programok hosszútávú eredményessége igen csekély, a testsúlytartás hosszú távú megvalósítására kell törekedni [TÚRI, S (Szerk.) (2003-2004) HALMY E] A testsúlyszabályozás gyakorlati stabilizálása érdekében célszerűnek látszott testsúlytartó hosszútávú program kialakítása csoportosan végzett önsegítő komplex programban az energiaszegény étrend és növekvő fizikai aktivitás rendszerré tétele érdekében. A megfelelően vezetett önsegítő közösségi aktivitás jelentőségére már korai tanulmányok felhívták a figyelmet (LATNER 2001).

Módszerünket az életmód megváltoztatását célzó edukációra épülő, megfelelő táplálkozási környezet és együttesen biztosított mozgástér kialakításával többéves testsúlytartó program közösségi modelljében valósítottuk meg, és öt éven át, rendszeresen hetente egy alkalommal tartott foglalkozásokon alkalmaztuk. A foglalkozások a hét meghatározott napján 3 óra hosszát tartottak. Minden kezelési napon a jó együttműködés és motiváció érdekében meghatároztuk a testsúlyt, a testmagasságot, a has-, és csípőkörfogatot, továbbá monofázisos Tanita bioimpedancia mérőműszerrel a testzsírszázalékot. Kiszámítottuk a testtömeg-indexet (BMI) a has/csípő hányados, és megmértük a vérnyomást. A testzsírmérést, és a vérnyomásmérést nyugalmi állapotban az előírt feltételek figyelembe vételével végeztük. A haskörfogat mérés a legalsó borda és a csípőtányér felső széle közötti távolság közepén határoztuk meg.

A súlytartó program kivitelezésére felnőtt budapesti lakosokat értesítettünk, a társadalombiztosítás által nem finanszírozott formában folytattuk a működést. Az első két év folyamán 178 nő jelentkezett felvételre. Az elméleti és gyakorlati ismeretek elsajátítása után a résztvevők különböző időtartamú kezelés után lemorzsolódtak, így 49 fő eredményeit nem vettük figyelembe az értékelésben. A csoportos foglalkozások öt éves működési időszaka első két évében az eredményeket matematikai statisztikai módszerrel összegeztük.

Az értékelhető 129 résztvevő első és utolsó kezelési napjának adatai alapján összehasonlítottuk a két nap értékeit. A kétéves kezelés során a vizsgált személyek testtömege nem növekedett még élettani mértékben sem, hanem 1,5 kg-mal (2%) csökkent (átlag: 79,5 SD: 19,1 vs. átlag: 77,7 SD: 17,3 $p < 0,001$), a testtömeg-index 0,7 kg/m² értékkel csökkent (átlag: 30,2 SD: 6,7 vs. átlag: 29,4 SD: 6,0 $p < 0,001$). A haskörfogat 2,1 cm-rel csökkent (átlag: 90,9 SD: 15,7 vs. átlag: 88,8 SD: 14,3 $p < 0,001$). A csípőkörfogat 1,1 cm-rel csökkent (átlag: 113,0 SD: 13,6 vs. átlag: 111,9 SD: 12,8 $p < 0,05$). A has/csípő hányados értéke 0,01 értéket csökkent (átlag: 0,80 SD: 0,07 vs. átlag: 0,79 SD: 0,07 $p < 0,05$). A számított változások bár matematikai statisztikai módszerrel szignifikáns különbséget mutatnak, biológiailag nem tekinthetők jelentősnek az értékek kisfokú változása miatt. Pozitívan értékelhető viszont a testtömegcsökkenés és a zsírtömegcsökkenés pozitív korrelációja ($r = 0,839$ $p < 0,001$), a testtömegcsökkenés és a csípőkörfogat csökkenésének ($r = 0,727$ $p < 0,001$) és a testsúlycsökkenés és a haskörfogat csökkenésének összefüggése ($r = 0,559$ $p < 0,01$), végül a haskörfogat csökkenés és a csípőkörfogat csökkenésének összefüggése ($r = 0,471$ $p < 0,01$).

A csoportosan végzett komplex súlytartó program során a résztvevők 77%-ának testtömege a kétéves időszakban nem változott célkitűzésünknek megfelelően. 5 %-nyi vagy nagyobb súlygyarapodás 2 %-ban fordult elő. Egyes résztvevők testsúlycsökkentést céloztak meg így a résztvevők 6%-a a testsúly 10%-nál nagyobb mértékű testsúlycsökkenést ért el. A résztvevők 15%-ában 5-15 % közötti értékű testsúlycsökkenés volt (3. ábra).



3. ábra A testsúlytartás megoszlása anyagunkban

A közösségi testsúlytartó életmód program megbeszélése

A résztvevők testtömegének átlagos 2%-os csökkenése nem éri el a fogyókúrák általános célkitűzéseit, de ez nem is képezte a vizsgálat célját. A testtömeg, testtömeg-index, a haskörfogat, a csípőkörfogat értékének statisztikai módszerrel számított csökkenését biológiailag nem tekintjük jelentősnek a számértékek kisfokú változása miatt. Biológiailag viszont az eredmények jelentősnek látszanak, tekintettel arra, hogy az élettani súlygyarapodás nem jött létre, továbbá a testtömeg-csökkenés a zsírtömeg csökkenéssel számított erős összefüggése érdemi változásnak látszik. Figyelemre méltónak tartjuk a testtömegcsökkenés és a csípőkörfogat csökkenés erős összefüggését ($r=0,727$ $p < 0,001$), amely a rendszeresen végzett csípőt és alsó végtagot megterhelő gimnasztikával magyarázható, mivel hasonló testsúlycsökkenés nem szokott együttjárni a csípő és a combok érdemi redukációjával. A testsúlycsökkenés a haskörfogat csökkenésével is együttjárt ($r=0,559$ $p < 0,01$) amely az intraabdominális zsír csökkenésére utal. A szisztolés vérnyomás 1,4 Hgmm-el, a diasztolés 3 Hgmm-mel csökkent. Utóbbi szignifikáns mértékben ($t[45]=2,420$; $p < 0,05$). A hipertónia gyakorisága 45,7%-ról 32,6%-ra csökkent (HALMY & HALMY[†] 2014 a, HALMY E et al 2015, HALMY E 2015 d).

Az elhízás kezelésének alapvető problémája, hogy az aránylag rövid ideig, vagy akár két évig tartó fogyókúrák után a hátralevő évtizedekben hogyan alakul a betegek testsúlya. A különböző fogyókúrák módszerek 5-15 % közötti súlytartásról számolnak be. Sajnálatos módon az esetek nagyobb részében a testsúlynak nemcsak visszacsapását, hanem a kezdeti értékhez képest túlcsapást is kiválthat a testtömeg jelentős csökkenése, amelyet általánosan yoyo effektusnak hívnak. A testtömeg szabályozása összetett folyamat eredménye, és a szabályozó pont (set-point) az elhízás folyamán magasabbra emelkedik, majd a testtömeg csökkentés következtében alacsonyabb szintre kerül. A kevesebb energiabevitelfelvétel következtében kialakuló alapanyagcsere csökkenés, a kisebb értékű testsúlyhoz csak kis mennyiségű energia felvételt igényel, ez hosszútávon gyakran nem megoldható. Labilis súlyszabályozás esetén a szabályozó pont egyre magasabbra emelkedik, és a beteg újra elhízik.

Korábbi tízéves longitudinális vizsgálatban 5 %-nál nagyobb testsúlycsökkenést követően a szabályozó pont 43,43 %-ban ($r=0,88$) a kiindulási értékre ugrott vissza, és túlcsapás 20,43 %-ban ($r=0,53$) volt észlelhető (HALMY L 1986). Célszerűnek látszik tehát labilis súlyszabályozás esetén a radikális és gyors ütemű testsúlycsökkenést elkerülni a szabályozás zavarának elkerülése céljából. Módszerünk célja a súlytartás biztosítása volt, legfeljebb minimális súlycsökkenéssel a megfelelő súlytartó életmód kialakítása érdekében.

Lényeges a folyamatos szakemberek által végzett kontrol, a terhelhetőség megítélése és folyamatos észlelése. Az elhízott személyek mozgásszervi és kardiorespiratórikus terhelhetősége nyilvánvalóan nem azonos a normális súlyú egészséges emberek értékeivel. Ennek figyelembe vétele nehézséget jelenthet az egészséges emberek programjaihoz szokott wellness vagy fitness mozgásterápeuták részére. Fokozatos terheléssel és folyamatos megfigyeléssel mind a mozgásszervi sérülések, mind a kardiorespiratórikus túlterhelés elkerülhető.

Az energiaszegény étrend mellett az eredményekben jelentős szerepet játszott a rendszeres fizikai aktivitás. Emellett, bár bizonyító számadat nem áll rendelkezésre, de feltételezhető, hogy a közösség motiváló ereje is szerepet játszhatott az eredmények kialakulásában. A tanácsadással szemben előnyösebbnek ítéltető a testsúlyszabályozó program kontrollált kivitelezése, mivel az edukáció, a rendszeresség és az ellenőrizhetőség, valamint az emocionális kötődés előnyöket biztosíthat az egyénileg végzett próbálkozással szemben.

Módszerünk elsajátítása lehetőséget teremt a testsúlytartásra eltökélt személyek részére további éveik folyamán az egészséges életmód hosszútávú megtartásában, ezért közösségi egészségfejlesztő programokban alkalmazása ajánlható.

3. CÉLKITÚZÉS

3.1. Kutatásom célkitűzéseit előzetesen, illetve párhuzamosan végzett vizsgálataim eredményei alapján alakítottam ki, amely szerint:

- Az életmód két alapvető tényezője, a táplálkozás és a fizikai aktivitás, meghatározó szerepe közismert az elhízás kialakulásában, kezelésében és megelőzésében, de egyénre lebontott analízise és az életmód-módosítás ajánlása még nem általános.
- Ezen túlmenően a megismert helyzet nyomán az elhízás növekvő trendjének megállítása, az elhízás kezelése és megelőzése nem megoldott, valamint az életmód megváltoztatását számos tényező akadályozza.
- Kutatók újabb és újabb bizonyított és feltételezett környezeti faktorok szerepét vetik fel az elhízás növekvő előfordulásában. Különösen a gyermekkori elhízás növekvő trendje, valamint az elhízás mértékének/fokának jelentős változása, a morbid vagy vészes elhízás gyakoriságának növekedése aggasztó.
- A családi, iskolai, munkahelyi, települési, közösségi és épített környezet, eredményes iránynak látszik az elhízás társadalmi szintű kezelésében és megelőzésében.

3.2. Értekezésem vizsgálati kérdéscsoportjai:

- 1) Az általánosan ismert két fő életmód tényező, vagyis az előnytelen mennyiségű és összetételű táplálkozás és mozgásszegény életmód mellett milyen további környezeti faktorok játszanak szerepet az elhízás kialakulásában?
- 2) Mi jellemzi felnőtt korban elhízottak és túlsúlyosak táplálékfelvételét, továbbá eltér-e a táplálékfelvétel mennyisége és összetétele a normális testtömegű kontrol személyekétől?
- 3) Az elhízás egészségügyi ellátásában, valamint strukturális ellátórendszerében, továbbá a megelőzés egyéni és társadalmi szintű lépéseiben hogyan hasznosíthatók a kutatási eredményeim?

3.3. Az értekezés során megoldandó feladatok:

- Irodalomkutatás az elhízás kialakulásában szerepet játszó újabb környezeti faktorok felderítésére és értékelésére
- A bizonyított és feltételezett tényezők értékelése, rendszerbe foglalása
- Elhízott és túlsúlyos személyek energia és tápanyagfelvételének vizsgálata normális testtömegű kontrol csoporttal történő összehasonlításban normális és túlsúlyos kontrolcsoport, valamint elhízás és morbid elhízás csoportjaihoz kellő számú vizsgálati eset biztosítása
- 3x24 órás táplálkozási interjúk felvétele
- Az egyes interjúk NutriComp 3.0 szoftverrel történő egyedi kiértékelése
- Egyéni eredmények alapján egyéni ajánlások átadása
- Matematikai statisztikai feldolgozás, értékelés és összegzés

4. ANYAG ÉS MÓDSZEREK

4.1. Irodalomkutatás

Irodalmi kutatás alapján hipotetizálom, hogy a két fő faktor mellett további jelentős környezeti tényezők is szerepet játszhatnak az elhízás kialakulásában, értékelem és összefoglalom az irodalomkutatási eredményeket.

4.2. 3x24 órás táplálkozási interjú módszere

A táplálékfelvétel relatíve nagyobb létszámú populáción történő mérése nem lehetséges laboratóriumi körülmények között, ezért ezt általában táplálkozási kérdőívek segítségével határozhatjuk meg. Étrendi feljegyzés vagy napló módszere esetén a válaszadó jegyzi fel az elfogyasztott ételeket és italokat mennyiségi becsléssel. A feljegyzést az étkezéssel azonos időben célszerű elkészíttetni. 24 órás, vagy 3x24 órás feljegyzést használunk, valamint a gyakorlatban lehetőség van étkezés gyakorisági vizsgálat végzésére is (FFQ; food frequency questionnaire), vizsgálatom nem tér ki ételpreferenciák vizsgálatára, a 3x24 órás táplálkozási interjú módszere alkalmas az energia- és tápanyagfelvétel meghatározására.

Az étrendi feljegyzés vagy napló meglehetősen pontos, ha jól készítik. A méréssel kombinált feljegyzés az „arany standard”. Nagyobb pontosságot lehet elérni párhuzamos interjúval. Vizsgálatomban ezt a módszert alkalmazom. A módszer azonban befolyásolhatja a táplálkozási szokásokat, amely ennek hatására a vizsgálat ideje alatt változhat. Így a feljegyzés alkalmazásának hosszabb időtartama gyengítheti a megbízhatóságot (BIRÓ 2008).

Vizsgálatomban a vizsgált személy szakembertől előzetes tájékoztatást kapott az adatszolgáltatás módjáról, a fogyasztott tápanyagok mennyiségének becsléséről, valamint az adatok általa történő rögzítési módjáról. A korábbi gyakorlatban használt 24 órás felmérés helyett jelenleg 3x24 órás táplálkozási felmérést végeztünk, amely két hétköznapi és egy hétvégi napot is tartalmazott. Az ételek mennyiségi becslésének megkönnyítésére képes füzetet állítottunk össze segédletként az adatlapok kitöltéséhez.

A kitöltött adatlapok átvétele után diétetikus által az elfogyasztott ételek és italok mennyiségi becslése történt, és az adatokat a NutriComp 3.0 számítógépes programmal (BIRÓ 2012) rögzítettük és egyénenként értékeltük. Az elfogyasztott táplálékokból megállapítottuk a napi átlagos energiafelvételt, valamint a makro és mikro tápanyagok mennyiségét teljes részletességgel. A számításokat diétetikus által történő egyéni értékelés és ajánlás követt.

A módszer nehézségét önbevallásos jellege adja, mivel közvetlen kontrol a táplálékfelvétel során nincs. Irodalmi adatok szerint a legkevésbé megbízható adatszolgáltatás elhízottaktól és alulképzett emberektől várható. Normális testsúlyúak 10-30%-kal, elhízottak több mint 30%-kal alábecsülik bevitelüket [FIEGLER, KUBÁNYI (Szerk) HORVÁTH 2015].

A hiba kiküszöbölésére a csökkent és túlzott értéket bevallók táplálkozási interjút a felmérésekből kizártuk. A határérték megállapítására a nemzetközileg elfogadott MIFFLIN et al (1990) módszer szolgál. Az alapanyagcsere (BMR) MIFFLIN-ST JEOR képlettel történt számítása után a bevallott energiaértéket a BMR-re viszonyítottuk, és így az aluljelentő ($< 1,1$) és a túlzott mennyiségeket jelentő ($> 2,7$) eseteket kizártuk.

Az egyedi táplálkozási interjúkat NutriComp 3.0 számítógépes szoftverrel értékeltük, majd az egyedi eredmények adatait matematikai statisztikai módszerekkel feldolgoztuk. Az eredményeket

rutin statisztikai módszerekkel (ANOVA, t-próba) elemeztük. Az adatok értékelését életkorra standardizálva nemek szerinti és testtömeg-index szerint végzett csoportosításban is értékeltük. Egyes tápanyag összetevőket testtömeg kg-ra és 1000 kcal-ra vonatkozó értékeit is vizsgáltuk.

Lényeges tényező az elhízást meghatározó adatok mérés történő megállapítása is, tekintettel arra, hogy saját vizsgálataink és az irodalom szerint is a bemondás után rögzített testtömeg és testmagasság szisztémás hibát hordoz magában. A testtömeget 100 grammnyi pontossággal alsóneműben, a testmagasságot kalibrált mérőműszerekkel mértük. A haskörfogatot a legalsó borda és a csípőcsont mellső tüskéje távolságának közepén mértük. A diétetikai felméréshez a diétás interjú beszámolójának elkészítéséhez képekkel ellátott ismertető füzetet dolgoztunk ki és adtuk ki.

Az elhízottak (30-39,9 kg/m²) és morbid elhízottak (≥40 kg/m²) tápanyagfelvételének vizsgálatához túlsúlyos (25-29,9 kg/m) és normális súlyú (18,5-24,9 kg/m) kontrol csoportokat alakítottunk ki. A vizsgált személyeket páros vagy páratlan napon történő jelentkezés alapján randomizáltuk. A túlsúlyos és elhízott személyek többségének bioelektromos impedancia módszerével meghatároztuk testzsír-százalékát, testzsírtömegét és izomtömegét. A normális testtömeg-indexű csoport tagjait orvostanhallgatók, diétetikusok és hivatalnokok körében állapítottuk meg, a túlsúlyos és elhízott országos hatáskörű elhízott betegeket ellátó intézményben jelentkezőkön végeztük.

A vizsgált személyek alapadatai: Felkért esetek száma: 714. Elkészített interjúk száma: 462, ebből túlsúlyos/elhízott 401 (438 felkérésből), normális súlyú: 61 (276 felkérésből). Kevesebbet bevallók száma: elhízott:155, ebből 43 férfi (31,2%), 112 nő (42,6%), normális súlyú: 7, ebből 1 férfi (6,25%), 6 nő (16,2%). Többet bevallók száma elhízott: 2, ebből 2 férfi (1,4%), nő nem volt, normális súlyú: 1, férfi nem volt, 1 nő (2,7%). Az esetek 38%-át zártuk ki túlzott vagy alulértékelt mennyiség miatt. A statisztikai feldolgozásban szereplő összes eset (n=287) életkor átlag (SD): 50,7 (11,8) év, BMI átlag (SD): 37,1 (8,9) kg/m². BMI szerint négy csoportot alkottunk. A túlsúlyos (BMI 25-29,9 kg/m²), elhízott (30-39,9 kg/m²), és morbid elhízott (≥40 kg/m²) esetek száma: 234, ebből 88 férfi, 146 nő, a normális súlyú (BMI>25 kg/m²) controlok száma: 53, ebből 16 férfi, 37 nő.

4.3. Multifrekvenciás öthengeres bioimpedancia mérés módszere

Az InBody 720 mérőműszeres testösszetétel elemzés mérési módszere impedancia mérésel direkt szegmentális bioelektrikus elemzést használ, amely a test pontos mérésére a testet 5 különálló hengernek tekinti: négy végtag és a törzs. Több frekvencia tartományban áthatol a sejtmembránon, méri a teljes testfolyadékot. Összességében bioelektrikus 30 impedancia mérés történik 6 különböző frekvencián (1kHz, 5kHz, 50kHz, 250kHz, 500kHz, 1000kHz), mind az 5 szegmensben (jobb kar, bal kar, törzs, jobb láb, és bal láb).

A bioimpedancia módszerrel történő testösszetétel vizsgálat alapja, hogy a szervezet különböző térelemei különböző mértékben tartalmaznak elektrolitokat, és így elektromos vezetőképességük eltérő. A módszer segítségével az elektrolit ellátottságon kívül megállapítható a szervezet zsírtömege, a testzsír-százalék és a zsírintes testtömeg. Tekintettel arra, hogy az elhízást döntően a test zsírtömegének, és nem más szöveteknek a gyarapodása jelenti, ezért minden esetben célszerű a testzsír-szövet mennyiségét és arányát mérni. Erre a korábbi bőrredőmérés nem bizonyul alkalmasnak, a testösszetétel mérőműszeres meghatározása alapvető. A bioimpedancia mérés InBody720 műszere alkalmas a testösszetétel meghatározása és a testsúlyprogramok hatásosságának követésére.

4.4. Statisztikai módszerek

A leíró statisztikai módszerek: relatív és abszolút gyakoriságok, átlag, szórás (SD). Az összefüggő minták összehasonlításánál egymintás t-próbát, a független csoportok összehasonlításánál 2-mintás t-próbát alkalmaztunk.

Több független csoport összehasonlítása varianciaanalízissel (ANOVA) történt, a páronkénti összehasonlítást Tukey-módszerrel végeztük. A folytonos statisztikai változók összefüggésének elemzésére a Pearson-féle korrelációt alkalmaztuk. A szignifikanciaszinteket kétoldali próbákkal, $P=0,05$ szinten minősítettük.

5. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

5.1. A környezeti tényezők szerepe az elhízás kialakulásában

A szervezet energiaegyensúlyának megítélésében évszázadok óta az energiafelvétel és az energialeadás mérlege szerepel, mint két fő meghatározó tényező. Ennek alapján egyszerűnek tűnik, hogy a szervezet igényeit meghaladó energiafelvétel táplálkozással, illetve az energialeadás szükségesnél kisebb mértékű fizikai aktivitással túlsúlyos állapothoz, majd elhízáshoz vezet. Ezzel szemben a csökkent energiafelvétel, illetve a fokozott fizikai aktivitás súlyvesztéshez, vagyis a testszövetek redukációjához vezet.

Míg előbbi az élővilágban a hideg évszakok idejére biztosít tartalék energiát, utóbbi számos fajban az élettartamot nyújtja meg. A szervezet részére nem minden kalória egyenlő mértékű, és az energia-felhasználás mind biológiailag, mind társadalmilag eltérő lehet különböző tényezők hatására. Ezek egy része élettani természetű, és a szervezet adaptációját segítik a magváltozott körülményekhez. Mások kóros hatás ellensúlyozására alakulnak ki, vagy igényeinktől függetlenül változtatják meg a szervezet energia egyensúlyát.

Az elhízás egyéni és epidemiológiai kialakulásának alapvető okát széles körben egyértelműen az energiagazdag táplálkozás és a csökkent fizikai aktivitás együttesében látják. Az utóbbi években viszont egyre jobban teret foglal az a nézet, amely szerint ezek a tényezők nem mutatnak olyan mértékű korrelációt az elhízással, mint amilyen mértékben az megjelenik (HALMY E 2017 a).

Az elhízás kialakulásában genetikai és környezeti faktorok játszanak szerepet. Bár az energiafelvétel és energialeadás szabályozásában számos folyamat játszik szerepet, de nem hanyagolható el az elmúlt évtizedben létjogosultságot kapott az obezogén környezet sem, amely mindazon környezeti tényezőket jelenti, amelyek elhízáshoz vezetnek. Obezogén, vagyis elhízásra hajlamosító környezetben élünk, ennek meghatározó eleme a kóros mennyiségű és összetételű táplálkozás és ezzel együtt az adagok és a csomagolási egységek megnövekedése. Másik meghatározó tényezője az inaktivitás, a napjainkra jellemező mozgásszegény, ülő életmód.

A két hagyományos, fő faktor mellett azonban újabb és újabb tényező is előidéző faktorként szerepel az irodalomban úgymint a stressz, az alváshiány, infekciók, bélbaktériumok, toxikus anyagok, hormonmódosító vegyületek. Nem hanyagolható el, a teljesség igénye nélkül, a kényelmi termékek és berendezések használata, a reklámok és a fogyasztói társadalom hatása, az iskolázottság, a jövedelem, az egészségi kultúra helyzete, vagy az alacsony jódfelvétel, egyes gyógyszerek mellékhatása, a dohányzás, az intrauterin hatások, az anyai életkor, károsodott immunfunkciók, de a környezeti hőmérséklet, vagy az épített környezet szerepe sem (HALMY E & HALMY L 2012, HALMY E 2016 c).

MC ALLISTER et al (2009) elsők között hívta fel a figyelmet összefoglaló cikkben az tíz lehetséges meghatározó patogén tényező jelenlétére az obezitás növekvő epidémiájában. Meta-analízisben az infekciókat, az epigenetikus hatásokat, a születéskori anyai életkort, a reprodukciós fittséget, az alváshiányt, az endokrin diszruptorok hatását, a gyógyszer mellékhatásokat, a környezeti hőmérsékletet és az intrauterin transzgenerikus hatások szerepének összefüggését igazolták.

Újabb felfogásunk szerint az említett két tényező két alapvető faktorként fogható fel, amelyek mellett számos más tényezőt is figyelembe kell venni. Csoportosításunkban 1. genetikai tényezők, 2. anyai okok (intrauterin hatások és anyai magatartás), 3. gyulladásozó tényezők, 4. életmódbeli rendellenességek (például alváshiány), 5. környezeti hatások (endokrin diszruptorok, stb.), 6.

társadalmi hatások (például kapcsolatrendszer, gazdasági helyzet). Ezeket a főbb csoportokat további járulékos tényezők alkotják, mintegy 25 járulékos tényező szerepét vélelmeztük első vizsgálataink során az elhízás kialakulásába (HALMY E & HALMY L 2013).

5.1.1. A táplálkozási környezet és a biztosított mozgástér szerepe

Az elhízás epidémiáját a táplálkozás nem megfelelő mennyiségi és minőségi jellemzői befolyásolják, de összefüggést mutat a megváltozott táplálkozási környezettel is. A változások elsősorban az élelmiszeriparhoz és a többszörösen feldolgozott kényelmi termékekhez, valamint az alacsony árú mezőgazdasági termények felhasználásához köthető. További probléma a termékek gyakran magas só, cukor, zsír, illetve ízfokozó tartalma, amely a megszokott étkezési magatartást megváltoztatta, amely eredményeképpen egyre többen fogyasztanak különféle snackeket és étkeznek vendéglátóipari helyen, kevesebb időt töltve a házi ételkészítésre. A táplálkozás bizonytalansága szintén elhízáshoz vezet (HALL 2018).

Az elhízással az élelmiszer fertőzés, étrendi kontamináció, élelmiszerbiztonság számos tényezője kölcsönhatást mutat (MAJOWICZ et al 2017). MARCUS (2015) vizsgálatában a családi minta szerepe jelentősen összefügg a fizikai aktivitás mértékével, a szabadidő felhasználásával, az étkezési minta követésével, így a snack-fogyasztás gyakoriságával. PERRY (2015) szerint a társadalom felelőssége jelentős többek között az adagok nagyságának megnövekedésében.

A genetikai predispozíció és a két fő életmód faktoron túl egyéb tényezők is jelentős hatásúak az elhízás kialakulásában, hívja fel a figyelmet SANSBURY et al (2014) közleményében, így exogén toxikus anyagok szerepet játszanak az elhízás és inzulin rezisztencia kialakulásában, továbbá az obezogén környezet túltáplálkozásra sarkall, valamint alapvetően mozgásszegény életmód jellemzi. Ezen túlmenően a nappalok és éjszakák természetes ciklusának megzavarására is rámutat az epidémiában.

ANDERSON & MATSA (2008) szerint az éttermi étkezés 24 kcal/alkalom többletet eredményez mint az otthoni étkezés, gyakorisága kérdéses. A magas fruktóz tartalmú szirupok, amelyek az AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION (2008) állásfoglalása szerint nem tehetők egyedül felelőssé az elhízás növekvő trendjéért. Az édesített üdítőitalok megítélésében az OECD (2012) országonként vizsgált obezitás prevalencia adatai nem mutatnak összefüggést az egy főre jutó üdítőital vagy cukorfogyasztással. Az automata gépek, berendezések számának növekedése összefügg az elhízás előfordulásának növekedésével SOTHERN et al (2004). FAITH et al (2007) az összefüggést csak feltételezhetőnek tartotta.

Nagyszámú prospektív vizsgálat igazolta, hogy a gyakori étkezés testsúlynövekedéshez, és a 2. típusú diabetes mellitus kialakulásának kockázatának növekedéséhez vezet. KAHLEOVA et al (2015) randomizált vizsgálatban a 2. típusú diabetes mellitusban úgy találta, hogy a csökkent kalóriabevitel biztosítására a megnövelt mennyiségű reggeli és ebéd adása előnyösebb szemben a napi hatszori kisebb étkezésekkel. Elhízott cukorbeteg kezelésében mind az obezitás mind a diabetes mellitus kezelési elveit figyelembe kell venni, RODEN (2015) szerint az energiafelvétel megszorítása nagyobb jelentőséggel bír, mint az egyes tápanyagok felvételének speciális módosítása.

Az angol Biobank 2006-2010 közötti adatai alapján 40-70 éves felnőttek körében [n:401435 (BMI), n:395640 (BFP; testzsírszázalék)] vizsgálták a táplálkozási és fizikai aktivitási környezet szerepét elhízásban. Erős összefüggést találtak a fizikai aktivitás tekintetében, amennyiben 1000 méteren belül többféle aktivitást biztosított a környezet, alacsonyabb BMI-t, haskőrfogatot

és testzsírszázalékot találtak. Gyengébb összefüggés volt az 500 méteren vs. 2000 méteren belül hozzáférhető gyorséttermek esetén, ahol a mért paraméterek kedvezőbb értékét találták, amennyiben 2000 méteren túl volt lehetőség gyorséttermi étkezésre (MASON et al 2018).

A gyermekkori obezitás megfékezésében az angliai egészségpolitikai prioritások elsősorban az egészségtelen ételek csökkentésére, valamint az édesített üdítők, az élelmiszeripari termékek hozzáadott cukor, só, zsír tartalmának csökkentésére, továbbá az élelmiszeripari termékek minőségi monitorozására fókuszálnak az egészséges táplálkozási környezet alakításának 25 éves programjában (WATSON et al 2017).

A táplálkozási környezet vizsgálatában tehát nem hagyhatók figyelmen kívül a szocioökonómiai és kulturális tényezők sem. Az egészséges táplálkozás igénye konfrontálódik azzal a társadalmi nyomással, amely fokozott táplálékfogyasztásra kísérli meg rávenni a fogyasztót. Az élelmiszeripar és kereskedelem, valamint a gyorsfogyasztásra biztató üzlethálózatok az energiagazdag alkoholmentes és alkoholos italok gazdag kínálata mind fokozott energia-felvételre sarkallnak. Ugyanakkor nem jelentkezik kellő hatásfokkal az egészséges életmódra, ezen belül a megfelelő táplálkozásra és testedzésre vonatkozó figyelemfelhívó tevékenység.

Kevés a munkahelyi vagy települési sporttevékenységet lehetővé tevő sportcentrum. A sportszerek árának magas volta miatt a háztartási kosár csak igen kis hányadát képezi a sportszervásárlás. Csak nagy hajtóerejű személyek éreznek indítékot arra, hogy a játékszerű testedzési lehetőségek hiányában a testmozgás monoton formáit végezzék. A tempós séta vagy intenzív gyaloglás, de még a futás is csak mozgás-orientált embereknek okoz örömet. Az ülő életmódot folytató elhízott, vagy elhízó félben lévő túlsúlyos emberek indítékhiányuk mellett még a szórakoztató sportlehetőség hiánya miatt is nehezebben változtatnak életstílusukon.

5.1.2. A fizikai aktivitás és az épített környezet összefüggései

Az épített környezet szerepe a fizikai aktivitás szintjében jelentős tényező. A fizikai aktivitás mértékének fontos meghatározója a település-szerkezet: a vegyes felhasználású lakóterületi övezetek, ezek összeköttetései, útvonal kapcsolatok, továbbá a terület népsűrűsége, de a környezet megjelenése is. Empirikus evidenciák alapján ezen túlmenően jelentős összefüggést találtak a gyalogos közlekedés és a rekreációs sétalehetőség valamint a fizikai aktivitás szintje között. (MCCORMACK et al 2011). Az épített környezet minősége korellál a gyaloglással (SAELENS et al 2008).

MCGRATH et al (2015) 14 vizsgálat meta-analízisében az épített környezet 58 tényezőjét vizsgálta és azt találta, hogy a gyermekek még kevésbé érzékenyek az épített környezet fizikai aktivitást biztosító lehetőségeire, kevésbé veszik igénybe az épített környezet szolgáltatásait, mint a serdülő korúak. A gyermekkori elhízás trendjében a fizikai aktivitás mellett figyelemmel kell legyünk további kiváltó okokra, STURM (2005) és TIMPEIRO et al (2004) adatai szerint nőtt a gyermekek sportaktivitása, ennek ellenére CAWLEY (2007) vizsgálatában tovább nőtt a gyermekkori elhízás trendje a vizsgált időszakban.

Brit serdülők körében az épített környezet észlelhetősége összefüggést mutatott a BMI-vel, fiúk esetében jelentősebben, mint lányok között (DUNCAN et al 2012).

PORTER et al (2017) közleménye rögzíti, a szabadidős kerékpározás választott magatartási forma, azonban a közlekedés célú kerékpározást befolyásolja az épített környezet, különösen fiatal tanulók körében és rövidebb úticélok esetében. HALMY E (1991) Amszterdam városszerkezetét

tanulmányozva felvetette a kerékpárutak jelentőségét a közlekedésben betöltött szerepén túl a sportszerű aktivitás egészségre gyakorolt kedvező hatására is.

Az USA National Health Interview Survey - 2015 vizsgálatban a 35 év felettek kevésbé veszik igénybe gyalogosan is elérhető (mozi, könyvtár, templom, üzletek) útvonalakat, mint a fiatalabb korcsoportok (WHITFIELD et al 2017).

A fizikai aktivitás és az épített környezet 65 év feletti populáció vizsgálatában is szignifikáns összefüggést mutat. A kedvezőtlen biztonsági viszonyok, valamint a vandalizmus inverz hatású volt, a környezet biztonsága, a domborzati viszonyok, az úthálózat minősége, és a különböző szolgáltatások gyalogos megközelíthetősége növelte a fizikai aktivitást (CERIN et al 2017).

Városi zöld területek esetében a biztonságérzet összefüggést mutat a zöld terület minőségével, esztétikumával, megközelíthetőségével, de nem mutat összefüggést a valós bűnözéssel. Cél a zöld területek biztonságát biztosítani az egészségfejlesztés érdekében (MANCUS & CAMPBELL 2018).

A fizikai aktivitás a fejlődő világban régióként változó összefüggést mutatott a munkahely távolságával mind vidéki mind városi környezetben, továbbá összefüggött a közlekedés biztonságával (DAY 2017).

5.1.3. A szocioökonómiai és épített környezet szerepe

Korai vizsgálatokban igazolták, hogy az iskolázottság és a jövedelmi viszonyok fordított összefüggést mutatnak az elhízás előfordulásával (DREWNOWSKI & SPECTER 2004). Hazánkban az 1990-es években Százhalombatta 4000 főnyi lakosságának vizsgálata alapján az elhízás és az iskolai végzettség előfordulása inverz összefüggést mutatott, vagyis az elhízottak között a nyolc általánost el nem végzett, elvégzett, érettségizett, illetve felsőfokú végzettséggel rendelkezők aránya fokozatosan csökkent.

Az elhízás nemcsak a hátrányos helyzetű népeiséget érinti aránytalanul jobban, de a gyakorlatban éppen ezekben a csoportokban jön létre a legjelentősebb növekedési tendencia is (MILAN DECLARATION 2015). HAGMAN et al (2015) vizsgálata szerint a gyermekkori obezitás összefügg az alacsonyabb iskolázottsággal, továbbá iskoláskorú gyermekek körében a BMI összefüggést mutat a mentális jólléttel (SAHOTA et al 2015).

A 2014. évi OECD jelentés adatsora az obezitásra hajlamosító tényezők között kiemelten kezeli az egyéni és társadalmi distresszt. A distressz Selye János szerint a stresszel ellentétben - ami lehet pozitív és negatív, előre vivő és hátráltató is - mindig káros. Distressz az ártó stressz, szemben az eustresszel, az örömteli stresszállapottal, amelynek feszültségeit élvezzük. A distresszben is szeretnénk valamit tenni, hogy a tehetetlenség kínjából kiszabaduljunk, de nem tudunk. A káros stresszhatásnak fáradtság, ingerlékenység, betegség a tünetei. A distressz lehet az önmegvalósítás lehetőségének hiánya, a közösségi és társas kapcsolatok nem megfelelő minősége, a pénzügyi-gazdasági helyzet labilitása, a munkahelyi stabilitás hiánya is, így közvetve előidézői lehetnek az elhízásnak.

Finn, német és angol felmérések mutatnak rá az OECD (2014) jelentés szerint a pénzügyi-gazdasági distressz és az elhízás összefüggésére, amely szerint függetlenül az aktuális jövedelemtől és vagyoni helyzetétől, a várhatóan bizonytalanná váló jövedelem, vagy pénzügyi helyzet növeli az elhízás kockázatát, továbbá minél komolyabb, és hosszabban áll fenn a bizonytalanság, annál nagyobb mértékű a kockázat elhízásra (HALMY E 2016 c).

RAYNOR & CHAMPAGNE (2016) arra mutat rá, hogy az elhízás megelőzésében és kezelésében a közösségi beavatkozások ki kell terjedjenek a környezet egészségtudatos formálására, hogy ezáltal is pozitív hatást gyakoroljunk az egészséges energia-egyensúly kialakítására. DIETZ et al (2015) felhívja a figyelmet továbbá arra is, hogy a gazdaságilag alacsony vagy közepes kategóriába sorolt országok alultápláltsági és obezitás stratégiájuk kialakításában, más kihívásokkal kell megküzdjenek, mint a fejlett országok.

MILES et al (2008) is az épített környezet szerepét és a megfelelő gyalogutak hiányát vetette fel, de ennél hangsúlyosabbszerepet, erősebb összefüggést talált a közösségi kapcsolatrendszerrel, és gyengébb összefüggést vizsgált települészerkezettel. Vizsgálatában a kedvezőbben kialakított, több sport és szabadidő létesítménnyel rendelkező lakóterület nem mutatott előnyösebb hatást, mint a közösségi kapcsolatrendszer. FRANZINI (2010) és LOVASI (2009) közlése szerint az épített környezet és közösségi kapcsolatrendszer alapvető jelentőségű az elhízás hátterében.

Az épített lakókörnyezet további vizsgálatában a színvonalasabb ingatlanok lakókörnyezetében élőknel találtak egészségesebb étkezési szokásokat és gyakoribb fizikai aktivitást. (DREWNOWSKI et al 2016).

SCHNEIDER et al (2017) vizsgálták az obozogén fizikai, gazdasági, politikai és szociokulturális mikró és makró környezetet. Úgy találták, hogy hasonlóságok fedezhetők fel különböző földrajzi területeken, valamint hasonló összetételű társadalmi közösségekben. A környezeti hatások vizsgálatában a lakókörnyezeten kívül jelentős a munkahelyi környezet hatása. További jelentős tényező a települési közösségeket befolyásoló szereplők hatása, a település tervezés, az óvodai iskolai környezet és a sport lehetőségek.

SAWER et al (2017) a fizikai aktivitás szocioökonómiai modelljét vizsgálta alacsony jövedelmű közösségben, ahol a fizikai aktivitás pozitív összefüggést mutatott a közösség kohéziós erejével és a közösségi támogatásokkal, valamint az épített környezet esztétikus megjelenésével, továbbá annak biztonságával. Nem mutatott összefüggést a közösség hitével vagy az előre jutási képességekkel, lehetőségekkel. Ez felhívja a figyelmet az aktivitást támogató közösségi színterek fontosságára. Cél tehát a közösségi kapcsolatokra alkalmas épített környezet kialakítása.

5.1.4. Az endokrin diszruptorok szerepe az elhízás kialakulásában

A természeti és mesterséges környezetben megjelenő ipari és mezőgazdasági tevékenység következtében nagymértékben megnőtt különböző toxikus kémiai anyagok jelenléte az élővilágban, amely a növényi, állati és emberi szervezetben felhalmozódik. A toxikus anyagok a tápcsatornán, a bőrön és a légutakon át jutnak az ember szervezetébe. Kiemelkedő jelentőségű képviselőik a táplálkozáshoz leginkább közelálló tényező, az endokrin diszruptorok vagy hormonmodulánsok hatása.

A hormonmodulánsok vagy más néven endokrin diszruptor anyagok az endokrin szervekre és a hormonok hatására kialakuló intermedier anyagcsere folyamatokra hatnak, károsítva azok normális tevékenységét. Az utóbbi évtizedben felismerést nyert, hogy a zsírszövet kitüntetett célszerve az endokrin diszruptoroknak. A zsírsejtek működésének megváltozása révén azok hipertrófiája és hiperpláziája következik be. Ez klinikailag az elhízás megjelenésében nyilvánul meg, amely gyermek és felnőtt korban egyaránt előfordul. Így az elhízás növekvő incidenciájáért az eddig ismert tényezőkön kívül az endokrin diszruptorok felelőssége is felmerül. Hatásuk a sejtek nukleáris receptorainak károsítása, a gén expresszió módosulása révén alakul ki. Különös jelentősége van a méhen belüli életben a magzatot érő, valamint a perinatális expozíciónak. Ez a későbbi években manifesztálódó elhízás alapjául szolgál.

A mindennapi életben előforduló expozíció, amely a konzervek, műanyag flakonok, műanyag cumisüvegek, gyermekjátékok, fogászati anyagok, orvosi eszközök, élelmiszersomagoló anyagok használata jelentős környezeti terhelést jelent, amelyeket az élelmiszerekben levő hormonmodulánsok tetéznek. Ezek különböző hormonok, szexuálhormonok, pajzsmirigy hormonok, inzulin, és ezek szabályozását végző trop hormonok, illetve neuro hormonok hatását nagymértékben utánozzák. Hatásuk sejt és szubcelluláris szinten endokrin szervekben jelentkeznek, de képesek utánozni, illetve módosítani a hormonok hatásait is a különböző szabályozási és anyagcsere folyamatokban.

A zsírszövetek fokozott keletkezésén túl karcinogén hatásuk is egyértelműen bizonyítást nyert, illetve az anyagcsere folyamatok megváltoztatásán keresztül a kardiovaszkuláris és immunológiai betegségek kialakulásában jelentős szerepet játszanak. A szervezet fokozottan érzékeny az intrauterin életben és perinatálisan a hormonmodulánsok hatására, ezért már igen kis dózis is súlyos következményekkel járhat. Számos hormon diszruptorról kiderült, hogy hatása transzgenetikus, vagyis az előzetesen kapott anyai szervezetet ért mérgező hatások a következő generációban jelentkeznek, mint onkológiai betegségek. A hormonmodulánsok jelentős része obezogén bizonyítást nyert. Különös jelentőségük a gyermekkori obezitás prevalenciájának jelentős növekedésében. Az endokrin diszruptorok a jelátadást módosítva hatással lehetnek az elhízáshoz kötődő energiautakra, a lipid anyagcserére és a testsúly szabályozására (HALMY E & HALMY L 2012, 2013).

Az elhízás globális epidémiája tehát nem magyarázható kizárólag az energiafelvétel és az energiafelhasználás egyensúlyának zavarásával. Az elhízás egyes esetekben izokalóriás étrenden, vagy megfelelő fizikai aktivitás esetén is kialakul. Ez a periféria működési zavarát valószínűsíti. A szintetikus kémiai anyagok produkciója és használata ma az egész világon drámaian nő, és ezzel párhuzamosan nő az elhízás előfordulása is. Ez azt is felveti, hogy kémiai anyagok kulcsszerepet játszhatnak az elhízás kifejlődésében a fiziológias szabályozó mechanizmusok megváltoztatása révén. Elhízottak táplálkozása számos tápanyag (pl. kalcium, D-vitamin, omega-3 zsírsavak) hiányos felvételét mutatja (HALMY E et al 2010 a, 2010 b), de táplálkozásukat csak az energiatöbbletet képező táplálékfelvétellel jellemzik, ugyanakkor a károsító többlettel nem foglalkoznak, amely az anyagcserét módosító hormonmodulánsok felvétele.

A hormonálisan aktív környezeti anyagok közé sorolhatók azok a szintetikus vegyületek, amelyeket a szakirodalom leggyakrabban hormonmoduláns (Environmental Endocrine Disruptors, EED) néven említ [DARVAS et al 2006]. A hormonmodulánsok környezetünk anyagai, táplálék és fogyasztói termékek, amelyek interferálnak a hormon bioszintézissel, a metabolizmussal. Akciójuk a normális homeosztatisz szabályozás, vagy a reprodukció módosulását eredményezi. Hatnak a férfi és női reprodukcióra, az emlőfejlődésre és rákra, a prosztatákra, a neuroendokriniumra, a pajzsmirigyre, a metabolizmusra, az elhízásra, valamint a kardiovaszkuláris endokrinológiára. Epidemiológiai tanulmányok mutatják, hogy a közegészségügyre is kihatnak (UNGVÁRY 2010). Különböző fiziológias utakra ható anyagokat foglalnak magukba: ösztrogén, antiandrogén, pajzsmirigy, PPAR-gamma, retinoid és más nukleáris receptorok, a szteroidogenezis enzimeit, továbbá neuro-transzmitter receptorokra és rendszerre ható vegyületeket. Hatásukat modellezhetjük laboratóriumban in vitro vagy in vivo modelleken. A hormonmodulánsok a molekulák széles körét reprezentálják (DIAMANTI-KANDARAKIS et al 2009).

A hormonmodulánsok expozíciója az élet korai szakában a főtális vagy a gyermekkorban már érvényesül. Az endokrin szignálok anyagcsere útjainak programja már az életnek ebben a vulnérabilis szakaszában módosulhat. Később a hormonmodulánsok expozíciója magasabb

triglicerid, koleszterin, vércukor szinttel, cukorbetegséggel társulhat, amelyek az elhízáshoz kapcsolódnak. Az emberi szervezetet érő hormonmoduláns expozíció a gyomor-bél traktusba jutott anyagok, a szennyezett levegő, vagy bőr expozíció lehet. Experimentális vizsgálatok azt mutatják, hogy az alacsony dózisú hormonmoduláns expozíció is később kifejlődő elhízást okozhat. A hormonmodulánsok expozíciójára adott hatás az időtényezőtől, a dózistól és az ivartól függően alakul ki. Nagy dózisú expozíció toxikus hatású, és testsúlycsökkenést vagy növekedésbeli visszamaradást okoz, míg alacsony dózis, amely hasonló a normális humán környezeti expozícióhoz, testsúlygyarapodást idéz elő. Az expozíció hatása függ az ivartól, mivel a hormonmodulánsok ösztrogén, antiösztrogén vagy antiandrogén hatásúak lehetnek és a két ivarban eltérő hatást váltanak ki.

A poliklórozott bifenileket (PCBs) a környezetből és emberből is kimutatták. Biológiai hatásuk csoportonként változó, szteroid hormon receptor agonista vagy antagonistá dioxin szerű toxikus hatás. Különböző prospektív tanulmányok prenatális expozíció esetén a testsúlyváltozás eltérő eredményeit mutatták. Az alacsony prenatális expozícióra korai gyermekkorban testsúlynövekedés jött létre. A PCB lányokra erősebb hatást gyakorol, mint fiúkra. Néhány PCB ösztrogénhatású, egyes vizsgálatok szerint a PCB prenatális hatása csökkent születési súlyt eredményez fiú újszülötteken. Lehetséges, hogy a csontnövekedést gátolja. A PCB hatása az obezitás epidémiájában összecseng azzal a vizsgálattal, hogy a prenatális PCB expozíció alacsony születési súllyal társul rhesus majmokon és patkányon.

A takarékos gén hipotézis, amely szerint az alultápláltság csökkent születési súlyt és később elhízást okoz, összhangban van a PCB expozíció hatásával. A DDT fő bomlásterméke a DDE, amellyel prenatális expozíció fiúk között pubertáskori súlynövekedést idézett elő. 1-3 éves fiúkon a testsúly összefüggött az anyai prenatális kis dózisú DDE expozícióval. A hatás dohányzó anyákon erőteljesebb volt. Hexaklórbenzén (HCB) prenatális expozíció növeli a kockázatot 6 éves korú gyerekek túlsúlyos állapotának kialakulására. Poliklórozott dibenzo-dioxinok és dibenzo-furánok (PCDD/PCDF) szintje és a haskőrfogat növekedése közt szignifikáns összefüggést találtak. Ipari szerencsétlenséget követően nagymértékű polibrómozott-bifenil (PBB) expozíció után az élelmiszer-készletek kontaminációja miatt 5-24 éves korra fokozott súlynövekedést észleltek a Michigan-i populációban. Humán vizsgálatokban HCB, béta-HCH és PBB magas szérumszintje nagyobb triglicerid és koleszterin szinttel, valamint magasabb vércukor értékkel társult (TANG-PERONARD 2011).

DIRINCK et al (2011) felnőtteken negatív korrelációt észlelt a PCB-k szérumszintje és a testtömeg-index, a haskőrfogat, a zsírtömeg, a hasi zsírtömeg és az inzulinrezisztencia között. Viszont pozitív korrelációt állapított meg a béta-HCH és az inzulinrezisztencia, valamint a testtömeg-index között. Tehát a kisdózisú PCB-k diabetogén hatása összetettebb, mint az egyszerű obezogén hatás. Hatch és munkatársai (HATCH et al 2010) a National Health and Nutrition Examination Survey (1999-2002) keretében specifikus fiatal metabolittól, nemtől, kortól és az expozíció szintjétől függő pozitív összefüggést talált a testtömeg-index, a haskőrfogat és a legtöbb fiatal metabolit között. A haskőrfogat és a testtömeg-index nőknél csökkenő, míg a haskőrfogat férfiakon növekvő trendet mutatott a fiatal pontrendszerben. STAHLHUT (2007) National Health and Nutritional Examination Survey (1999-2002) alapján megállapította, hogy négy fiatal bomlástermék pozitív összefüggést mutat a haskőrfogattal, és három a növekvő inzulinrezisztenciával.

GRÜN és BLUMBERG (2006) az obezogén kifejezéssel felhívták a figyelmet azokra a molekulákra, amelyek előnytelenül szabályozzák a zsírsavanyagcserét és az adipogenezist, elősegítve az elhízást. Ezek között figyelemre méltó helyet foglalnak el a környezetből a szervezetbe kerülő ösztrogén-szerű

vegyületek. A zsírszövet működését hormonok is modulálják. A környezeti ösztrogének a lipolízist és az adipogenezist direkt módosítják, és indirekt módon hatnak a leptinszekrécióra és a táplálékfelvételre. A perinatális expozíció és a következményes nagy testsúly kapcsolatára jellemző példa a dietil-sztilbésztról (DES), amely kis adagban növeli, nagy adagban csökkenti a születési súlyt. Neonatálisan kis dózisu DES-szel exponált egerek prepubertális nagyobb testsúlya a hasi zsír növekedésével társult, nagy dózisu DES tartós hatása viszont csökkenő prepubertális testsúlyhoz vezetett. 3T3-L1 sejt kultúrában érett zsírsejteké történő átalakulása során a preadipociták 4-nonilfenol és biszfenol-A (BPA) adására lipid raktározás fokozódását találták, amely időbeli és koncentrációbeli változást mutatott. Az eredmények konzisztensek egér fibroblaszt sejtenyészeten eredményeivel, amelyben a 4-nonilfenol, BPA és genistein környezeti anyagok a testsúlyszabályozás zavarát idézték elő. A zsírraktározást és a lipolízist szabályozó PPAR-gammára hatva a tributil-ónoxid (TBTO) és a trifenil-ónoxid a sejt differenciálódását módosítja, és így nő a zsírszövet mennyisége. A TBTO gátolja a zsírszövetben az aromataz enzim aktivitását, ezáltal csökkentve az ösztadiol szintet. A TBTO gátolja a kortizol lebontását is. A növényi eredetű fitoösztrogének felvétele a szójafogyasztással megnőtt. Alacsony koncentrációban gátolják, nagy koncentrációban növelik a lipogenezist a bennük levő genistein révén, amely a PPAR-gamma rendszeren keresztül hat (DIAMANTI-KANDARAKIS et al 2009).

Különös jelentősége van az egészségügyben, a diagnosztika és terápia során felhasznált eszközök, továbbá a fogyasztási cikkek és a táplálékok EDC tartalmának. Figyelembe veendő továbbá a bőrön át történő kontaktexpozíció, a levegőszennyeződés, az ipari és mezőgazdasági termelésből vagy balesetből adódó károsodás lehetősége is. Elhízottak testsúlycsökkentésének kedvező hatásaival szemben aggasztó az a jelenség, hogy a zsírszövet csökkenése során az addig abban tárolt hormonmodulánsok plazma szintje nő. Figyelemre méltó, hogy az elhízás kialakulására gyakorolt hatás mellett egyértelmű összefüggés látszik a diabetes mellitus prevalenciájának növekedése és az endokrin diszruptorok nagyarányú előfordulása között (HALMY E & HALMY L 2013).

5.1.5. Újabb irodalmi adatok az endokrin diszruptorok szerepéről elhízásban és elhízáshoz társult krónikus betegségekben

Az Amerikai Endokrin Társaság a 2015. évi második állásfoglalásában rögzíti, hogy az endokrin diszruptorok expozíciója evidencia szintű összefüggést mutat elhízásban, diabéteszben, férfi és női reprodukcióban, női hormon szenzitív tumorokban, prosztatákban, pajzsmirigy és neuro-endokrin elváltozásokban (GORE et al 2015). A nem alkoholos zsírmáj növekvő epidémiája hasonlóan az obezitás és a diabétesz növekvő előfordulásához, összefüggésbe hozható az endokrin diszruptor expozícióval (FOULDS et al 2017).

HEINDEL et al (2015) az elhízás etiológiájában - a fizikai aktivitás hiánya és a kedvezőtlen táplálkozás mellett - az obezogen kémiai anyagok, az endokrin diszruptorok szerepét hangsúlyozza. Endokrin diszruptor expozíció metabolikus eltérésekhez, anyagcsere betegségekhez, mint az obezitás, a 2. típusú diabétesz, a nem alkoholos zsírmáj, végső soron metabolikus szindróma kialakulásához vezet (HEINDEL et al 2017).

LEGLER et al (2015) 2010 évi adatbázis alapján vizsgálták a gyermekkori és a felnőttkori elhízás, valamint a felnőttkori diabétesz endokrin diszruptor expozícióhoz köthető költségeit az Európai Unióban. Becslésük szerint a DDE expozíció 10 éves túlsúlyos gyermekek körében a költségek 40-69%-áért, a felnőttkori diabéteszben a költségek 20-39%-áért felelős. A phtalat expozíció a költségek 40-69%-át jelentette nők körében obezitásban, ugyanígy diabéteszben. A BPA prenatális expozíciót 20-69%-os lehetőséggel tulajdonították a gyermekkori obezitásban jelentkező

költségtehernek. Mindezeket euróban is kifejezték, óvatos becsléssel is több mint 18 milliárd euróra becsülték éves szinten az endokrin diszruptor vegyületek miatt generálódott többletköltséget.

Endokrin diszruptor vegyi anyagok, amelyek közvetlen környezetünkben, háztartási eszközökben, orvosi műszerekben, illetve eszközökben, vagy a növényvédő szerekben előfordulnak, korai életkorban történő expozíciójuk epigenetikus hatásuk révén összefügg a későbbi életkorban kialakuló obezitással, diabétesszel, rákkal (ALAVIAN-GHAVANINI et al 2018).

VAISERMANN (2014) közleménye szerint endokrin diszruptorok, a dioxin, phtalat, peszticidek, PCB-k, BFA (BFF és BFS kivételével) méhen belüli és születéskori expozíciója epigenetikus hatás révén hosszútávú egészségi kihatással bírnak.

A BPA expozíció obezitással és abdominális obezitással összefüggést mutat, míg a BPF és a BPS azonos expozíciós szinten nem mutatott összefüggést az obezitással amerikai felnőtteken (LIU et al 2017).

BRAUN (2017) felveti a lehetőségét, hogy az endokrin diszruptorok növelik gyermekkori betegségek, így az obezitás és egyes idegrendszeri betegségek előfordulását.

Epigenetikus hatás révén direkt ok-okozati kapcsolat jön létre, amely jelentős kihatással van a következő generációkra, ezért az adminisztratív lépések nem halaszthatók az endokrin diszruptorokkal kapcsolatban (JANESICK et al 2016).

A környezeti kémiai anyagok okozta diabétesz és obezitás csökkentése hosszútávú cél (BANSAL et al 2018).

Az endokrin diszruptor kémiai anyagok egymással szinergizmusban is érvényesülnek (pl.: növényvédő szer és fogamzásgátló gyógyszer), ezért a koktéllhatás nehezen azonosítható. További nehézséget jelent, hogy nem dózis dependensek, valamint gyakorlati probléma, hogy nehezen diagnosztizálható és nincs terápiás lehetőség. A kérdés egyéni és társadalmi szintű kezelésében az elimináció és a primer prevenció jelenthetnek előrelépést.

5.1.6. Vírus eredetű elhízás

Bár jelenleg a kutatások leálltak, a sokféle hatás közül az elmúlt két évtizedben előtérbe került az elhízás lehetséges fertőzéses eredete. A jelentős mértékű zsírfelszaporodásban a vírusok szerepe sem elhanyagolandó tényező. Korábban nyitott kérdés volt, hogy a fertőzés szerepet játszhat-e az ember kóros elhízásának kialakulásában. Előbb állatok körében észlelt járványok (India) a vírus, a baktérium, a protozoon és tripanoszóma fertőzések kórokozó szerepét vetették fel, majd a kutatások fő iránya a virológia irányába fordult. Egy németországi kazuisztika nyomán, amelyben egy fiatal lány székletéből adenovírus-36 kórokozót tenyésztettek ki és elhízást okozott, indult el a kutatás ember adeno vírussal történő fertőződésének irányába.

Előbb az adenovírus-36, majd az adenovírus-37 kórokozó szerepét valószínűsítették. Az adenovírus-36, vagy adenovírus-37 a zsírséjtbe jutva stimulálja a zsírséjt nagyságának növelését, ahelyett, hogy a kisebb méretű, anyagcsere-folyamatok szempontjából aktív zsírséjtek kialakulását segítené elő. A zsírséjtek nagyságának viszonylag rövid idő alatt létrejövő növekedése klinikailag fenotípusában is eltérő küllemet produkál az elhízás megszokott klinikai képétől. Az aránytalanul megnagyobbodott combok, felső végtagok és törzsre rakódó zsírtömeg képe nem felel meg a korábban megszokott elhízási formáknak.

DHURANDHAR et al (2000) adenovírus-36 injekcióval a zsigeri zsír szignifikáns gyarapodását váltotta ki csirkékben és egerekben. Majmokon adenovírus-36 kezelés után 100 %-ban elhízás alakult ki. Selyemmajmokon a testsúly négyszeres növekedése mellett a szérumban a koleszterin csökkenése volt észlelhető. A fertőzés jelentőségét epidemiológiai adatok is alátámasztották.

ATKINSON et al (2005) az Egyesült Államok három különböző városában 502 személyen vizsgálta az adenovírus-36 fertőzöttség prevalenciáját, valamint a koleszterin és triglicerid szintet. A zsúfolt New York-i környezetben szignifikánsan nagyobb előfordulást észlelt, mint a ritkán lakott floridai városban, Napolyban. Szerológiai módszerekkel végzett vizsgálatok igazolták a vírusfertőzés specifikus jellegét. New York-i 89 iker szérumban neutralizációs vizsgálatában 26 esetben diszkordáns eredményt kapott, amely öröklődés ellen szólt. Figyelemre méltó, hogy a New York-i-ak között 57 %-ban találtak antitest pozitívítást, szemben Florida (27 %), vagy Visconsin (20 %) vizsgált elhízott populációjában. Elhízottak között az antitest 30 %-ban, nem elhízottak között viszont csak 11 %-ban volt kimutatható ($p < 0,001$). A szérumban a koleszterin és triglicerid értéke a három városban kisebb értékű volt az antitest pozitív esetekben ($p < 0,003$, $p < 0,001$).

ATKINSON (2008, 2011), ALMGREN et al (2012), GABBERT (2010) adatai megerősítik annak lehetőségét, hogy az életmódon kívül más tényező is szerepet játszik az elhízásban, különösen a gyermekkori elhízás prevalenciájának rohamos növekedésében, továbbá lehetséges, hogy egyes esetekben az emberi elhízás oka vírus fertőzés.

A vírus eredetű elhízással kapcsolatban a közelmúltban jelentek meg újra közlemények. PONTARIO & GNESSI (2015) valamint VILLAVICENCIO & VALLADARES (2017) megerősíti, hogy mintegy 20 év kutatás alapján az adenovírus 36 szerepet játszhat az adipogenezisben, felelős lehet az alacsonyabb leptin szint kialakulásában és az inzulin érzékenység csökkenésében állatokban és emberben felnőtt és gyermekkorban egyaránt. További kutatásokat látnak szükségesnek új, terápiás célú megközelítéssel a vírusok szerepét tovább vizsgálni az obezitás növekvő epidémiájában.

5.1.7. Kérdőjelek a génmódosítás szerepének megítélésében

A genetikailag módosított növények termesztése és a belőlük felhasználással készített élelmiszerek elterjedése az utóbbi évtizedben világméretűvé vált (DARVAS & LAUBER 2006). Ugyanakkor biológiai és ökotoxikológiai hatásukat illetően számos kérdést fogalmaztak meg (DARVAS & LÖVEY 2006), amelyekre sem a gyártó cégek, sem a szaktudomány még nem adott választ. A témakörben megjelenő igényes publikációk száma csekély, és ez a körülmény nem teszi lehetővé a problémakör alaposabb ismeretét és a megfontolt állásfoglalást. Különösen jelentős a humán vizsgálatok, ezen belül a gyermekkori, valamint a magzatra vonatkozó megfigyelések hiánya (PUSZTAI & BARDÓCZ 2006). Aránylag csekély számú állatkísérlet (FARES & EL-SAYED 1998, MALATESTA et al 2002, CHOWDHURY et al 2003, SÉRALINI et al 2007, FINAMORE 2008, DE VENDOMIS et al 2009) és néhány humán megfigyelés (CANTANI & MICERA 2001, FERRINI et al 2007, RICHARD et al 2005) a GMO termékek egészségi állapotot károsító hatásáról számolt be (DOMINGO 2007, DONA 2010), és ezeknek ellenérve nem jelent meg. Hosszú távú, több fajra és generációra kiterjedő vizsgálatok elvégzése látszik szükségesnek a GMO termékekről kialakítható evidenciaszintű vélemények létrejöttéhez, és a megalapozott szabályozáshoz (HALMY E 2010).

5.1.8. A környezeti tényezők rendszerezése

Összefoglalva az irodalmi adatokat, az elhízás kialakulásában a táplálkozás és fizikai aktivitás két fő faktorának alapvető szerepe mellett nem hagyhatók figyelmen kívül további életmódbeli

rendellenességek, mint az alváshiány, valamint szűkebb és tágabb környezetünk számos faktorának obezogén szerepe sem, amely az elhízás egyéni és epidemiológiai helyzetének értékelésében alapvető jelentőségű. A genetikai és környezeti hatások interakciójaként további epigenetikus hatások érvényesülnek, így a különböző tényezők egymással kölcsönhatásban fejtik ki szerepüket, továbbá az egyes környezeti tényezők egymásra hatásai, valamint kölcsönhatásai is megjelennek (4. ábra). Az elhízás megelőzésében és kezelésében különösen a módosítható tényezők szerepe felértékelődik, a nehezen befolyásolható, vagy a jelen ismereteinkkel nem befolyásolható faktorokkal szemben.

Az elhízás kialakulásában szerepet játszó tényezők csoportosításomban:

1) életmód tényezők

- ✓ táplálkozás (mennyisége, minősége, folyadékfogyasztás)
- ✓ fizikai inaktivitás
- ✓ distressz
- ✓ alváshiány
- ✓ dohányzás (elhagyása)
- ✓ alkoholfogyasztás
- ✓ gyógyszer, egyéb szerhasználat

2) genetikai okok

- ✓ monogén
- ✓ polygén
- ✓ epigenetikus
- ✓ transzgenerációs

3) anyai okok

- ✓ intrauterin hatások
- ✓ reprodukív fitness
- ✓ anyai életkor
- ✓ anyai tápláltság
- ✓ anyai dohányzás
- ✓ újszülöttkori táplálás

4) gyulladásoos okok

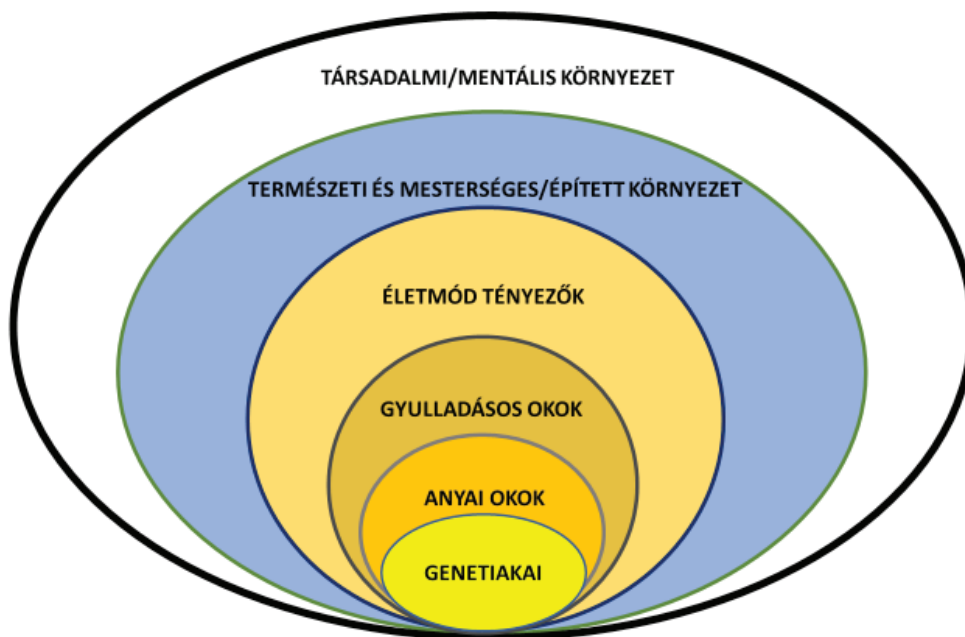
- ✓ vírusok
- ✓ bélbaktériumok
- ✓ károsodott immunfunkciók

5) természeti és mesterséges környezeti faktorok

- ✓ endokrin diszruptorok
- ✓ talaj, víz, levegő pollúciója
- ✓ alacsony jódfelvétel
- ✓ földrajzi viszonyok
 - magaslat, domborzati viszonyok
 - éghajlat, hőmérséklet
- ✓ épített környezet
 - területrendezés, területtervezés
 - épülettervezés

6) társadalmi/mentális környezeti tényezők

- ✓ pszicho-szociális hatások, kapcsolatrendszer
- ✓ gazdasági helyzet, jövedelmi viszonyok
- ✓ szocio-kulturális környezet, vallás
- ✓ iskolázottság, ismeretek
- ✓ demográfiai viszonyok
 - életkor
 - nem
 - etnikum
 - szociális státusz
- ✓ demográfiai változások (öregedő társadalom)
- ✓ politika hatása



4.ábra Az elhízás kialakulásában meghatározó tényezők, amelyeket további altényezők alkotnak

5.2. Elhízott, túlsúlyos és normális testtömegű személyek energia és tápanyagfelvétele nemek és testtömeg-index csoportok szerint

5.2.1. Makrotápanyagok felvétele

Vizsgálati anyagunk nemek és BMI szerinti csoportok szerinti alapadatait, a BMI, az alapanyagcsere, a napi összes energia felvétel, az energiafelvétel/ alapanyagcsere (BMR), valamint BMI szerinti átlag, szórás értékeit férfiak körében a 4. táblázat, nők körében a 5. táblázat mutatja be.

4. táblázat Férfiak alapadatai, számított BMI, BMR, energiafelvétel

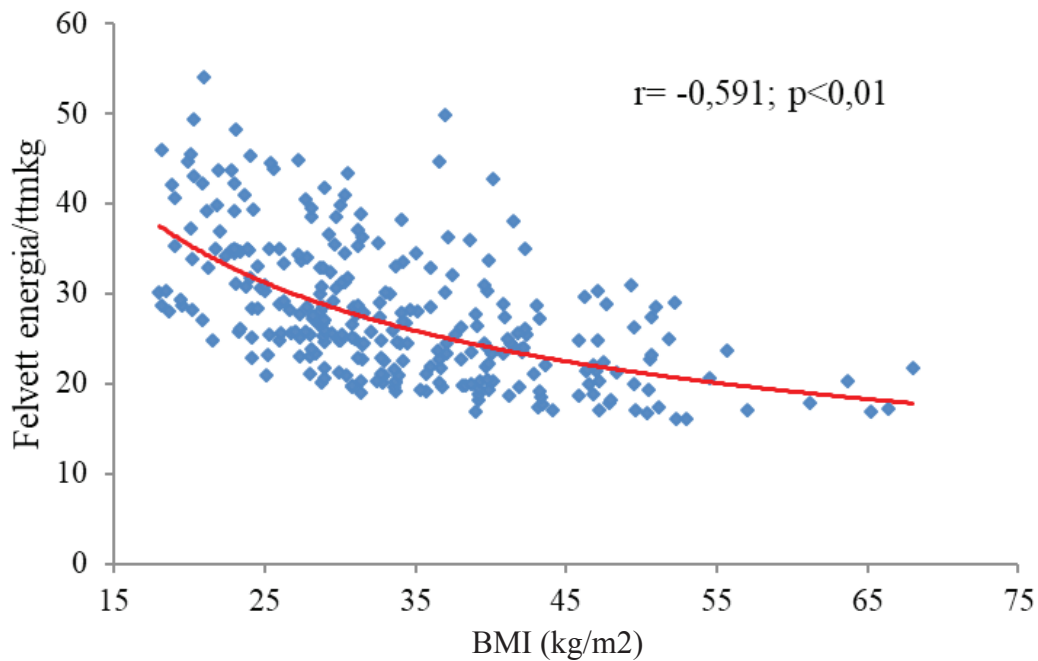
Férfiak	BMI csoportok							
	< 25 n=16		25-29 n=23		30-39 n=33		40 < n=32	
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD
BMI (kg/m ²)	22,8	1,4	27,3	1,8	34,5	3,4	46,4	6,7
Életkor (év)	43,7	15,5	54,5	14,1	47,8	10,8	44,3	10,0
Testtömeg (kg)	71,8	7,7	84,8	10,5	107,9	16,2	147,2	20,2
Testmagasság (cm)	177,3	7,7	176,0	8,2	176,4	7,5	178,2	6,4
Alapanyagcsere (BMR)	1 613	151	1 681	168	1 948	209	2 370	230
Energiafelvétel (kcal)	2 662	440	2 493	579	3 111	803	3 567	752
Energiafelvétel/BMR	1,65	0,22	1,48	0,31	1,60	0,37	1,51	0,31

5. táblázat Nők alapadatai, számított BMI, BMR, energiafelvétel

Nők	BMI csoportok							
	< 25 n=37		25-29 n=38		30-39 n=71		40 < n=37	
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD
BMI (kg/m ²)	21,4	2,1	28,1	1,1	34,6	3,1	48,4	6,1
Életkor (év)	35,6	12,0	47,4	11,7	46,6	11,8	43,6	11,4
Testtömeg (kg)	59,1	6,0	76,1	6,6	93,2	11,9	130,3	19,2
Testmagasság (cm)	166,3	6,1	164,4	6,8	163,8	6,6	163,9	6,8
Alapanyagcsere (BMR)	1 291	109	1 390	141	1 562	174	1 948	232
Energiafelvétel (kcal)	2 051	427	2 229	447	2 331	567	2 786	637
Energiafelvétel/BMR	1,60	0,36	1,61	0,34	1,49	0,33	1,43	0,28

A napi összes energiafelvétel BMI csoportok növekedésével mindkét nemben szignifikánsan emelkedik (ANOVA: $p < 0,001$), vagyis a túlsúlyos és elhízott csoportokban az energiafelvétel nagyobb, mint a normál súlyú csoportban.

A testtömegkilogrammra jutó napi összes felvett energia a testtömeg-index emelkedésével csökken (5. ábra).



5. ábra A testtömegkilogrammra jutó energiafelvétel BMI szerint

A makrotápanyagok és élelmi rost felvételének (g/nap) értékeit BMI csoportok szerint a férfiak körében a 6. táblázat, a nők között a 7. táblázat mutatja be.

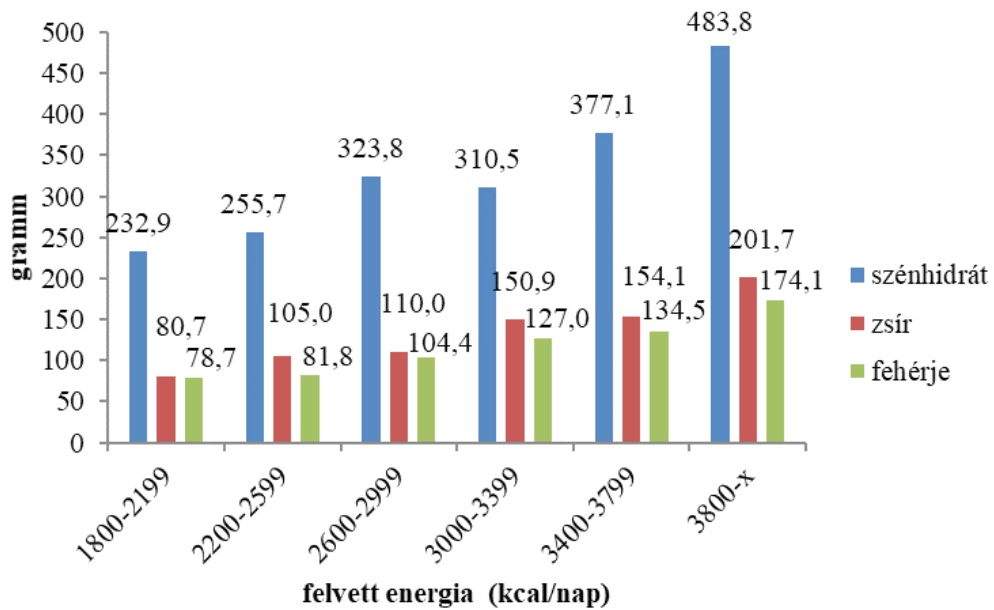
6. táblázat Férfiak makrotápanyag és élelmirost felvétele (g/nap), rost 1000 kcal/nap

Férfiak	BMI								ANOVA szign.
	< 25 n=16		25-29 n=23		30-39 n=33		40 < n=32		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
Tápanyag g/nap									
Fehérje	100,0	20,9	93,2	24,3	121,6	35,2	136,0	33,1	p<0,001
Szénhidrát	308,9	79,1	268,8	60,1	325,1	111,1	369,8	100,3	p<0,01
Zsír	107,5	27,9	104,1	32,4	135,4	48,4	159,4	43,5	p<0,001
Élelmi rost	26,3	9,3	24,3	5,0	28,7	11,0	29,6	10,4	NS
Rost/g/nap/1000 kcal	9,9	2,9	10,2	2,9	9,2	2,3	8,5	2,9	NS

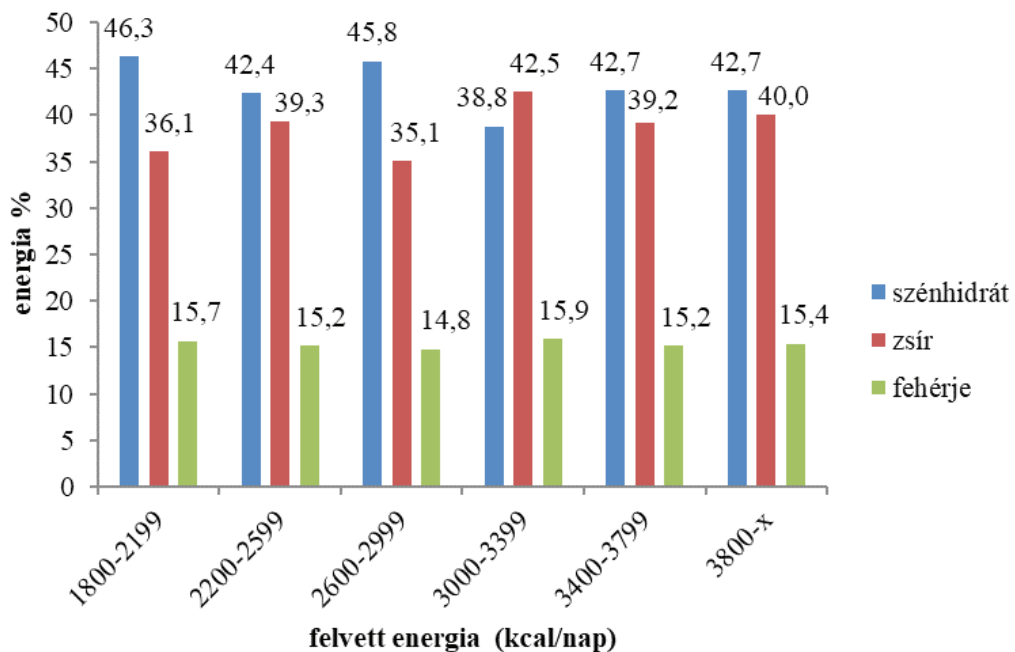
7. táblázat Nők makrotápanyag és élelmirost felvétele (g/nap), rost 1000kcal/nap

Nők	BMI								ANOVA szign.
	< 25 n=37		25-29 n=38		30-39 n=71		40 < n=37		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
Tápanyag g/nap									
Fehérje	75,8	17,4	84,3	17,2	90,8	23,3	109,1	27,8	p<0,001
Szénhidrát	246,3	65,1	259,6	63,5	260,9	73,3	314,4	93,6	p<0,001
Zsír	79,2	20,1	90,1	21,1	98,8	29,0	155,4	227,0	p<0,01
Élelmi rost	21,3	7,0	25,3	10,3	22,7	8,7	26,1	6,9	p<0,05
Rost/1000 kcal/nap	10,4	2,6	11,3	3,5	9,8	2,8	9,5	2,1	p<0,05

A makrotápanyagok felvételét (g) a napi összes energiafelvétel növekvő csoportjaiban férfiakon az 6. ábra, energiaszázalékban a 7. ábra mutatja be.

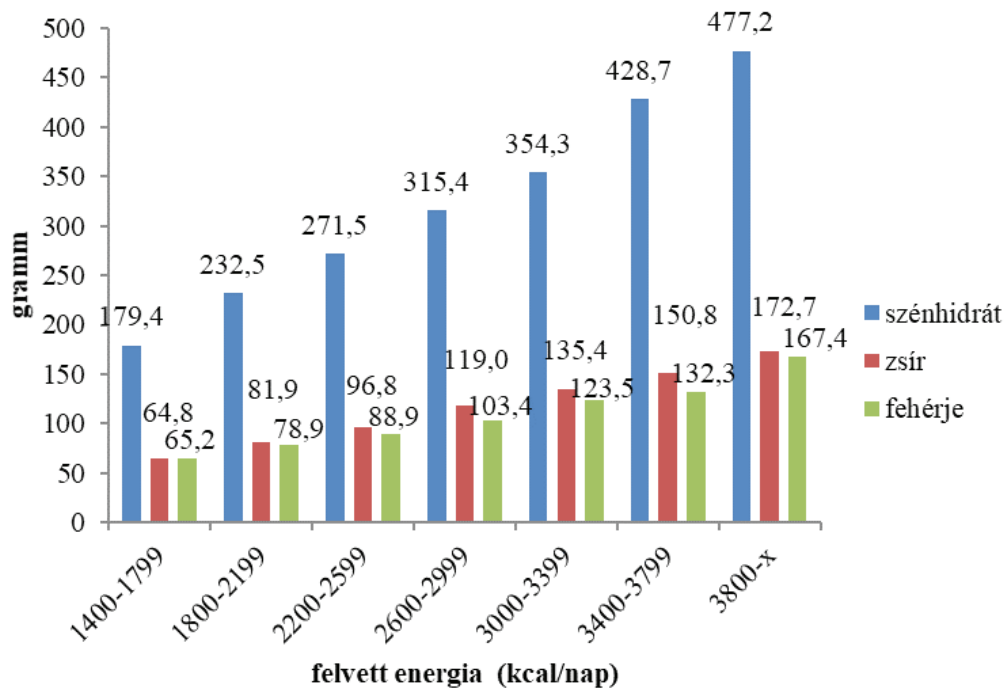


6. ábra Férfiak makrotápanyag felvétele (g) energiafelvétel szerint



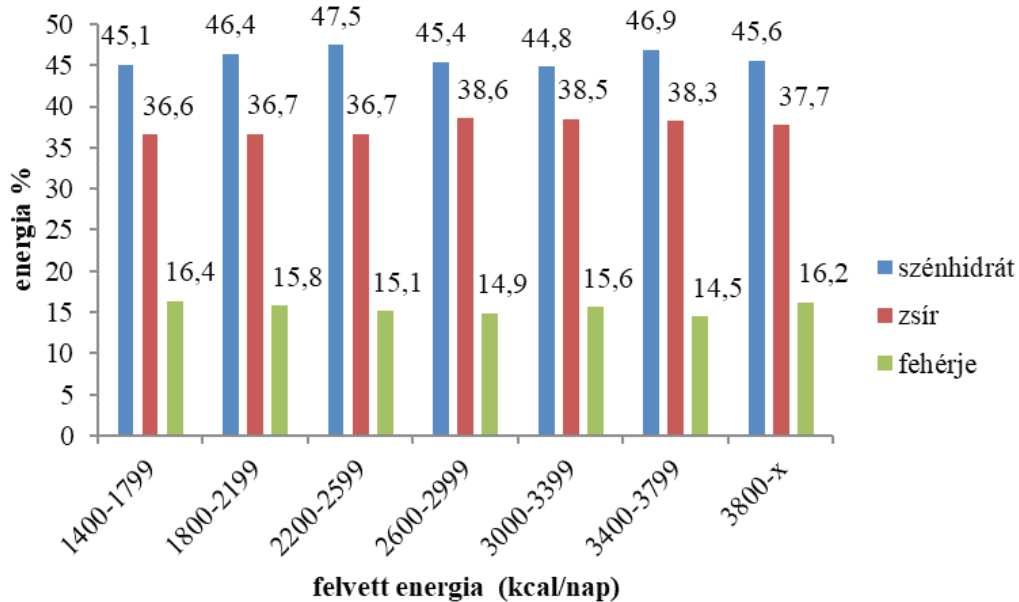
7. ábra Férfiak makrotápanyag felvétele (en%) energiafelvétel szerint

A makrotápanyagok felvételét (g) a napi összes energiafelvétel növekvő csoportjaiban nőknél a 8. ábra, energiaszázalékban a 9. ábra mutatja be.



8. ábra Nők makrotápanyag felvétele (g) energiafelvétel szerint

Szénhidrát, zsír és fehérje felvétel (en%) a felvett napi összes energia függvényében nőknél (8. ábra)



9. ábra Nők makrotápanyagok felvétele (en%) energiafelvétel szerint

Az energiaszázalék szerinti felvétel megoszlása mindkét nemben valamennyi BMI csoportban NS, valamint a energiafelvétel csoportjaiban is (7, 9. ábra) NS. Így megállapítható, hogy a túlsúlyosok és elhízottak energia-felvételének százalékos vizsgálata nem eredményezett extrém eltérést a zsiradékfelvételben vagy a szénhidrát felvételben.

5.2.1.1. Fehérjefelvétel

Férfiak napi fehérje felvételének mennyisége (6. táblázat) testtömeg-index szerint vizsgálva szignifikáns mértékben lineárisan növekszik (ANOVA $p < 0,001$). Elhízottak ($p < 0,05$) és morbid elhízottak ($p < 0,001$) fehérje felvétele a normális súlyúakhoz képest szignifikánsan emelkedik (8. táblázat).

8. táblázat Férfiak makrotápanyag felvételének összefüggései BMI szerinti csoportokban

Férfiak BMI csoport	fehérje	szénhidrát	zsír	rost	rost/1000 kcal
< 25 vs. 25-29	NS	NS	NS	NS	NS
< 25 vs. 30-39	$p < 0,05$	NS	$p < 0,05$	NS	NS
< 25 vs. 40 <	$p < 0,001$	$p < 0,05$	$p < 0,001$	NS	NS

Nők napi fehérje felvételének mennyisége (7. táblázat) testtömeg-index szerint lineárisan nő (ANOVA $p < 0,001$). Mind az elhízott mind a morbid elhízott csoport fehérje felvétele erős szignifikanciában nagyobb, mint a normális testsúlyú csoport értéke (9. táblázat).

9. táblázat Nők makrotápanyag felvételének összefüggései BMI szerinti csoportokban

Nők BMI csoport	fehérje	szénhidrát	zsír	rost	rost/1000 kcal
< 25 vs. 25-29	$p = 0,097$	NS	NS	$p < 0,05$	NS
< 25 vs. 30-39	$p < 0,001$	NS	NS	NS	NS
< 25 vs. 40 <	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,01$	$p < 0,05$	NS

Férfiak fehérje felvétele a normális testsúlyú ($p < 0,001$), az elhízott ($p < 0,001$) és a morbid obez ($p < 0,01$) csoportban szignifikánsan több mint a nők fehérje bevétele.

Férfiak és nők energia%-ban kifejezett fehérjefelvételét BMI csoportok és nemek szerint a 10. táblázat mutatja be.

10. táblázat Fehérjefelvétel (en%) összefüggései BMI, nemek szerint

Fehérjefelvétel	BMI							
	< 25		25-29		30-39		40 <	
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD
Férfiak	15,4	1,8	15,5	2,7	16,0	2,3	15,7	2,1
Nők	15,3	2,2	15,7	2,4	16,1	2,3	16,1	2,3
	NS		NS		NS		NS	

Férfiak fehérje felvétele energiaszázalékban testtömeg-index szerinti csoportok együttes vizsgálatában nem változott (ANOVA NS). A csoportok páronkénti összehasonlító vizsgálatában sem volt észlelhető különbség.

Nők energiaszázalékban kifejezett fehérje felvétele testtömeg-index szerinti csoportok együttes vizsgálatában nem változott (ANOVA NS). A testtömeg-index csoportok páronkénti vizsgálata nem mutatott szignifikáns változást.

5.2.1.1.1. Aminosavak felvétele

Férfiak összes aminosav felvétele testtömeg-index szerint csoportos vizsgálatban erős szignifikancia szinttel nőtt ($p < 0,001$), amely valamennyi aminosavra jellemző volt. A vizsgált aminosavak: alanin, arginin, aszparaginsav, cisztein, glicin, glutaminsav, hisztidin, prolin, szerin, tirozin. Az összes aminosav és az egyes aminosavak páronkénti összehasonlítása testtömeg-index szerint nem mutatott eltérést a túlsúlyos csoport értékeiben a kontroll csoporthoz képest. Az elhízott csoportban a cisztein, a glutaminsav, a prolin és a szerin értéke nem nőtt szignifikánsan csak tendenciájában emelkedett. Az alanin, arginin, aszparaginsav, glicin, hisztidin értéke szignifikánsan nőtt a normál súlyú kontroll csoporthoz képest. A morbid elhízottak a normális testsúlyúakhoz képest valamennyi nem esszenciális aminosav esetében erősen szignifikáns mértékben nagyobb értéket mutattak ($p < 0,001$), és az összaminosav érték is szignifikáns mértékben nőtt ($p < 0,01$) (11. táblázat).

11. táblázat Férfiak aminosav felvétele BMI szerint

Férfiak Tápanyag gramm	BMI								ANOVA Szign.
	< 25 n=16		25-29 n=23		30-39 n=33		40 < n=32		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
összes aminosav	94,8	18,6	88,7	25,0	114,2	33,2	125,6	38,9	$p < 0,001$
alanin	4,14	0,92	3,97	1,30	5,15	1,48	6,04	1,90	$p < 0,001$
arginin	4,99	1,06	4,73	1,41	6,56	2,10	6,88	1,98	$p < 0,001$
aszparaginsav	6,86	2,18	6,88	2,29	9,09	2,52	10,25	2,68	$p < 0,001$
cisztein	1,51	0,26	1,42	0,39	1,79	0,50	2,07	0,56	$p < 0,001$
glicin	3,59	0,77	3,46	1,04	4,45	1,30	5,21	1,39	$p < 0,001$
glutaminsav	20,9	3,6	19,3	4,8	23,7	6,9	27,8	7,0	$p < 0,001$
hisztidin	2,49	0,50	2,39	0,63	3,23	1,19	3,48	0,95	$p < 0,001$
prolin	6,76	1,22	6,25	1,67	7,50	2,24	8,93	2,29	$p < 0,001$
szerin	4,53	0,88	4,16	1,26	5,27	1,40	5,98	1,47	$p < 0,001$
tirozin	3,33	0,79	3,07	0,95	4,1	1,21	4,48	1,17	$p < 0,001$

Nők összes aminosav felvétele testtömeg-index szerint végzett csoportos vizsgálatban erősen szignifikáns lineáris emelkedést mutatott, amely valamennyi vizsgált aminosavra jellemző volt (12. táblázat).

12. táblázat Nők aminosav felvétele BMI szerint

Nők Tápanyag gramm	BMI								ANOVA Szign.
	< 25 n=37		25-29 n=38		30-39 n=71		40 < n=37		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
összes aminosav	69,6	14,7	79,5	16,7	83,5	22,7	101,9	26,8	p<0,001
alanin	2,92	0,65	3,47	0,82	3,63	1,10	4,52	1,43	p<0,001
arginin	3,64	0,77	4,20	0,97	4,53	1,26	5,41	1,54	p<0,001
aszparaginsav	5,38	1,18	6,40	1,57	6,68	1,95	8,04	2,15	p<0,001
cisztein	1,07	0,24	1,21	0,26	1,26	0,37	1,58	0,49	p<0,001
glicin	2,53	0,57	3,01	0,77	3,22	1,00	3,95	1,26	p<0,001
glutaminsav	15,4	3,5	17,3	3,6	17,7	4,9	21,9	6,1	p<0,001
hisztidin	1,86	0,39	2,11	0,55	2,50	1,75	2,72	0,74	p<0,01
prolin	5,15	1,21	5,70	1,30	5,84	1,69	7,21	2,11	p<0,001
szerin	3,38	0,79	3,88	0,82	3,96	1,16	4,80	1,23	p<0,001
tirozin	2,45	0,52	2,79	0,62	2,96	0,89	3,59	0,93	p<0,001

5.2.1.1.2. Esszenciális aminosavak felvétele

Férfiak esszenciális aminosav felvétele csoportos vizsgálatban valamennyi esszenciális aminosav esetében az elhízott és a morbid obez csoportban nőtt ($p<0,001$). A vizsgált aminosavak: leucin, izoleucin, lizin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofán, valin voltak. Az esszenciális aminosavak testtömeg-index szerint végzett páronkénti vizsgálatában a túlsúlyos csoportban egyetlen aminosav sem tért el a normális súlyú személyek értékétől, viszont mind az elhízottak mind a morbid elhízottak csoportjában valamennyi esszenciális aminosav értéke szignifikánsan nagyobb volt. Egyetlen kivétel az obez csoport triptofán értéke, amelynek különbsége nem érte el a szignifikancia szintjét.

Nők esszenciális aminosav szintjének felvétele szignifikáns mértékben ($p<0,001$) lineárisan nőtt. Az emelkedés valamennyi csoportban erősen szignifikáns a normális súlyú kontroll csoporthoz képest ($p<0,001$).

5.2.1.1.3. Állati, növényi fehérje felvétel

Férfiak állati eredetű fehérje felvétele testtömeg-index szerint csoportosan vizsgálva erősen szignifikáns növekedést mutatott (ANOVA $p<0,001$), páronként vizsgált állati eredetű fehérje felvétel testtömeg-index csoportok szerint az elhízottak ($p<0,05$) és a morbid elhízottak ($p<0,001$) értékei nőttek a kontroll csoporthoz viszonyítva.

Nők állati eredetű fehérje felvétele testtömeg-index szerint csoportosan vizsgálva erősen szignifikáns növekedést mutatott (ANOVA $p<0,001$), páronként vizsgált állati eredetű fehérje felvétel testtömeg-index csoportok szerint az elhízottak ($p<0,05$) és a morbid elhízottak ($p<0,001$) értékei nőttek a kontroll csoporthoz viszonyítva.

Férfiak állati eredetű fehérje bevétele a túlsúlyos csoportot kivéve valamennyi esetben szignifikánsan nagyobb volt, mint a nőké, amely a normális testsúlyúak esetében $p<0,001$, az elhízottaknál $p<0,001$, morbid elhízottaknál $p<0,01$ értéknek felelt meg.

A növényi eredetű fehérje felvétel a férfiak körében testtömeg-index szerint csoportosan vizsgálva szignifikáns mértékben ($p < 0,01$) nőtt, a kontroll csoporttal összehasonlítva a páronkénti vizsgálatban a morbid obez csoport mutatott szignifikáns ($p < 0,05$) emelkedést.

Nők növényi eredetű fehérje felvétele testtömeg-index szerint csoportosan vizsgálva csak tendenciájában mutatott emelkedést ($p = 0,081$). A páronkénti összehasonlító vizsgálatban a morbid obez betegek értéke nőtt szignifikánsan ($p < 0,05$) a normál súlyú kontrollhoz képest.

A növényi eredetű fehérje férfiak esetében nagyobb volt a normális súlyú ($p < 0,01$), valamint a morbid obez betegeken ($p < 0,05$).

A fehérjefelvétel eredményei alapján megállapítható, hogy az aminosavak nagyarányú növekedése volt megfigyelhető BMI csoportonként, más vonatkozásban a fehérjék nem mutatnak jellemző eltérést elhízásban.

5.2.1.2. Szénhidrátfelvétel

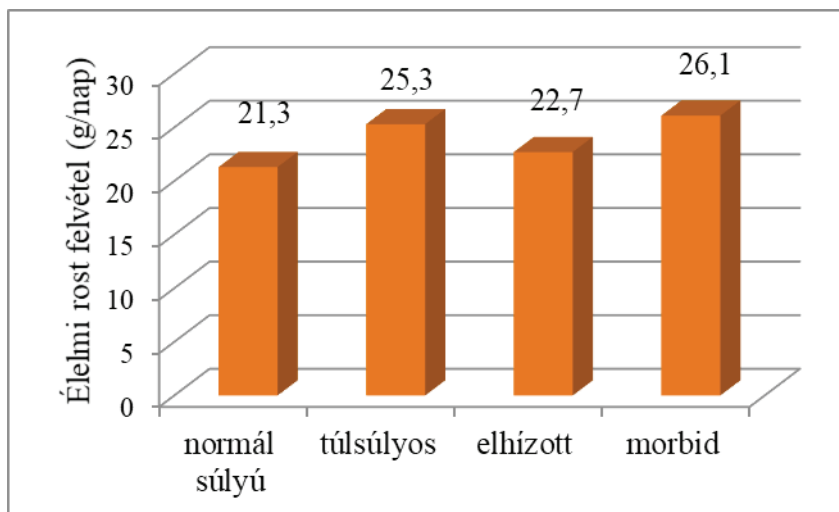
Férfiak szénhidrát felvétele testtömeg-index szerint lineáris emelkedést mutat ($p < 0,01$) (6. táblázat). Szignifikáns különbség csak a normál testsúlyú és a morbid obez csoport között van ($p < 0,05$). Nők szénhidrát felvétele testtömeg-index szerint lineárisan nő ($p < 0,001$) (7. táblázat). Szignifikáns különbség csak a normális testsúlyú és a morbid obez csoport között van ($p < 0,001$).

A túlsúlyos csoportot kivéve a nemek szerint vizsgált szénhidrát felvétel férfiak esetében mind a normális ($p < 0,01$) mind az elhízott ($p < 0,01$) mind a morbid obez ($p < 0,05$) csoportban szignifikánsan nagyobb volt.

5.2.1.2.1. Élelmi rost felvétel

Férfiak élelmi rost felvétele testtömeg-index szerint vizsgálva nem tért el (6. táblázat). A csökkent mennyiségű élelmi rost bevitel 1000 kcal-ra számítva hasonlóképp nem különbözött. A csökkent mennyiségű rostbevitel (9,9 g/1000 kcal SD:2,9, 10,2 g/1000 kcal, SD:2,9, 9,2 g/1000 kcal, SD:2,3, 8,5 g/1000 kcal SD:2,9) hasonlóan nem különbözött szignifikáns mértékben.

Nők élelmi rost bevitel (g/nap) testtömeg-index szerint nem tért el (7. táblázat), de a páronkénti összehasonlításban a normális súlyú és a túlsúlyos ($p < 0,05$), valamint a normális súlyú és a morbid obez ($p < 0,05$) csoportok között eltérés volt (10. ábra). Az 1000 kalóriára számított rostbevitel grammokban nem változott.



10. ábra Nők élelmi rost bevitel (g/nap) BMI csoportonként

Normális súlyú ($p<0,05$) és obez férfiak ($p<0,01$) rostbevitelére nagyobb volt, mint a nőké. Az 1000 kalóriára számított rost felvétel nem mutatott szignifikáns különbséget nemek szerint.

5.2.1.2.2. Keményítő felvétel

A keményítő felvétel férfiakban a testtömeg-index szerint vizsgálva lineárisan nő ($p<0,01$). A túlsúlyos és az obez csoportban a normális csoporthoz képest nincs szignifikáns eltérés, de az emelkedés a morbid csoportban szignifikáns mértékű ($p<0,05$). Nők keményítő felvétele testtömeg-index szerint nő ($p<0,01$), amely csak a morbid csoportban tér el erősen szignifikáns mértékben a normális súlyú csoporttól ($p<0,001$).

Férfiak keményítő felvétele nőkhöz képest a normális testsúlyú ($p<0,001$), az elhízott ($p<0,001$) és a morbid elhízott ($p<0,01$) csoportban szignifikánsan több.

5.2.1.2.3. Hozzáadott cukor felvétel

A hozzáadott cukor mennyisége (g) BMI szerint (44, 22, 43, 62) szignifikáns eltérést mutat ($p<0,001$). A páronként vizsgált testtömeg-index csoportok között a hozzáadott cukor mennyiségét, illetve energiaszázalékát vizsgálva nem volt különbség sem a férfiak sem a nők BMI csoportjaiban. Nemek szerinti összehasonlításban a morbid obez csoport kivételével a nők felvétele szignifikánsan nagyobb volt (13. táblázat).

13. táblázat Hozzáadott cukor felvétel (en%) BMI, nemek szerint

Hozzáadott cukor	BMI							
	< 25		25-29		30-39		40 <	
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD
Férfiak	6,7	4,4	5,0	3,7	5,6	3,5	8,1	8,6
Nők	10,4	5,6	8,5	3,8	8,3	4,9	10,5	18,3
	$p<0,05$		$p<0,001$		$p<0,01$		NS	

5.2.1.2.4. Szénhidrát felvétel energiaszázalékban

A szénhidrát felvétel férfiak esetében energiaarány szempontjából vizsgálva egyik testtömeg-index szerint kialakított csoportban sem érte el az ajánlott energiaszázalékot (minimum 50%). A csoportok együttes vizsgálata során nemek közti szignifikáns különbség elhízott és morbid elhízott csoportban volt tapasztalható (14. táblázat). Férfiak elhízott csoportja a normális kontrollcsoportokhoz képest kisebb értékű szénhidrát felvételt mutatott ($p<0,05$). Nők szénhidrát felvételének energiaaránya testtömeg-index szerint lineárisan csökkent ($p<0,01$) (HALMY E et al 2017).

14. táblázat Szénhidrát felvétele (en%) BMI, nemek szerint

Szénhidrát	BMI							
	< 25		25-29		30-39		40 <	
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD
Férfiak	46,6	7,7	43,8	6,1	42,0	8,3	41,6	6,9
Nők	49,2	4,7	46,7	5,7	45,1	6,3	45,2	6,2
	NS		$p=0,069$		$p<0,05$		$p<0,05$	

5.2.1.3. Zsivadékvétel

5.2.1.3.1. Összes zsivadékvétel

Az összes zsivadékvételt BMI csoportok szerint a 6. táblázat férfiak, a 7. táblázat nők körében tartalmazza.

Férfiak összes zsivadékvétele grammban testtömeg-index szerint csoportosan vizsgálva (6. táblázat) erősen szignifikáns mértékben növekszik (ANOVA $p < 0,001$). A páronkénti összehasonlításban az elhízottak zsivadékvétele nagyobb ($p < 0,05$), a morbid obez csoport értéke erős szignifikanciaszinten nagyobb ($p < 0,001$).

Nők zsivadékvétele grammban (7. táblázat) szignifikáns mértékben lineárisan nő testtömeg-index szerint végzett csoportos vizsgálatban (ANOVA $p < 0,01$). A páronkénti összehasonlításban a zsivadékvétel csak a morbid obez csoportban nagyobb ($p < 0,01$) a normális súlyúakhoz képest.

Férfiak összes zsivadékvétele a morbid obez csoport kivételével valamennyi csoportban nagyobb a nők értékeinél, a normális és az obez csoportban erősen szignifikáns ($p < 0,001$), a túlsúlyos csoportban szignifikáns ($p < 0,05$) mértékben (HALMY E et al 2017).

5.2.1.3.2. Telített zsírsavfelvétel

Férfiak telített zsírsav (SFA) felvétele grammban testtömeg-index szerint csoportosan vizsgálva (15. táblázat) erősen szignifikáns mértékben növekszik ($p < 0,001$). A páronkénti összehasonlításban csak a morbid obez csoport értéke magasabb szignifikáns mértékben ($p < 0,001$). A kaprilsav, a kaprinsav, a laurinsav, a mirisztinsav értéke a testtömeg-index szerint nem változott. A palmitinsav és a sztearinsav szignifikánsan nőtt a testtömeg-index szerint végzett csoportos vizsgálatban ($p < 0,001$), a normális testsúlyúakhoz viszonyítva a páronkénti összehasonlításban a palmitinsav szignifikáns mértékben több ($p < 0,001$).

15. táblázat Férfiak SFA felvétele (g) BMI szerint

Férfiak	BMI								ANOVA szign.
	< 25 n=16		25-29 n=23		30-39 n=33		40 < n=32		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
Tápanyag gramm									
SFA	32,9	11,4	30,3	10,0	41,4	18,0	49,5	18,1	$p < 0,001$
Kaprilsav	0,14	0,11	0,09	0,06	0,09	0,09	0,12	0,14	NS
Kaprinsav	0,42	0,28	0,29	0,18	0,45	0,35	0,50	0,38	NS
Laurinsav	1,14	0,53	0,77	0,42	0,96	0,69	1,02	0,73	NS
Mirisztinsav	2,81	1,48	2,35	0,90	3,19	1,73	3,53	1,98	$p = 0,061$
Palmitinsav	19,1	6,8	18,1	6,2	24,4	10,6	29,1	11,0	$p < 0,001$
Sztearinsav	9,2	3,0	8,6	3,0	12,0	5,7	14,9	5,2	$p < 0,001$

Nők telített zsírsav (SFA) felvétele grammban testtömeg-index szerint csoportosan vizsgálva (16. táblázat) erősen szignifikáns mértékben növekszik ($p < 0,001$). A páronkénti összehasonlítása során mind az elhízott ($p < 0,01$) mind a morbid csoportban ($p < 0,001$) szignifikánsan nőtt. A kaprilsav, a kaprinsav, a laurinsav, a mirisztinsav értéke a testtömeg-index szerint nem változott. A palmitinsav és a sztearinsav a testtömeg-index szerint végzett csoportos vizsgálatban szignifikánsan nőtt ($p < 0,001$). A mirisztinsav a morbid obez csoportban ($p < 0,05$), a palmitinsav ($p < 0,001$) és a

sztearinsav mindkét obez csoportban ($p < 0,01$, $p < 0,001$) szignifikánsan nőtt a normális súlyú csoporthoz történt páronkénti összehasonlításban.

16. táblázat Nők SFA felvétele (g) BMI szerint

Nők	BMI								ANOVA Szign.
	< 25 n=37		25-29 n=38		30-39 n=71		40 < n=37		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
SFA	24,3	6,5	27,5	8,1	30,7	11,8	36,9	10,6	$p < 0,001$
Kaprilsav	0,12	0,08	0,12	0,10	0,13	0,10	0,10	0,07	NS
Kaprinsav	0,41	0,19	0,47	0,31	0,45	0,29	0,46	0,22	NS
Laurinsav	0,95	0,36	0,98	0,54	0,93	0,51	1,05	0,51	NS
Mirisztinsav	2,50	0,90	2,83	1,39	2,85	1,39	3,22	1,11	NS
Palmitinsav	13,6	3,6	15,7	4,4	17,5	6,5	21,1	6,2	$p < 0,001$
Sztearinsav	6,6	2,0	7,5	2,1	8,6	4,0	10,7	3,5	$p < 0,001$

Férfiak telített zsírsav felvétele a túlsúlyos csoport kivételével valamennyi csoportban szignifikánsan nagyobb volt a nők értékeinél (normális $p < 0,001$, obez $p < 0,001$, morbid obez $p < 0,001$). A kaprilsav, a laurinsav, a mirisztinsav felvételének nemek szerinti vizsgálata valamennyi esetben nem mutatott nemi különbséget, kivéve a nők nagyobb kaprinsav értékét a túlsúlyos csoportban ($p < 0,05$). A palmitinsav és a sztearinsav férfiak körében valamennyi csoportban szignifikánsan magasabb volt ($p < 0,001$), kivéve a túlsúlyos csoportot (NS).

5.2.1.3.3. Egyszeresen telítetlen zsírsav felvétel

Férfiak egyszeresen telítetlen zsírsav (MUFA) felvétele grammban testtömeg-index szerint csoportosan vizsgálva erősen szignifikáns mértékben növekszik ($p < 0,001$). A normálshoz viszonyított páronkénti összehasonlításban a túlsúlyos csoport értékei nem mutattak eltérést valamennyi egyszeresen telítetlen zsírsav esetében. Az elhízott csoportnak egyedül a palmitolein felvétele volt nagyobb szignifikáns mértékben ($p < 0,05$). A morbid obez csoport mirisztolein, palmitolein és olajsav értéke volt nagyobb ($p < 0,001$), a gadolein és az erukasav érték nem változott.

Nők MUFA felvétele grammban a testtömeg-index szerint csoportosan vizsgálva nem mutatott szignifikáns eltérést, viszont a mirisztolein, palmitolein, olajsav felvétel szignifikánsa nőtt ($p < 0,001$). A gadoleinsav és az erukasav nem változott. A normálshoz viszonyított páronkénti összehasonlításban a MUFA felvétel nem tért el. A túlsúlyos csoportban a mirisztolein felvétel nőtt ($p < 0,05$), az erukasav felvétel csökkent ($p < 0,05$). Az elhízott csoportban a mirisztolein ($p < 0,05$), a palmitolein ($p < 0,001$), az olajsav ($p < 0,01$) felvétele nőtt, az erukasav felvétele csökkent ($p < 0,05$). a gadoleinsav értéke nem változott. A morbid obez csoportban valamennyi egy helyen telítetlen zsírsav felvétele nőtt.

Férfi érték a túlsúlyos és obez csoportokban nagyobb mint a női érték, normális súlyúaknál NS. A férfi elhízott csoportban a mirisztolein értéke nagyobb ($p < 0,05$) mint a nőké. A palmitolein felvétel valamennyi csoportban nagyobb volt férfiak esetében $p < 0,001$, $p < 0,05$, $p < 0,001$, $p < 0,001$. Olajsav valamennyi csoportban nagyobb volt férfiak esetében ($p < 0,001$). A gadoleinsav és az erukasav felvételben a két nem között nem volt különbség.

5.2.1.3.4. Többszörösen telítetlen zsírsav felvétel

Férfiak többszörösen telítetlen zsírsav (PUFA) felvétele grammban testtömeg-index szerint csoportosan vizsgálva (17. táblázat) erősen szignifikáns mértékben növekszik ($p < 0,001$).

17. táblázat Férfiak PUFA felvétele (g) BMI szerint

Férfiak Tápanyag gramm	BMI								ANOVA Szign.
	< 25 n=16		25-29 n=23		30-39 n=33		40 < n=32		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
PUFA	25,6	5,3	25,4	9,1	30,5	10,1	35,2	10,3	$p < 0,001$
Linolsav	24,5	5,3	24,3	8,9	29,0	9,1	33,9	10,0	$p < 0,001$
Linolénsav	1,07	0,30	0,83	0,36	1,12	0,57	1,14	0,47	$p = 0,081$
Arachidonsav	0,20	0,05	0,23	0,09	0,29	0,18	0,31	0,15	$p < 0,05$
EPA	0,00	0,00	0,10	0,21	0,12	0,49	0,08	0,23	NS
DHA	0,06	0,03	0,18	0,42	0,27	1,03	0,15	0,48	NS
n-3 zsírsavak	1,09	0,31	1,11	0,69	1,52	1,74	1,37	0,81	NS
n-6 zsírsavak	24,7	5,3	24,6	9,0	29,3	9,2	34,2	10,1	$p < 0,001$
n-6/n-3 arány	24,3	7,7	27,8	15,2	27,8	13,1	29,3	10,1	NS

A linol és az arachidonsav szignifikáns mértékben nagyobb a normálhoz viszonyított páronkénti összehasonlításban a PUFA a túlsúlyos és az obez csoportban nem tért el. A morbid obez csoport PUFA felvétele szignifikáns mértékbe nagyobb volt. A túlsúlyos csoport értékei nem mutattak eltérést valamennyi több helyen telítetlen zsírsav esetében (18. táblázat).

Férfiak linolsav ($p < 0,01$), arachidonsav ($p < 0,05$), és az n-6 zsírsavak értéke ($p < 0,001$) nőtt a testtömeg-index szerint csoportosan vizsgálva. Az EPA DHA n-3 zsírsavak és az n6/n3 arány nem változott (ANOVA NS). A normális súlyú csoporthoz viszonyított páronkénti összehasonlításban a több helyen telítetlen zsírsavak, a linolsav, a linolénsav, az arachidonsav, az EPA a DHA, az n-3 zsírsavak, az n-6 zsírsavak és az n6/n3 arány a túlsúlyos csoportban nem változott. Az elhízott csoportban egyedül az arachidonsav felvétele volt nagyobb ($p < 0,05$). A morbid obez csoportban a PUFA ($p < 0,001$), a linolsav ($p < 0,001$), az arachidonsav ($p < 0,05$) és az n-6 zsírsavak ($p < 0,001$) nagyobb felvétele volt megfigyelhető.

18. táblázat Férfiak BMI csoportjai PUFA felvételének összefüggései

Férfiak BMI csoport	PUFA	Linol- sav	Lino- lénsav	Arachi- donsav	EPA	DHA	n-3 zsír- savak	n-6 zsír- savak	n-6/n-3 arány
< 25 vs. 25-29	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
< 25 vs. 30-39	$p = 0,089$	NS	NS	$p < 0,05$	NS	NS	NS	$p = 0,097$	NS
< 25 vs. 40 <	$p < 0,001$	$p < 0,001$	NS	$p < 0,05$	NS	NS	NS	$p < 0,001$	NS

Nők PUFA, vagyis több helyen telítetlen zsírsav felvétele grammban testtömeg-index szerint csoportosan vizsgálva erősen szignifikáns mértékben növekszik ($p < 0,001$). A linolsav ($p < 0,001$),

linolénsav ($p < 0,01$), az arachidonsav ($p < 0,001$) és az n-6 ($p < 0,001$) értéke lineárisan nőtt. Az EPA, DHA, n-3 és az n6/n3 arány nem változott (19. táblázat).

19. táblázat Nők PUFA felvétele (g) BMI szerint

Nők	BMI								ANOVA Szign.
	< 25 n=37		25-29 n=38		30-39 n=71		40 < n=37		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
PUFA	20,0	6,9	22,6	6,9	23,5	8,3	27,9	8,9	$p < 0,001$
Linolsav	19,1	6,8	21,6	6,5	22,5	8,0	26,6	8,7	$p < 0,001$
Linolénsav	0,77	0,26	0,87	0,38	0,89	0,38	1,07	0,36	$p < 0,01$
Arachidonsav	0,17	0,07	0,20	0,11	0,23	0,11	0,32	0,25	$p < 0,001$
EPA	0,05	0,15	0,04	0,18	0,05	0,14	0,06	0,20	NS
DHA	0,09	0,27	0,08	0,38	0,09	0,26	0,11	0,40	NS
n-3 zsírsavak	1,10	1,12	1,01	0,70	1,03	0,52	1,25	0,69	NS
n-6 zsírsavak	19,0	7,2	21,8	6,5	22,7	8,1	26,9	8,8	$p < 0,001$
n-6/n-3 arány	23,0	11,2	25,3	9,1	24,8	9,6	24,7	9,4	NS

A normális súlyú csoporthoz viszonyított páronkénti összehasonlításban a több helyen telítetlen zsírsavak, a linolsav, a linolénsav, az arachidonsav, az EPA, a DHA, az n-3 zsírsavak, az n-6 zsírsavak és az n-6/n-3 arány nem változott a túlsúlyos csoportban. Az elhízott csoport PUFA, linolsav, arachidonsav, n-6 zsírsav értéke nagyobb volt, mint a normális súlyú csoport értéke, az EPA, DHA, n-3 zsírsavak, az n6/n3 arány értéke nem változott. A morbid obez csoport PUFA, linolsav, linolénsav, arachidonsav és n-6 zsírsav felvétele nagyobb volt ($p < 0,001$) (20. táblázat).

20. táblázat Nők BMI csoportjai PUFA felvételének összehasonlítása

Nők BMI csoport	PUFA	Linol-sav	Linolén-sav	Arachi-don-sav	EPA	DHA	n-3 zsír-savak	n-6 zsír-savak	n-6 /n-3 arány
< 25 vs. 25-29	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
< 25 vs. 30-39	$p < 0,05$	$p < 0,05$	NS	$p < 0,05$	NS	NS	NS	$p < 0,05$	NS
< 25 vs. 40 <	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	NS	NS	NS	$p < 0,001$	NS

Férfiak PUFA felvétele nagyobb volt, mint a nők felvétele a normális súlyúak, az elhízottak és a morbid elhízottak csoportjában. Férfiak linolsav felvétele emelkedett volt a normális súlyú ($p < 0,01$), az elhízott ($p < 0,001$) és a morbid elhízott ($p < 0,01$) csoportban. A normális súlyú ($p < 0,001$) és az elhízott ($p < 0,01$) férfiak linolénsav felvétele nagyobb volt. Elhízott férfiak n-3 zsírsav felvétele nagyobb volt, mint az elhízott nők n-3 zsírsav felvétele ($p < 0,05$). Férfiak n-6 zsírsav felvétele nagyobb volt a normális súlyú ($p < 0,01$) és az elhízott ($p < 0,001$) csoportban.

5.1.2.3.5. Zsradékfelvétel energiaszázalékban

Férfiak zsradék és telítetett zsírsav felvétele (SFA) energiaszázalékban a testtömeg-index szerint csoportos vizsgálatban nem mutatott eltérést ANOVA: NS (21. táblázat). Hasonlóan nem változott

a kaprilsav, kaprinsav, mirisztinsav, palmitinsav felvétele, viszont a laurinsav ($p < 0,05$) felvétele lineárisan csökkent, és a sztearinsav ($p < 0,05$) felvétele emelkedett.

Ezzel összhangban a normális súlycsoporthoz viszonyított laurinsav felvétele a túlsúlyos ($p < 0,05$), elhízott ($p < 0,05$) és morbid obez ($p < 0,01$) csoportokban csökkent, és a sztearinsav a morbid obez csoportban nőtt ($p < 0,05$). A kaprilsav értéke mindkét elhízott csoportban csökkent ($p < 0,05$).

21. táblázat Férfiak zsiradék és SFA felvétele (en%) BMI szerint

Férfiak	BMI								ANOVA Szign.
	< 25 n=16		25-29 n=23		30-39 n=33		40 < n=32		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
Tápanyag Energia%									
Zsír	36,9	7,4	37,7	5,9	39,4	8,8	40,7	6,5	NS
SFA	11,3	3,2	11,0	2,2	12,0	3,6	12,5	2,9	NS
Kaprilsav	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	NS
Kaprinsav	0,14	0,09	0,11	0,06	0,13	0,09	0,13	0,08	NS
Laurinsav	0,40	0,18	0,29	0,15	0,27	0,17	0,25	0,14	$p < 0,05$
Mirisztinsav	0,97	0,47	0,86	0,28	0,92	0,38	0,88	0,39	NS
Palmitinsav	0,97	0,47	0,86	0,28	0,92	0,38	0,88	0,39	NS
Sztearinsav	3,13	0,80	3,07	0,66	3,48	1,20	3,77	0,92	$p < 0,05$

22. táblázat Nők zsiradék és SFA felvétele (en%) BMI szerint

Nők	BMI								ANOVA Szign.
	< 25 n=37		25-29 n=38		30-39 n=71		40 < n=37		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
Tápanyag Energia%									
Zsír	35,1	4,4	36,8	4,6	38,4	4,9	39,2	6,5	$p < 0,01$
SFA	10,8	1,8	11,2	2,2	11,8	2,6	12,1	2,3	$p < 0,05$
Kaprilsav	0,05	0,03	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03	0,02	$p = 0,074$
Kaprinsav	0,18	0,08	0,19	0,11	0,17	0,10	0,15	0,07	NS
Laurinsav	0,43	0,15	0,39	0,17	0,36	0,16	0,34	0,14	NS
Mirisztinsav	1,12	0,36	1,14	0,45	1,11	0,44	1,07	0,36	NS
Palmitinsav	1,12	0,36	1,14	0,45	1,11	0,44	1,07	0,36	NS
Sztearinsav	2,89	0,57	3,06	0,62	3,30	0,88	3,49	0,78	$p < 0,01$

Anők zsiradék (ANOVA: $p < 0,01$) és telített zsírsav (ANOVA: $p < 0,05$) felvétele energiaszázalékban a testtömeg-index szerint csoportos vizsgálatban lineárisan nőtt szemben a férfiak értékeivel (21, 22. táblázat). A sztearinsav energiaszázalékban kifejezett értéke szignifikánsan nőtt ($p < 0,01$).

A normális súlyú kontrollal végzett páronkénti vizsgálatban a túlsúlyos csoport értéke nem változott, az elhízott csoportban zsiradékfelvétel, a telített zsírsav ($p < 0,05$) és a sztearinsav ($p < 0,01$) értéke nőtt, a laurinsav csökkent ($p < 0,05$). Morbid elhízásban a zsiradékfelvétel ($p < 0,001$) és a telített zsírsav ($p < 0,05$) felvétel összefüggésben a sztearinsav ($p < 0,001$) felvétel növekedésével nőtt, a kaprilsav ($p < 0,05$) és a laurinsav ($p < 0,05$) értéke csökkent.

23. táblázat Zsiradékfelvétel (en%) nemek szerint

Zsiradék en%	BMI							
	< 25		25-29		30-39		40 <	
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD
Férfiak	36,7	7,4	37,5	5,9	39,1	8,7	40,4	6,5
Nők	34,8	4,4	36,5	4,6	38,0	5,0	38,7	5,6
	NS		NS		NS		NS	

Nemek szerinti bontásban a zsiradék (23. táblázat), telített zsírsav és sztearinsav felvétel nem különbözött, de a túlsúlyos nők kaprinsav ($p<0,01$), laurinsav ($p<0,05$), mirisztinsav ($p<0,05$), palmitinsav ($p<0,05$) értéke nagyobb volt. Elhízottak zsiradék, telített zsírsav és a sztearinsav felvétele nem tér el, a nők kaprinsav ($p<0,001$), kaprinsav ($p<0,05$), a laurinsav ($p<0,05$), a mirisztinsav ($p<0,05$), a palmitinsav ($p<0,05$) értéke magasabb. A morbid obez csoport nemek szerinti bontásban a zsiradék, a telített zsírsav, a kaprinsav, a kaprinsav és a sztearinsav felvételben nem mutatott eltérést, a laurinsav, a mirisztinsav, a palmitinsav a nők esetében magasabbnak bizonyult ($p<0,05$).

5.2.1.3.6. Egyszeresen telítetlen zsírsavak felvétele energiaszázalékban

Férfiak energiaszázalékban kifejezett MUFA, vagyis egy helyen telítetlen zsírsavak felvétele testtömeg-index szerint csoportos vizsgálatban nem változik (24. táblázat). A palmitolein csoportos vizsgálatban nő ($p<0,01$), az erukasav tendenciájában csökken. A mirisztolein, az olajsav és a gadoleinsav szintje nem változik. A normális súlyú kontrollhoz viszonyított páronkénti vizsgálatban a túlsúlyos csoportban nincs változás, az elhízott csoportban a palmitolein értéke nagyobb ($p<0,05$), a morbid obez csoportban a palmitolein értéke több ($p=0,05$) és az erukasav felvétele kevesebb ($p<0,05$).

24. táblázat Férfiak MUFA felvétele (en%) BMI szerint

Férfiak	BMI								ANOVA Szign.
	< 25 n=16		25-29 n=23		30-39 n=33		40 < n=32		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
MUFA	11,8	3,0	11,7	2,6	13,0	4,2	13,5	3,1	NS
Mirisztolein	0,034	0,029	0,036	0,035	0,061	0,070	0,065	0,061	NS
Palmitolein	0,86	0,38	0,83	0,24	1,10	0,46	1,10	0,32	$p<0,01$
Olajsav	10,8	2,7	10,8	2,4	11,7	3,7	12,3	2,9	NS
Gadoleinsav	0,035	0,014	0,045	0,043	0,038	0,070	0,034	0,043	NS
Erukasav	0,062	0,033	0,054	0,047	0,038	0,055	0,029	0,035	$p=0,059$

Nők energiaszázalékban kifejezett egy helyen telítetlen zsírsavak felvétele testtömeg-index szerint csoportos vizsgálatában a férfiakhoz hasonlóan nem változik (25. táblázat). A mirisztolein csoportos vizsgálatában erősen csökkenő tendenciát mutat ($p=0,057$). A palmitolein ($p<0,001$) és az olajsav ($p<0,01$) szignifikánsan emelkedett. A gadoleinsav és az erukasav nem változott.

A páronkénti összehasonlításban a normális súlyú kontrollhoz viszonyítva túlsúlyos csoportban a MUFA nem változott, a mirisztolein nőtt ($p<0,05$). Az elhízott csoportban a palmitolein ($p<0,001$) és az olajsav ($p<0,05$) nőtt. A morbid obez csoportban a mirisztolein, a palmitolein és az olajsav értéke nőtt.

25. táblázat Nők MUFA felvétele (en%) BMI szerint

Nők Tápanyag Energia%	BMI								ANOVA Szign.
	< 25 n=37		25-29 n=38		30-39 n=71		40 < n=37		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
MUFA	13,3	18,6	10,7	2,1	11,7	2,1	12,2	2,4	NS
Mirisztolein	0,031	0,042	0,057	0,051	0,049	0,051	0,059	0,049	$p=0,057$
Palmitolein	0,65	0,22	0,76	0,26	0,84	0,25	0,94	0,31	$p<0,001$
Olajsav	9,7	2,4	9,8	1,8	10,8	1,9	11,1	2,2	$p<0,01$
Gadoleinsav	0,040	0,039	0,037	0,044	0,042	0,052	0,052	0,071	NS
Erukasav	0,058	0,053	0,045	0,036	0,045	0,043	0,047	0,039	NS

Nemek szerinti összehasonlításban az egy helyen telítetlen zsírsavak energiaszázalék szerint vizsgált felvétele a férfiak esetében emelkedett tendenciát mutatott az elhízott ($p=0,052$) és a morbid elhízott ($p=0,054$) csoportban. A palmitolein a normális súlyú, az elhízott és a morbid obez csoportban férfiak esetében magasabbnak bizonyult. A morbid obez csoportban a nők erukasav értéke magasabb volt ($p<0,05$).

5.2.1.3.7. Többszörösen telítetlen zsírsavak felvétele energiaszázalékban

Férfiak több helyen telítetlen zsírsav (PUFA) felvételének testtömeg-index szerint csoportos vizsgálatában (26. táblázat) linolsav, linolénsav, arachidonsav, EPA, DHA, n-3 n-6 zsírsavak szignifikáns mértékben nem változtak. A normális súlyú kontrolhoz viszonyított túlsúlyos és elhízott csoportban szignifikáns változás nem volt. A morbid obez csoportban a linolénsav felvétel szignifikáns mértékben csökkent ($p<0,05$).

26. táblázat Férfiak PUFA felvétele (en%) BMI szerint

Férfiak Tápanyag Energia%	BMI								ANOVA Szign.
	< 25 n=16		25-29 n=23		30-39 n=33		40 < n=32		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
PUFA	8,91	1,92	9,30	2,49	8,98	2,27	9,14	2,42	NS
Linolsav	8,53	1,90	8,87	2,34	8,56	2,08	8,79	2,38	NS
Linolénsav	0,37	0,10	0,31	0,14	0,32	0,13	0,29	0,09	NS
Arachidonsav	0,070	0,021	0,086	0,036	0,083	0,045	0,080	0,041	NS
EPA	0,000	0,000	0,039	0,090	0,031	0,135	0,020	0,062	NS
DHA	0,002	0,009	0,076	0,190	0,067	0,280	0,038	0,130	NS
n-3 zsírsavak	0,38	0,10	0,43	0,31	0,42	0,46	0,35	0,20	NS
n-6 zsírsavak	8,60	1,91	8,96	2,37	8,64	2,11	8,87	2,40	NS

Nők több helyen telítetlen zsírsav energiaszázalékban kifejezett felvételének testtömeg-index szerint csoportos vizsgálatában a PUFA nem változott (27. táblázat), az arachidonsav felvétel nőtt ($p<0,05$). A linolsav, linolénsav, az EPA, DHA, n-3, n-6 nem változott. Párunkénti összehasonlításban a normális kontrollhoz viszonyítva a túlsúlyos és obez csoport nem változott, a morbid obez csoportban az arachidonsav emelkedett értéket mutatott ($p<0,01$).

27. táblázat Nők PUFA felvétele (en%) BMI szerint

Nők Tápanyag Energia%	BMI								ANOVA Szin.
	< 25 n=37		25-29 n=38		30-39 n=71		40 < n=37		
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	
PUFA	8,86	2,34	9,20	2,01	9,23	2,34	9,10	2,03	NS
Linolsav	8,44	2,30	8,80	1,94	8,83	2,29	8,69	1,96	NS
Linolénsav	0,35	0,10	0,35	0,10	0,34	0,10	0,35	0,09	NS
Arachidonsav	0,075	0,028	0,081	0,043	0,090	0,035	0,100	0,063	p<0,05
EPA	0,024	0,068	0,014	0,056	0,021	0,063	0,023	0,082	NS
DHA	0,045	0,126	0,029	0,120	0,036	0,115	0,042	0,166	NS
n-3 zsírsavak	0,50	0,53	0,40	0,19	0,41	0,19	0,42	0,27	NS
n-6 zsírsavak	8,40	2,54	8,89	1,99	8,91	2,31	8,79	1,98	NS

Férfi nő összehasonlításban a több helyen telítetlen zsírsavak, a linolsav, az n-3 és az n-6 felvétel nem változott. A nők EPA és DHA felvétele a normális testsúlyúak között nagyobb volt (HALMY E et al 2017).

5.2.1.3.8. Koleszterinfelvétel

A férfiak koleszterin felvétel BMI szerint szignifikáns ($p < 0,01$) mértékben nő. Nem változik szignifikáns mértékben a túlsúlyos személyek koleszterin felvétele a normális súlyú kontrollhoz képest. Az elhízottak koleszterin felvétele tendenciájában nő ($p = 0,058$). Ezzel szemben a morbid elhízottak koleszterin felvétele a normális testsúlyúakhoz képest szignifikáns mértékben ($p < 0,01$) nő.

Nők koleszterin felvétele BMI szerint szignifikáns nő. A túlsúlyosok csoportja a koleszterin felvételt illetően csak tendenciájában emelkedik ($p = 0,70$), de az elhízott csoport ($p < 0,05$) és a morbid obez csoport ($p < 0,001$) értéke szignifikánsan nő.

A nemek közti különbség a normális testsúlyú és az elhízott csoportban erősen szignifikáns ($p < 0,001$), a túlsúlyos csoportban nincs változás, a morbid elhízottak csoportjában növekvő tendencia állapítható meg ($p = 0,62$), amely több mint kétszerese az előírt javasolt koleszterin felvételnek.

A koleszterin felvétel 1000 kcal-ra számított értéke a férfiak esetében a BMI függvényében nem mutat szignifikáns változást (ANOVA: NS), valamint a BMI csoportok között NS, a nők körében ($p < 0,05$). Nők morbid obez csoportja szignifikánsan magasabb a koleszterin felvételt mutat (BMI 25 alatt vs. BMI ≥ 40 $p < 0,05$).

Nemek szerint a koleszterin felvétel 1000 kcal-ra számított értéke a BMI csoportokban nem tér el (28. táblázat).

28. táblázat Koleszterin felvétel (g/1000 kcal) nemek szerint

Koleszterin gramm/1000 kcal	BMI							
	< 25		25-29		30-39		40 <	
	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD	átlag	SD
Férfi	162	58	172	77	182	73	180	54
Nő	141	42	166	66	165	53	184	79
	NS		NS		NS		NS	

5.2.1.3.9. Állati és növényi zsíradék felvétel

Férfiak állati zsír felvétele az elhízott ($p < 0,05$) és a morbid elhízott ($p < 0,001$) csoportban szignifikánsan nő.

Nők állati zsír felvétele testtömeg-index szerint szignifikáns lineáris emelkedést mutat ($p < 0,001$). Elhízott és morbid obese nők állati zsír felvétele jelentős növekedést mutat a normális testsúlyú kontrollokhoz képest ($p < 0,001$).

Férfiak állati zsír felvétele testtömeg-index szerint valamennyi csoportban szignifikánsan nagyobb, mint a nők értéke.

Férfiak növényi zsír felvétele nem mutat szignifikáns változást.

Nők növényi zsír felvétele csak a morbid obese csoportban nagyobb szignifikáns mértékben ($p < 0,05$).

Nemi különbség a növényi zsír felvételében nem észlelhető.

5.2.1.3.10. Többszörösen telítetlen / telített zsírsavak felvételi aránya

A PUFA/SFA arány mind férfiak mind nők esetében testtömeg-index szerint nem változik. Felvételében nemi különbség nincs.

5.2.1.3.11. Linolsav / linolénsav arány

A linolsav/linolénsav arány a testtömeg-index szempontjából vizsgálva nem változik, csak a morbid obese férfiak felvétele magasabb a nők csoportjához képest ($p < 0,05$).

5.2.1.4. Megállapítások a makrotápanyagok felvételének eredményei alapján

Túlsúlyos férfiak kisebb energiafelvételt mutatott a normális súlyúakkal szemben.

Túlsúlyos nők zsíradék energia százalékos növekedése nem alakult ki.

Túlsúlyos csoportban az egyes makrotápanyagok felvétele nem mutat jellemzően többletet a normál súlyú csoporthoz képest egyik nemből sem, de különösen férfiakon számos tápanyag összetevő tekintetében alatta is marad a normál súlyúak értékeinek, ezzel szemben, az elhízott és morbid elhízott csoportban mindkét nemből jellemzően szignifikánsan magasabb a makrotápanyagok és így az egyes tápanyag összetevők felvétele.

A férfiak a különböző BMI csoportokban egymáshoz képest arányosan növelt zsírt, szénhidrátot, fehérjét visznek be, így az energiaszázalékban kifejezett tápanyagbevitel szignifikánsan nem nőtt, bár a zsírfelvétel energiaszázaléka testtömeg-index szerint vizsgálva emelkedő tendenciát, a szénhidrát energiaszázalék viszont csökkenő tendenciát mutat. A szénhidrát energia-felvétel az obese csoportban szignifikánsan csökkent ($p < 0,05$). Ennek ellentétéként a zsír energia százaléka nem szignifikánsan, de tendenciájában nőtt változatlan fehérjefelvétel mellett.

A hozzáadott cukor grammban és energiaszázalékban kifejezve egyaránt nem mutat szignifikáns változást a testtömeg-index növekedésével, kivéve a hozzáadott cukor morbid obesek esetében észlelhető szignifikáns emelkedését.

Az SFA, MUFA, PUFA energiaszázalék értékei nem változtak szignifikáns mértékben. Az alkohol energiaszázalék a túlsúlyos csoportban többszörösére nőtt, de a változás nem szignifikáns ($p = 0,07$).

Nők zsír energiaszázalék felvétele a normális testsúlyúakéhoz képest nőtt ($p < 0,01$), viszont a szénhidrát energiaszázalékban kifejezett felvétele a normális kontrollhoz képest szignifikánsan csökkent ($p < 0,01$). A MUFA energiaszázalékban kifejezett értéke az elhízott csoportban szignifikánsan ($p < 0,01$) nőtt.

Mindkét nemre jellemző BMI csoportok szerint változatlan n-3 felvétel mellett növekvő n-6 felvétel jellemző.

Naponta mintegy 10 dkg-os vajnak megfelelő zsiradékfelvétel jellemző: normális súlyú csoport (107,5 g), túlsúlyos (104,1 g), BMI 30-39 (135,4 g) morbid obez (159,4 g), utóbbi esetében $159 \times 365 \text{ nap} = 50 \text{ kg/év}$ felvétel. Csak zsírban felveszik a napi energiaszükségletet, az egyéb felvétele a többlet.

Zsír (g)/fehérje (g) arány mindkét nemben nő az elhízással, különösen jelentős emelkedést mutat morbid obezitásban.

5.2.1.5. Makrotápanyagok felvételének megbeszélése

Túlsúlyos és elhízott betegek grammban kifejezett zsiradékfelvétele testtömeg-index csoportok szerint vizsgálva emelkedett a növekvő testtömeg-index szerint. A felvett zsiradék növekedésének egy része indokolt a testtömeg növekedésével, amelyet az alapanyagcsere emelkedése is igazol. Ezzel szemben a zsiradékfelvétel növekedése a szükségesnél nagyobb mértékű és energiaszázalékban kifejezve is az optimálisnál nagyobb értéket képvisel.

A vizsgálat alapján nem foglалható el állás abban, hogy ez a zsiradékfelvétel az elhízás mértékének fokozódását, vagy a súlytartást idézi elő, tekintettel arra, hogy keresztmetszeti vizsgálat. Bizonyos fokig segít az adat értelmezésében, hogy az elhízott betegek elhízásuk első szakaszában a dinamikus vagy súlynyerő fázisban általában nem jelentkeznek vizsgálatra, hanem az elhízás statikus vagy súlytartó fázisában jutnak orvos elé. A súlynyerés gyors szakaszában lehetséges, hogy a kapott értéknél még nagyobb volt zsiradékfelvételük, de az is elképzelhető, hogy ezzel a szükségletet meghaladó zsiradékfelvétellel további lassú súlygyarapodás is létrejöhet. Ezekre a kérdésekre csak hosszmetzeti vizsgálatok adhatnak választ.

Figyelemre méltó a túlsúlyos állapot, amelyben a legtöbb tápanyagfelvétel vizsgálata során még nem jelentkezett szignifikáns eltérés a normális testsúlyú kontrollokkal történő összehasonlításban.

A normális testsúlyú csoporthoz viszonyított páronkénti értékelés lehetővé teszi az egyes testtömeg-index szerint kialakított csoportok önálló értékelését. A zsiradékfelvétel százalékos értékelésében a testtömeg-index szerint elkülönített csoportokban nem volt szignifikáns különbség (a férfiak morbid elhízásban a 49,5 gramm/nap értéke és a normál súlyúak 32,9 gramm/nap értéke szignifikánsnak bizonyult). Férfiak esetében a testtömeg-index csoportok szerint a zsírfelvétel aránya energiaszázalékban kifejezve nem változik, vagyis az elhízott csoportok is hasonló arányban vesznek fel zsiradékot, mint a normális súlyú kontroll személyek. Ez annak ellenére megállapítható, hogy a grammban kifejezett napi zsírfelvétel lineárisan szignifikáns mértékben nő. A normál súlyú kontrollhoz viszonyított páronkénti összehasonlításban csak a morbid elhízás csoportja mutatja a telített zsírsavak (SFA) erősen szignifikáns emelkedését.

Nők energiaszázalékban kifejezett zsírfelvétele testtömeg-index csoportok szerint vizsgálva enyhén növekvő szignifikáns emelkedést mutat. A zsírfelvétel energiaszázalékban kifejezve a normális súlyú csoporthoz viszonyított páronkénti vizsgálatban az elhízott és morbid obez csoportban szignifikánsan nagyobb.

Férfiak és nők zsiradékfelvétele energiaszázalékban kifejezve nem különbözik, grammban kifejezve férfiak zsiradékfelvétele nagyobb volt.

Különösen kifejezett a zsiradékfelvétel növekedése a morbid obez csoportban férfiakban (49,5 g/nap) vs. normál súlyú csoportban (32,9 g/nap). A férfiak zsiradékfelvétele, valamint ezen belül telített zsírsav felvétele energia%-ban kifejezve BMI szerint NS, a nők zsiradékfelvétele energia%-ban nő ($p < 0,01$). A PUFA/SFA arány egyik nemből sem mutat szignifikáns különbséget a BMI csoportok szerint (HALMY E et al 2016 b).

Mind a férfiak mind a nők fehérje felvétele BMI szerint nő (ANOVA $p < 0,001$), de energia%-ban nincs szignifikáns eltérés egyik nemből sem. A szénhidrátfelvétel BMI csoportok szerint lineárisan nő (férfiak $p < 0,01$ nők $p < 0,001$). A szénhidrát energiaszázalékban kifejezett felvétele nők körében BMI csoportok szerint lineáris csökkenést mutat ($p < 0,01$), ugyanez férfiakban NS. Az ételmi rost felvétel BMI csoportok szerint nem tér el egyik nemből sem (HALMY E et al 2016 a, HALMY E et al 2017).

Összefoglalva mind férfiak mind nők összes zsiradék és SFA felvétele a testtömeg-index szerinti csoportokban a testtömeg-indexszel nő. Férfiak felvétele nagyobb. Az SFA növekedése jellemzően a sztearin és palmitinsav növekvő felvételének tulajdonítható. Férfiak felvétele nagyobb. Mind férfiak mind nők szénhidrát felvétele testtömeg-index szerint vizsgálva csökkenő tendenciát mutat. A fehérjebevitel mind férfiak mind nők esetében változatlan a testtömeg-index szerint, viszont az egyes aminosavak (összes és esszenciális) felvétele mindkét obez csoportban nő. A tápanyagfelvételi adatok alapján a zsiradék és különösen az SFA felvétele csökkentendő.

5.2.2. Vitaminfelvétel nemek és testtömeg-index csoportok szerint

A túlsúlyos és elhízott személyek táplálékfelvétele eltéréseket mutat a kívánatostól, ezért feltehetően a zsírban és vízben oldódó vitaminok felvétele is várhatóan eltér, valamint nem felel meg nemzetközi ajánlásoknak. Nehézséget jelent az adatok értékelésében, hogy az ajánlási értékek mind nemzetközi, mind magyar vonatkozásban folyamatosan változnak és jelentős különbségek állapíthatók meg a különböző ajánlások között.

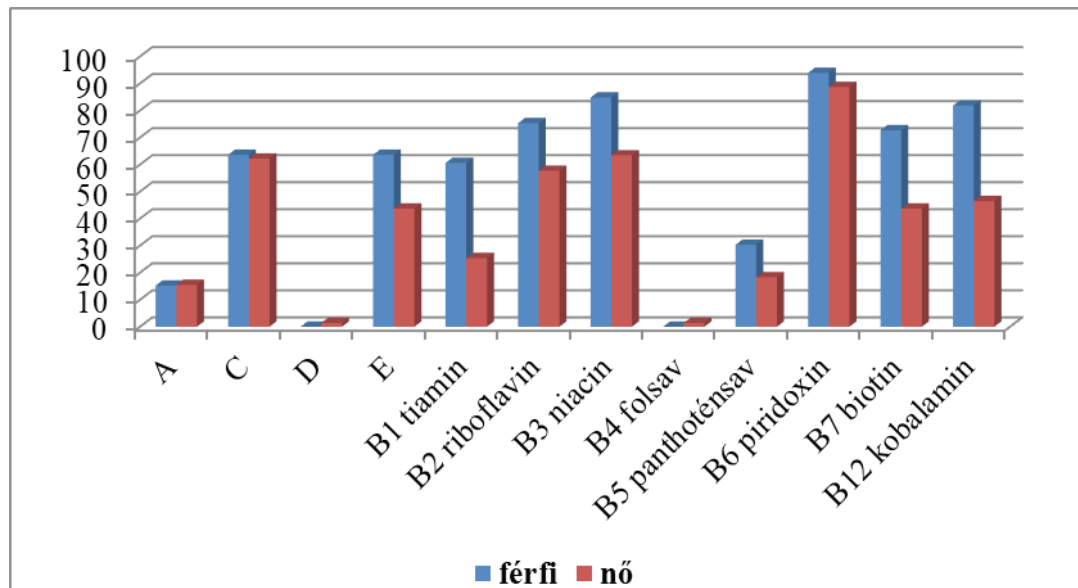
További probléma, hogy a táplálkozási viszonyok nem tekinthetők egységesnek sem Európában, sem nemzetközi viszonylatban, hiszen a mezőgazdaság tevékenysége, az élelmiszerek előállítása, a fogyasztási szokások, a szociokulturális hatások országonként más specialitásokkal jellemezhetők. Ugyanakkor a tiszta kép kialakulását az is nehezíti, hogy a vitamin és multi vitamin készítmények nagy tömegű árusítása, hatalmas reklámja, és gyakran rendkívül nagymértékű szerzői ajánlása feltehetően kihat a fogyasztási szokásokra.

Elhízottak vitaminigényének elméleti megállapításában figyelembe kell vegyük azt a tényt is, hogy testtömegük 25-50%-a zsírszövet lehet, amely a zsírban oldódó vitaminok speciális anyagcseréjét is jelenti. További szempont, hogy a szénhidrát anyagcserében jelentős szerepet játszó B-vitaminok igénye jelentős lehet. Végezetül mivel az elhízás a zsírszövet gyulladáso-immun betegsége, feltehetően a C-vitamin szükséglet is fokozott mértékben jelentkezhet. Ezek a feltételezések evidenciaszintű vizsgálatokkal még nem nyertek bizonyítást.

Az ajánlás értéke alatti felvétel százalékos arányát a 11. ábra, 29. táblázat mutatja be.

29. táblázat Ajánlás alatti vitaminfelvétel nemek szerint

vitamin	A	D	E	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B12	C
férfiak (%)	84,8	100	36,4	39,4	24,7	15,2	100	69,7	6,1	27,3	18,2	36,4
nők (%)	84,5	98,6	56,3	74,6	42,3	36,6	98,6	81,7	11,3	56,3	53,5	37,8



11. ábra Férfiak és nők vitaminfelvételének ajánlás alatti felvétele (%)

5.2.2.1. A vitaminfelvétel megbeszélése

A túlsúlyos és elhízott személyek zsírban és vízben oldódó vitaminfelvétele nem felel meg a nemzetközi ajánlásoknak. A kívánt beviteli értéket a férfiak elhízott csoportja D-vitamin és folsav esetében 100%-ban nem érte el, míg a többi vitamin esetében ennek arányai férfiak, illetve nők körében aggasztóan nagyarányú volt. BMI csoportok szerint vizsgálva a testsúlykilogrammmra vonatkoztatott vitaminfelvétel a BMI növekedésével szignifikáns mértékben (ANOVA $p < 0,01-0,001$) csökken. Az eredmények mindkét nemre jellemzőek. A morbid obez csoport ellátottsága kisebb volt mindkét nemben.

Kiemelendőnek tartható a kívánatos értéket el nem érők magas százalékos aránya férfiak esetében a D-vitaminon és folsavon kívül az A-vitamin és a panthoténsav értéke, a nők körében a D-vitamin, a folsav, az A-vitamin, a panthoténsav, továbbá a B1-vitamin, az E-vitamin, a biotin és a B12-vitamin értéke. Az alacsony beviteli értékek a diéta módosítását és a szupplementáció szükségességét vetik fel (HALMY E et al 2012, 2014, 2016 c).

5.2.3. D-vitamin felvétel

Elhízottak D-vitamin ellátottsága irodalmi adatok szerint sem megfelelő. A természetes D-vitaminforrás, a napsugárzás igénybevétele elhízottak pszichológiai tulajdonságait figyelembe véve általánosan nem várható, tekintettel arra, hogy megjelenésük nyilvános helyen fürdőruhában kellemetlen a számukra. Ez összefüggésben van azzal, hogy általában introvertált személyiségük révén zárkóztak. Másik természetes lehetőség D-vitamin ellátottságukra a táplálékkal történő D-vitamin felvétel. Előző vizsgálatainkból ismert, hogy elhízottak halfogyasztása minimális, ezzel összhangban omega-6/omega-3 zsírsavak felvételi aránya 28-29. Vizsgálat hiányában a tengeri halfogyasztásra viszont nem tudunk következtetni. Az elhízásban megállapított fokozott koleszterin

szintézis, valamint a koleszterin anyagcsere szérumszinten is diagnosztizált zavarai, a belsőségek fogyasztásának tilalma mellett drasztikusan kiterjedtek a tojásfogyasztásra is. A tejfogyasztás viszont elhízottak körében gyakran panaszokat okoz. Így érthető, hogy a D-vitamin bevitel nem elegendő, amelynek jelentőségét az is alátámasztja, hogy a D-vitamin által szabályozott kalcium anyagcsere számos ponton kihat az elhízásra és a testsúlycsökkentésre. Végül számításba kell venni a zsírszövet szerepét is a D-vitamin raktározásban (HALMY E et al 2011 a, 2011 b, BARNA & BIRÓ 2011, 2012).

Részletes vizsgálat során tájékozódni kívántam arról, hogy a D-vitamin felvétel

- különbözik-e a testtömeg-index (BMI) szerint.
- Található-e különbség nemek szerint,
- milyen arányú az ajánlott érték alatt lévők százalékos előfordulása,
- változik-e a D-vitamin felvétel elhízottak között korcsoportok szerint,
- az életkorral korrigált D-vitamin felvétel módosul-e BMI csoportonként,
- észlelhető-e különbség a D-vitamin felvételben az étrend 1000 kcal-ra vonatkoztatva BMI csoportonként,
- módosul-e az életkorral korrigált D-vitamin/1000 kcal felvétel BMI csoportonként,
- változik-e a D-vitamin felvétel testtömeg kg-ra vonatkoztatva BMI csoportonként,
- módosul-e az életkorral korrigált D-vitamin felvétel/ testtömeg kg BMI csoportonként,
- észlelhető-e korreláció a felvett D-vitamin és a BMI, életkor, testtömeg, zsiradékfelvétel, A-vitamin felvétel között,
- előbbi paraméterek a D-vitamin felvétel 1000 kcal-ra vonatkoztatott értékével mutatnak-e korrelációt,
- végül a táplálékkal felvett D-vitamin felvétele testtömeg kg-ra vonatkoztatva összefügg-e az életkorral, a zsiradék, ezen belül a növényi és állati zsiradék felvétellel és az A-vitamin felvétellel.

A kérdések megválaszolására a D-vitamin felvételének statisztikai analízise testtömeg-index, életkor és nemek szerint történt. Meghatározásra került az életkorral korrigált D-vitamin tartalom BMI csoportonként, a D-vitamin/1000 kcal tartalom BMI csoportonként, a D-vitamin/1000 kcal tartalom korcsoportonként, az életkorral korrigált D-vitamin/1000 kcal tartalom BMI csoportonként, a D-vitamin/testtömeg kg BMI csoportonként, a D-vitamin/testtömeg kg korcsoportonként, az életkorral korrigált D-vitamin/testtömeg kg tartalom BMI csoportonként, továbbá a tápanyag D-vitamin tartalmával kapcsolatos korrelációkat számítottuk.

A D-vitamin felvételt BMI csoportonként férfiak körében a 30. táblázat, nők körében a 31. táblázat mutatja be.

30. táblázat Férfiak D-vitamin felvétele (μg) BMI szerint

Férfiak	D-vitamin felvétel (μg) BMI csoportonként			
	18,5-24,9	25,0-29,9	30,0-39,9	40,0 <
N	16	23	33	32
átlag	3,18	3,37	3,11	2,90
SD	1,16	2,54	2,29	2,05
Median	3,10	2,40	2,40	2,15
Q1-Q3	2,25-3,93	1,90-4,80	1,60-4,05	1,63-3,78
Min.-max.	1,60-6,10	0,30-10,7	0,60-11,8	0,70-10,1

A BMI csoportok között nincs szignifikáns különbség. ANOVA $p=0,883$

31. táblázat Nők D-vitamin felvétele (μg) BMI szerint

Nők	D-vitamin (μg) BMI csoportonként			
	18,5-24,9	25,0-29,9	30,0-39,9	40,0 <
N	37	38	70	37
átlag	2,34	2,27	2,08	2,72
SD	1,28	1,26	1,01	1,61
Median	2,00	1,95	1,80	2,60
Q1-Q3	1,50-2,90	1,60-2,53	1,40-2,80	1,65-3,50
Min.-max.	0,60-6,70	0,90-6,40	0,30-4,80	0,50-8,50

A BMI csoportok között nincs szignifikáns különbség. ANOVA $p=0,107$

Nemek közötti különbségek: BMI 18,5-24,9: $p<0,05$, BMI 25,0-29,9: $p<0,05$, BMI 30,0-39,9: $p<0,01$, BMI ≥ 40 kg/m²: NS

Az 5 $\mu\text{g}/\text{nap}$ alatti felvételének arányát férfiakon 32. táblázat, nőknél a 33. táblázat mutatja be BMI csoportok szerint.

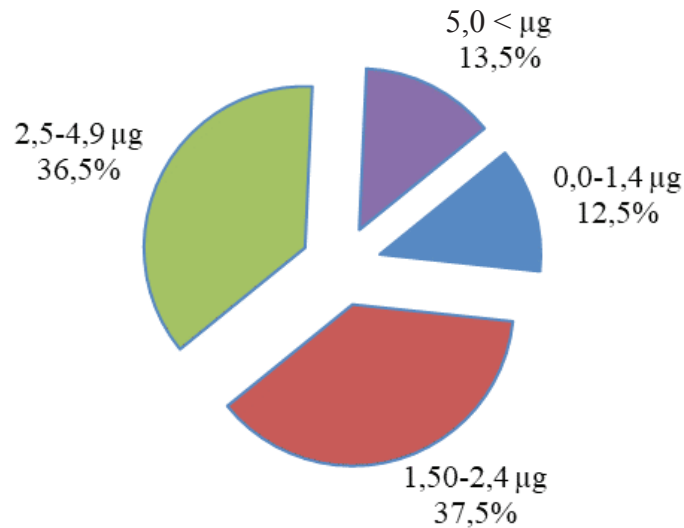
32. táblázat Férfiak 5 $\mu\text{g}/\text{nap}$ alatti felvételének aránya (%)

Férfiak	Összes eset	<5 $\mu\text{g}/\text{nap}$	
		N	%
18,5-24,9	16	15	93,8
25,0-29,9	23	19	82,6
30,0-39,9	33	27	81,8
40,0 <	32	29	90,6
Összesen	104	90	86,5

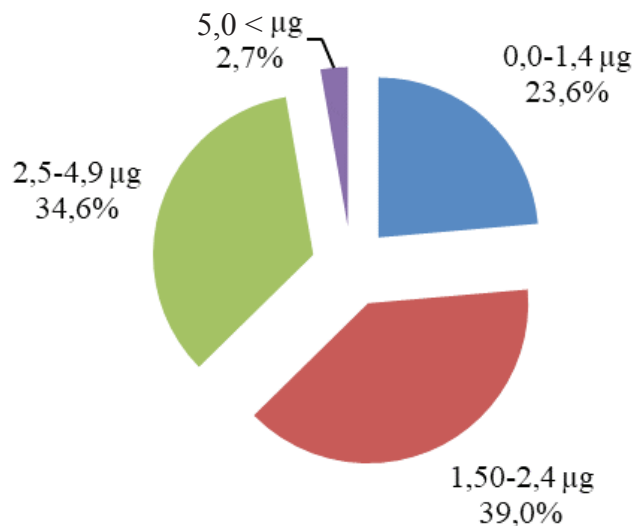
33. táblázat Nők 5 $\mu\text{g}/\text{nap}$ alatti felvételének aránya (%)

Nők	Összes eset	<5 $\mu\text{g}/\text{nap}$	
		N	%
18,5-24,9	37	36	97,3
25,0-29,9	38	36	94,7
30,0-39,9	70	70	100,0
40,0 <	37	35	94,6
Összesen	182	177	97,3

A férfiak napi D-vitamin felvételének mennyiségi csoportjait az 12. ábra, a nőket a 13. ábra mutatja be.



12. ábra Férfiak D-vitamin felvételének megoszlása



13. ábra Nők D-vitamin felvételének megoszlása

A D-vitamin felvétel életkor szerinti átlagértékeit férfiak körében a 34. táblázat, nők között a 35. táblázat tartalmazza.

34. táblázat Férfiak D-vitamin felvétele (µg) életkor szerint

Férfiak	D-vitamin felvétel (µg) korcsoportonként			
	< 35	35-44	45-54	55 <
N	21	21	28	34
átlag	3,79	3,18	3,20	2,60
SD	1,69	1,43	2,37	2,43

A korcsoportok között nincs szignifikáns különbség. ANOVA: $p=0,244$ NS

35. táblázat Nők D-vitamin felvétele (μg) életkor szerint

Nők	D-vitamin felvétel (μg) korcsoportonként			
	< 35	35-44	45-54	55 <
N	48	42	46	46
átlag	2,36	2,59	2,23	2,06
SD	1,62	1,34	0,98	0,99

A korcsoportok között nincs szignifikáns különbség. ANOVA: $p=0,265$ NS

Bár a korcsoportok között nem voltak szignifikáns eltérések, ennek ellenére érdemes elvégezni az életkorral korigált D-vitamin felvételt BMI csoportonként különösen a férfiak (36. táblázat) esetében, nőknél 37. táblázat.

36. táblázat Férfiak életkorral korigált D-vitamin felvétele (μg) BMI szerint

Férfiak	Életkorral korigált D-vitamin (μg) BMI csoportonként			
	18,5-24,9	25,0-29,9	30,0-39,9	40,0 <
N	16	23	33	32
átlag	3,02	3,66	3,12	2,77
95% CI	1,97-4,06	2,76-4,56	2,40-3,85	2,02-3,51

A korcsoportok között nincs szignifikáns különbség. ANOVA: $p=0,526$ NS

37. táblázat Nők életkorral korigált D-vitamin felvétele (μg) BMI szerint

Nők	Életkorral korigált D-vitamin (μg) BMI csoportonként			
	18,5-24,9	25,0-29,9	30,0-39,9	40,0 <
N	37	38	70	37
átlag	2,25	2,31	2,11	2,71
95% CI	1,82-2,68	1,91-2,72	1,81-2,41	2,31-3,12

A BMI csoportok között nincs szignifikáns különbség. ANOVA: $p=0,134$ NS

A D-vitamin felvétel/1000 kcal BMI csoportonként férfiak között a 38. táblázat, nőknél a 39. táblázat szerint alakult.

38. táblázat Férfiak D-vitamin/1000 kcal felvétele (μg) BMI szerint

Férfiak	D-vitamin/1000 kcal (μg) BMI csoportonként			
	18,5-24,9	25,0-29,9	30,0-39,9	40,0 <
N	16	23	33	32
átlag	1,24	1,43	0,98	0,80
SD	0,51	1,24	0,66	0,50

ANOVA: $p<0,05$; szignifikáns különbség csak a BMI 25,0-29,9 vs. BMI 40,0-x csoport között van.

39. táblázat Nők D-vitamin/1000 kcal felvétele (μg) BMI szerint

Nők	D-vitamin/1000 kcal (μg) BMI csoportonként			
	18,5-24,9	25,0-29,9	30,0-39,9	40,0 <
N	37	38	70	37
átlag	1,18	1,01	0,90	0,97
SD	0,71	0,45	0,41	0,54

A BMI csoportok között nincs szignifikáns különbség. ANOVA: $p=0,076$ NS

A D-vitamin/1000 kcal felvétel életkor szerint a férfiak között a 40. táblázat, a nőknél a 41. táblázat szerint alakult.

40. táblázat Férfiak D-vitamin/1000 kcal felvétele (μg) életkor szerint

Férfiak	D-vitamin/1000 kcal (μg) BMI csoportonként			
	< 35	35-44	45-54	55 <
N	21	21	28	34
átlag	1,19	0,94	1,03	1,10
SD	0,53	0,43	0,83	1,05

A korcsoportok között nincs szignifikáns különbség. ANOVA: $p=0,770$ NS

41. táblázat Nők D-vitamin/1000 kcal felvétele (μg) életkor szerint

Nők	D-vitamin/1000 kcal (μg) BMI csoportonként			
	< 35	35-44	45-54	55 <
N	48	42	46	46
átlag	0,97	1,11	0,96	0,95
SD	0,56	0,69	0,37	0,44

A BMI csoportok között nincs szignifikáns különbség. ANOVA: $p=0,426$ NS

Az életkorral korrigált D-vitamin felvétel/1000 kcal BMI csoportonként férfiakon a 42., nőknél a 43. táblázat szerint alakult.

42. táblázat Férfiak életkorral korrigált D-vitamin felvétel/1000 kcal (μg) BMI szerint

Férfiak	Életkorral korrigált D-vitamin/1000 kcal (μg)			
	18,5-24,9	25,0-29,9	30,0-39,9	40,0 <
N	16	23	33	32
átlag	1,21	1,47	0,99	0,78
95% CI	0,83-1,60	1,14-1,80	0,72-1,25	0,51-1,06

ANOVA: $p<0,05$; szignifikáns különbség csak a BMI 25,0-29,9 vs. BMI 40,0-x csoport között van.

43. táblázat Nők életkorral korrigált D-vitamin felvétel/1000 kcal (μg) BMI szerint

Nők	Életkorral korrigált D-vitamin/1000 kcal (μg)			
	18,5-24,9	25,0-29,9	30,0-39,9	40,0 <
N	37	38	70	37
átlag	1,18	1,01	0,90	0,97
95% CI	1,01-1,36	0,84-1,18	0,78-1,03	0,80-1,14

A BMI csoportok között nincs szignifikáns különbség. ANOVA: $p=0,092$ NS

A D-vitamin felvétel testtömeg kg-ra vonatkozó értékeit BMI csoportonként a 44. táblázat férfiak körében, a 45. táblázat nők között mutatja be.

44. táblázat Férfiak testtömeg kg-ra jutó D-vitamin felvétele (ng) BMI szerint

Férfiak	D-vitamin/ttmkg (ng) BMI csoportonként			
	18,5-24,9	25,0-29,9	30,0-39,9	40,0 <
N	16	23	33	32
átlag	44,6	39,7	29,6	20,3
SD	15,6	31,5	23,4	14,6

A BMI csoportok között szignifikáns különbség van. ANOVA: $p<0,01$; a csoportok közötti szignifikáns eltérések: BMI 18,5-24,9 vs. BMI ≥ 40 : $p<0,01$, BMI 25,0-29,9 vs. BMI 40,0-x $p<0,05$

45. táblázat Nők testtömeg kg-ra jutó D-vitamin felvétele (ng) BMI szerint

Nők	D-vitamin/ttmkg (ng) BMI csoportonként			
	18,5-24,9	25,0-29,9	30,0-39,9	40,0 <
N	37	38	70	37
átlag	40,1	30,0	22,3	21,5
SD	23,2	16,3	10,4	14,0

A BMI csoportok között szignifikáns különbség van. ANOVA: $p<0,001$.

Az egyes BMI csoportok közötti szignifikáns eltérések: BMI 18,5-24,9 vs. BMI 25,0-29,9: $p<0,05$, BMI 18,5-24,9 vs. BMI 30,0-39,9: $p<0,001$, BMI 18,5-24,9 vs. BMI $\geq 40,0$: $p<0,01$, BMI 25,0-29,9 vs. BMI 30,0-39,9 $p=0,072$

A D-vitamin felvétel/testtömeg kg életkor szerinti értékeit férfiak között az 46. táblázat, nők körében az 47. táblázat tartalmazza.

46. táblázat Férfiak D-vitamin felvétel/testtömeg kg (ng) életkor szerint

Férfiak	D-vitamin/ttmkg (ng) korcsoportonként			
	< 35	35-44	45-54	55 <
N	21	21	28	34
átlag	39,6	28,0	28,8	30,2
SD	19,0	13,5	25,0	30,1

A korcsoportok között nincs szignifikáns különbség. ANOVA: $p=0,352$ NS

47. táblázat Nők D-vitamin felvétel/testtömeg kg (ng) életkor szerint

Nők	D-vitamin/ttmkg (ng) korcsoportonként			
	< 35	35-44	45-54	55 <
N	48	42	46	46
átlag	29,4	30,4	25,9	23,8
SD	18,9	22,1	13,2	12,5

A BMI csoportok között nincs szignifikáns különbség. ANOVA: $p=0,230$ NS

Az életkorrall korrigált D-vitaminfelvétel/ttmkg BMI csoportonként férfiak körében az 48. táblázat, nőkön az 49. táblázat mutatja be.

48. táblázat Férfiak életkorrall korrigált D-vitaminfelvétel/ttmkg (ng) BMI szerint

Férfiak	Életkorrall korrigált D-vitamin/ttmkg (ng) BMI csoportonként			
	18,5-24,9	25,0-29,9	30,0-39,9	40,0 <
N	16	23	33	32
átlag	43,2	42,4	29,7	19,1
95% CI	32,1-54,3	32,8-51,9	22,0-37,4	11,2-27,0

A BMI csoportok között szignifikáns különbség van. ANOVA: $p<0,001$.

A BMI csoportok közötti szignifikáns eltérések: BMI 18,5-24,9 vs. BMI 30,0-39,9: $p<0,05$, BMI 18,5-24,9 vs. BMI $\geq 40,0$: $p<0,001$, BMI 25,0-29,9 vs. BMI 30,0-39,9 $p<0,05$, BMI 25,0-29,9 vs. BMI $\geq 40,0$: $p<0,001$.

49. táblázat Nők életkorrall korrigált D-vitaminfelvétel/ttmkg (ng) BMI szerint

Nők	Életkorrall korrigált D-vitamin/ttmkg (ng) BMI csoportonként			
	18,5-24,9	25,0-29,9	30,0-39,9	40,0 <
N	37	38	70	37
átlag	39,6	30,2	22,4	21,4
95% CI	34,3-45,0	25,1-35,2	18,7-26,2	16,3-26,5

A BMI csoportok között szignifikáns különbség van. ANOVA: $p<0,001$; a csoportok közötti szignifikáns eltérések: BMI 18,5-24,9 vs. BMI 25,0-29,9: $p<0,05$, BMI 18,5-24,9 vs. BMI 30,0-39,9: $p<0,001$, BMI 18,5-24,9 vs. BMI $\geq 40,0$: $p<0,001$, BMI 25,0-29,9 vs. BMI 30,0-39,9 $p<0,05$, BMI 25,0-29,9 vs. BMI $\geq 40,0$: $p<0,05$.

A D-vitamin felvételének összefüggéseit az életkorrall, testtömeggel, testtömeg-index kategóriával, zsíradékfelvétellel, A-vitamin felvétellel nemek szerint az 50. táblázat tartalmazza.

50. táblázat A D-vitamin felvétel (μg) összefüggései az életkorral, testtömeggel, testtömeg-index kategóriával, zsiradékfelvétellel, A-vitamin felvétellel nemek szerint

D-vitamin felvétel μg	Férfi		Nő	
	r	Szignifikancia	r	Szignifikancia
BMI	-0,089	NS	0,088	NS
Életkor	-0,199	$p < 0,05$	-0,021	NS
Testtömeg (kg)	-0,090	NS	0,080	NS
Zsiradék (g)	0,190	$p = 0,053$	0,091	NS
Növényi zsír (g)	0,461	$p < 0,001$	0,318	$p < 0,001$
Állati zsír (g)	0,003	NS	0,048	NS
A-vitamin (μg)	0,230	$p < 0,05$	0,379	$p < 0,001$

A D-vitamin felvétel 1000 kcal-ra jutó értékeinek összefüggéseit az életkorral, testtömeggel, testtömeg-index kategóriával, zsiradékfelvétellel, A-vitamin felvétellel nemek szerint az 51. táblázat tartalmazza.

51. táblázat A D-vitamin felvétel 1000 kcal-ra jutó értékeinek összefüggései az életkorral, testtömeggel, BMI-vel, zsiradék-, és A-vitamin felvétellel nemek szerint

D-vitamin felvétel /1000 kcal	Férfi		Nő	
	r	Szignifikancia	r	Szignifikancia
BMI	-0,275	$p < 0,01$	-0,034	NS
Életkor	-0,019	NS	0,024	NS
Testtömeg (kg)	-0,282	$p < 0,01$	-0,062	NS
Zsiradék (g)	-0,150	NS	-0,021	NS
Növényi zsír (g)	0,178	$p = 0,071$	0,097	NS
Állati zsír (g)	-0,250	$p < 0,05$	-0,119	NS
A-vitamin (μg)	0,150	NS	0,276	$p < 0,001$

AD-vitamin felvétel testtömeg kg-ra jutó értékeinek összefüggéseit az életkorral, zsiradékfelvétellel, A-vitamin felvétellel nemek szerint az 52. táblázat tartalmazza.

52. táblázat D-vitamin felvétel testtömeg kg-ra jutó értékeinek összefüggései az életkorral, zsiradékfelvétellel, A-vitamin felvétellel nemek szerint

D-vitamin felvétel testtömeg kg	Férfi		Nő	
	r	Szignifikancia	r	Szignifikancia
Életkor	-0,126	NS	-0,062	NS
Zsír bevitel (g)	-0,021	NS	-0,110	NS
Növényi zsír (g)	0,271	$p < 0,01$	0,230	$p < 0,01$
Állati zsír (g)	-0,149	NS	-0,110	NS
A-vitamin (μg)	0,194	$p < 0,05$	0,325	$p < 0,001$

5.2.3.1. D-vitamin felvétel megbeszélése

A D-vitamin felvétele BMI szerint nem különbözik, viszont a nők felvétele kisebb ($p < 0,05$). Az ajánlott D-vitamin felvételi érték (5 $\mu\text{g}/\text{nap}$) alatt a férfiak 86,5 %-a, a nők 97,3 %-a található. Korcsoportonként, valamint az életkorral korrigált D-vitamin felvételben egyik nemben sincs különbség. Az étrend 1000 kcal tartalmára vonatkoztatott D-vitamin felvételében férfiakban a túlsúlyos és morbid obez csoport között van különbség (átlag: 1,41 SD: 1,24 vs. 0,80 SD: 0,50 $p < 0,05$). A nők csoportjában nincs különbség. 1000 kcal-ra vonatkoztatott D-vitamin felvételben nemek szerint nincs különbség. Az életkorral korrigált D-vitamin felvétel/1000 kcal a túlsúlyos és a morbid obez csoport között mutatott különbséget férfiakban (1,47 95% CI 1,14-1,80 vs. 0,78 95% CI 0,51-1,06 $p < 0,05$). Nőkön nincs különbség.

A D-vitamin felvétel testtömeg kg-ra vonatkoztatva BMI csoportonként lineárisan csökkent mind férfiak (ANOVA $p < 0,01$) mind nők esetében (ANOVA $p < 0,01$), nemek szerint nincs különbség. Az életkorral korrigált D-vitamin felvétel/testtömegkg a BMI csoportok szerint lineárisan csökkent mind férfiak (ANOVA $p < 0,01$) mind nők esetében (ANOVA $p < 0,01$). A D-vitamin felvétel férfiakon negatív korrelációt mutatott az életkorral ($r = -0,199$ $p < 0,05$), pozitív korrelációt a növényi zsiradékfelvétellel ($r = 0,461$ $p < 0,001$). Nőkön pozitív korrelációt észleltünk ($r = 0,318$ $p < 0,001$) a növényi zsiradék felvétellel. Az A-vitamin felvétel férfiakon ($r = 0,230$ $p < 0,05$) nőkön ($r = 0,379$ $p < 0,001$) pozitív összefüggést mutatott a D-vitamin felvételével.

A felvett D-vitamin 1000 kcal-ra vonatkoztatva a férfiak csoportjában negatív korrelációt mutatott a BMI-vel ($r = -0,275$ $p < 0,01$), a testtömeggel ($r = -0,282$ $p < 0,01$), az állati zsiradék felvétellel ($r = -0,250$ $p < 0,05$). Nők esetében az A-vitamin felvétellel mutatott pozitív korrelációt ($r = 0,276$ $p < 0,001$). A D-vitamin felvétel testtömegre vonatkoztatva pozitív összefüggést mutatott a növényi zsiradékfelvétellel férfiak ($r = 0,271$ $p < 0,01$) és nők ($r = 0,230$ $p < 0,01$), valamint az A-vitamin felvétellel férfiak ($r = 0,194$ $p < 0,05$) és nők ($r = 0,375$ $p < 0,01$) esetében.

Vizsgálatom hiányossága, hogy nem tartalmaz plazma szintű és zsírszövetből történő meghatározásokat, és a zsírtömeg meghatározása csak az elhízottak esetében történt meg.

Elhízásban a D-vitamin felvétel az ajánlott érték alatt van. Korcsoportonként nincs különbség, férfiak felvétele nagyobb, mint a nőké. A testtömeg kg-ra vonatkoztatott D-vitamin felvétel a testtömeg növekedésével lineárisan csökken. Korrelációk vizsgálatával figyelemre méltó a táplálékkal felvett D-vitamin és a táplálék növényi zsiradéktartalmának erős összefüggése, amely testtömegkg-ra vonatkoztatva is fennáll mind a férfiak mind a nők esetében. Hasonló összefüggés figyelhető meg az A-vitamin esetében is.

Elhízottak D-vitamin felvételét növelni szükséges. Ez mind a nők, mind a férfiak, valamint a különböző korcsoportokban és testtömeg-index szerinti csoportosításban is helytálló. Lényegesnek látszik, hogy a morbid elhízottak csoportja több vonatkozásban kisebb mértékű ellátottságot mutat, tehát körükben a nagyobb D-vitamin felvétel különösen fontosnak látszik. Ezt alátámasztja, hogy a D-vitamin hiányállapottal járó kockázati tényezők ebben az elhízás kategóriában nagyobb arányban jelentkeznek (HALMY E et al 2011 a, 2011 b, 2014).

5.2.4. Kalcium felvétel

A D-vitamin által szabályozott kalcium szerepe irodalmi adatok alapján jelentős elhízásban. Elégtelen kalcium felvétel az étvágy szabályozását rontja (TORDOFF 2001). Kis kalcium felvétel növeli a test és zsírtömeget gyermekeken (CARRUTH & SKINNER 2001). Kis kalcium

felvétel vagy tej-, tejtermékfogyasztás nagyobb zsírtömeggel jár együtt (JACQMAIN 2003). A tejfehérje segíti a jóllakottságérzést (ANDERSON & MOORE 2004). A kalciumfelvétel elősegíti a zsírsejtek apoptózisát (SUN & ZEMEL 2004). Nagy ételmi kalciumfelvétel növeli a zsírürítést (JACOBSEN et al 2005). Kalciumhiány növeli a metabolikus szindróma kialakulásának kockázatát (AZADBAKHT 2005). Kalcium szupplementáció növeli a termogenezist és a zsíroxidációt csökkent kalcium fogyasztás esetén (SHI et al 2001). Kalcium szupplementáció javítja a lipid-lipoprotein profilt és csökkenti a viscerális zsír felhalmozódását (ZEMEL 2004).

Vizsgálatomban a kalciumfelvételt (mg) BMI csoportonként férfiakon az 53. táblázat tartalmazza. Nincs szignifikáns különbség a BMI csoportok között.

53. táblázat Férfiak kalciumfelvétele (mg) BMI szerint

Férfiak BMI csoport	N	Ca-felvétel (mg)	
		átlag	95% CI
I. 18,5-24,9	16	801	602-1000
II. 25,0-29,9	23	663	509-817
III. 30,0-39,9	33	874	729-1019
IV. 40,0 <	32	823	705-941

A kalciumfelvételt BMI csoportonként nőkn az 54. táblázat tartalmazza. Nincs szignifikáns különbség a BMI csoportok között.

54. táblázat Nők kalciumfelvétele (mg) BMI szerint

Nők BMI csoport	N	Ca-felvétel (mg)	
		átlag	95% CI
I. 18,5-24,9	37	754	642-866
II. 25,0-29,9	38	799	692-907
III. 30,0-39,9	71	786	707-865
IV. 40,0 <	37	847	735-954

A kalciumfelvétel BMI csoportonként életkorral korrigált (age adjusted) adatai férfiakon és nőkn ugyancsak NS. A kalciumfelvétel életkor szerint korcsoportonként sem férfiak (55. táblázat) sem nők körében (56. táblázat) nem mutatott szignifikáns eltérést.

55. táblázat Férfiak életkorral korrigált kalciumfelvétele (mg) BMI szerint

Férfiak Korcsoport	N	Életkorral korrigált Ca-felvétel (mg)	
		átlag	95% CI
I. < 35	21	915	729-1102
II. 35-44	21	811	661-962
III. 45-54	28	870	714-1026
IV. 55 <	34	665	556-773

56. táblázat Nők életkorral korrigált kalciumfelvétele (mg) BMI szerint

Nők Korcsoport	N	Életkorral korrigált Ca-felvétel (mg)	
		átlag	95% CI
I. < 35	48	849	745-952
II. 35-44	42	768	666-871
III. 45-54	47	792	694-889
IV. 55 <	46	757	666-848

Az elemzés alapján megállapítható, hogy életkor szerint a kalciumfelvétel férfiaknál csak az idősebb életkorban mutat csökkenő tendenciát, nőknél NS.

A kalciumfelvétel testtömeg kg-ra vonatkoztatott értéke (mg/ttmkg) BMI csoportonként férfiakon 57. táblázat tartalmazza.

57. táblázat Férfiak testtömeg kg-ra jutó kalciumfelvétele (mg/ttmkg)

Férfiak BMI csoport	N	Ca-felvétel mg/ttmkg	
		átlag	95% CI
I. 18,5-24,9	16	11,46	8,28-14,63
II. 25,0-29,9	23	7,82	6,13-9,52
III. 30,0-39,9	33	8,13	6,84-9,41
IV. 40,0 <	32	5,71	4,83-6,59

A kalciumfelvétel testtömeg kg-ra vonatkoztatott értéke (mg/ttmkg) férfiak BMI csoportjainak összehasonlításában szignifikáns eltérést mutatott: I.-II. $p < 0,05$, I.-III. $p < 0,05$, I.-IV. $p < 0,001$, II.-IV. $p < 0,05$, III.-IV. $p < 0,05$.

A kalciumfelvétel testtömeg kg-ra vonatkoztatott értéke (mg/ttmkg) BMI csoportjai életkorral korrigált értékeit férfiakon 58. táblázat tartalmazza.

58. táblázat Férfiak életkorral korrigált testtömeg kg-ra jutó kalciumfelvétele (mg/ttmkg)

Férfiak BMI csoport	N	Életkorral korrigált Ca-felvétel mg/ttmkg	
		átlag	95% CI
I. 18,5-24,9	16	11,25	9,35-13,16
II. 25,0-29,9	23	8,19	6,56-9,82
III. 30,0-39,9	33	8,14	6,82-9,45
IV. 40,0 <	32	5,54	4,18-6,89

BMI-csoportok közti eltérés (ANOVA): $p < 0,01$. A kalciumfelvétel testtömeg kg-ra vonatkoztatott értéke (mg/ttmkg) férfiak BMI csoportjai életkorral korrigált értékeiben szignifikáns eltérést mutatott az I.-III. $p < 0,01$, és erős szignifikáns eltérést mutatott az I.-IV. $p < 0,001$, valamint a III.-IV. csoportok között.

A kalciumfelvétel testtömeg kg-ra vonatkoztatott értéke (mg/ttmkg) BMI csoportonként nőknél a 59. táblázat tartalmazza.

59. táblázat Nők testtömeg kg-ra jutó kalciumfelvétele (mg/ttmkg)

Nők BMI csoport	N	Ca-felvétel mg/ttmkg	
		átlag	95% CI
I. 18,5-24,9	37	13,23	11,51-14,94
II. 25,0-29,9	38	10,39	8,93-11,84
III. 30,0-39,9	71	8,39	7,53-9,25
IV. 40,0 <	37	6,06	5,17-6,95

A BMI csoportok összehasonlítása (ANOVA): I.-II. $p < 0,05$, I.-III. $p < 0,01$, I.-IV. $p < 0,001$, II.-IV. $p < 0,01$, III.-IV. $p < 0,05$.

A kalciumfelvétel (mg/ttmkg) BMI csoportokban nőknél életkorral korrigált (age adjusted) adatok (60. táblázat)

60. táblázat Nők életkorral korrigált testtömeg kg-ra jutó kalciumfelvétele (mg/ttmkg)

Nők BMI csoport	N	Életkorral korrigált Ca-felvétel mg/ttmkg	
		átlag	95% CI
I. 18,5-24,9	37	12,93	11,57-14,29
II. 25,0-29,9	38	10,51	9,22-11,80
III. 30,0-39,9	71	8,48	7,54-9,43
IV. 40,0 <	37	6,56	5,26-7,85

A BMI-csoportok közti eltérés ANOVA: $p < 0,001$. A kalciumfelvétel (mg/ttmkg) életkorral korrigált értékei nők BMI csoportjai között az I.-II. $p < 0,05$, I.-III. $p < 0,001$, I.-VI. $p < 0,001$, II.-III. $p < 0,01$, II.-IV. $p < 0,001$ összefüggést mutatta.

Az 1000 kcal energiafelvételre vonatkoztatott kalciumfelvétel (mg/1000 kcal) BMI csoportonként férfiakon (61. táblázat) NS, nőknél (62. táblázat) NS.

61. táblázat Férfiak 1000 kcal energiafelvételére jutó kalcium felvétele (mg/1000 kcal) BMI szerint

Férfiak BMI csoport	N	Ca-felvétel mg/1000 kcal	
		átlag	95% CI
I. 18,5-24,9	16	299	231-368
II. 25,0-29,9	23	265	216-314
III. 30,0-39,9	33	279	243-316
IV. 40,0 <	32	237	201-273

62. táblázat Nők 1000 kcal energiafelvételére jutó kalcium felvétele (mg/1000 kcal) BMI szerint

Nők BMI csoport	N	Ca-felvétel mg/1000 kcal	
		átlag	95% CI
I. 18,5-24,9	37	383	339-427
II. 25,0-29,9	38	350	311-388
III. 30,0-39,9	71	334	306-362
IV. 40,0 <	37	314	270-358

A kalciumfelvétel (mg) / fehérje (g) arányát BMI csoportonként férfiakon (63. táblázat) NS, nők körében 64. táblázat tartalmazza.

63. táblázat Férfiak kalcium (mg) / fehérje (g) felvétele BMI szerint

Férfiak BMI csoport	N	Ca-felvétel mg/fehérje g	
		átlag	95% CI
I. 18,5-24,9	16	8,0	6,3-9,6
II. 25,0-29,9	23	7,0	5,9-8,1
III. 30,0-39,9	33	7,3	6,2-8,4
IV. 40,0 <	32	6,3	5,3-7,3

64. táblázat Nők kalcium (mg) / fehérje (g) felvétele BMI szerint

Nők BMI csoport	N	Ca-felvétel mg/fehérje g	
		átlag	95% CI
I. 18,5-24,9	37	10,3	9,2-11,4
II. 25,0-29,9	38	9,3	8,2-10,4
III. 30,0-39,9	71	8,6	7,9-9,4
IV. 40,0 <	37	8,0	6,8-9,1

Szignifikáns különbségek a BMI csoportok között: I.-III. $p < 0,05$, I.-IV. $p < 0,05$.

5.2.4.1. Kalciumfelvétel megbeszélése

A kalciumfelvétel férfiakon az életkorral mutatott összefüggést ($r = -0,217$ ($p < 0,05$), BMI szerint NS ($r = 0,108$). Nőkön életkorral ($r = -0,107$) és BMI-vel ($r = 0,105$) összefüggésben vizsgálva NS. Férfiak testtömeg kg-ra jutó kalciumfelvétele szignifikáns ($r = -0,392$ $p < 0,001$) összefüggést mutatott, az életkorra vonatkoztatott Ca-felvétel mg/testtömeg kg NS.

Nők testtömeg kg-ra jutó kalciumfelvétele erősen szignifikáns ($r = -0,467$ $p < 0,001$), míg életkorra vonatkoztatott Ca-felvétele mg/testtömeg kg ($r = -0,201$ $p = 0,01$) összefüggést adott.

Az irodalmi adatok szerint a napi kalciumfelvétel szükséglete 1 000 mg. A 104 férfi közül 72 személy kalcium felvétele 1000 mg alatt (69,2%) maradt. A 183 nő közül 139 személy kalcium felvétele 1000 mg alatt (76,0%) maradt.

5.3. Új tudományos eredmények

1) Az energiagazdag és kedvezőtlen összetételű táplálkozás, valamint a fizikai aktivitás csökkenése mellett további 30 jelentős környezeti tényező szerepet játszik az elhízás kialakulásában. Az elhízás egyedi kezelésében alapvetően az életmód intervencióra épülő programok alkalmasak, a további módosítható környezeti faktorok figyelembe vétele a prevencióban társadalmi szintű feladat.

2) A makrotápanyagok felvételének BMI csoportok szerint növekvő mennyisége mellett azonos energiaszázalék aránya volt kimutatható férfiakon, enyhén szignifikáns mértékű zsíradék felvételi arány a szénhidrátfelvételi arány csökkenése mellett nőkn. A szénhidrátfelvétel egyik nemből és csoportban sem érte el az ajánlott 50 en%-ot.

3) Túlsúlyban, különösen férfiakban nem jellemző egyes tápanyagok nagyobb mennyiségi felvétele, mint a normális testsúlyú csoportban. Kiemelendő mindkét nemből a morbid obéz csoport eltérése, férfiak esetén jelentős a hozzáadott cukor felvétel, nők körében viszont a zsíradékbevitel, amely mennyiségében azonos a férfiak bevitelével. Zsír/fehérje arány mindkét nemből nő az elhízással, különösen jelentős emelkedést mutat morbid obezitásban. A morbid elhízottak a normális testsúlyúakhoz képest valamennyi aminosav esetében erősen szignifikáns mértékben nagyobb értéket mutattak.

4) A zsíradékfelvétel grammal szignifikáns mértékben lineárisan nő testtömeg-index szerint végzett csoportos vizsgálatban férfiak ANOVA $p < 0,001$, nők $p < 0,01$. A páronkénti összehasonlításban a zsíradékfelvétel csak a morbid obez csoportban nagyobb ($p < 0,01$) a normális súlyúakhoz képest. A telített zsírsav felvétele grammal testtömeg-index szerint csoportosan vizsgálva erősen szignifikáns mértékben növekszik mindkét nemből. A páronkénti összehasonlítása során nők elhízott ($p < 0,01$) és morbid csoportjában ($p < 0,001$), férfiak morbid obez csoportjában ($p < 0,001$) szignifikánsan nőtt. Férfiak zsíradék és telített zsírsav felvétele energiaszázalékban a testtömeg-index szerint csoportos vizsgálatban nem mutatott eltérést, a nők zsíradék (ANOVA: $p < 0,01$) és telített zsírsav (ANOVA: $p < 0,05$) felvétele energiaszázalékban a testtömeg-index szerint csoportos vizsgálatban lineárisan nőtt szemben a férfiak értékeivel. A MUFA és PUFA energiaszázalékban NS. Férfiak növényi zsír felvétele nem mutat szignifikáns változást, nőknél csak a morbid obez csoportban nagyobb szignifikáns mértékben ($p < 0,05$). Mindkét nemre jellemző BMI csoportok szerint igen alacsony változatlan n-3 felvétel mellett növekvő n-6 felvétel.

5) Férfiak és nők napi fehérje felvételének mennyisége testtömeg-index szerint vizsgálva szignifikáns mértékben lineárisan növekszik (ANOVA $p < 0,001$), energiaszázalékban kifejezett fehérje felvétele testtömeg-index szerinti csoportok együttes vizsgálatában nem változott (ANOVA NS). A testtömeg-index csoportok páronkénti vizsgálata nem mutatott szignifikáns változást. Az aminosavak nagyarányú növekedése volt megfigyelhető BMI csoportonként mindkét nemből.

6) A zsírban és vízben oldódó vitaminfelvétel egyik csoportban sem felel meg a nemzetközi ajánlásoknak. Kiemelendő férfiak esetében a D-vitamin és folsav mellett az A-vitamin és a panthoténsav, a nők körében a D-vitamin, a folsav, az A-vitamin, a panthoténsav, továbbá a B1-vitamin, az E-vitamin, a biotin és a B12-vitamin értéke.

6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az elhízás kialakulásában szerepet játszó két meghatározó tényező, a kalorikus túltáplálkozás és fizikai inaktivitás mellett 30 környezeti faktor azonosítható, ezek figyelembe vétele elengedhetetlen az elhízás megelőző tevékenységében és az elhízás népegészségügyi helyzetének kezelésében.

A táplálékfelvétel vizsgálati eredményei megerősítik, hogy elhízás étrendi kezelésének előírásában alapvető az energiafelvétel csökkentése. A táplálékösszetételt illetően különösen fontos a zsírsavak felvételi arányának figyelembe vétele, ezen belül is az omega-3 zsírsavak felvételének növelése indokolt a kardiovaszkuláris kockázati tényezők csökkentése érdekében.

Az összetett szénhidrát és az élelmi rostfelvétel növelése, különösen elhízás és morbid elhízás esetén az egyszerű szénhidrátok és a hozzáadott cukor bevitelének csökkentése ajánlható az elhízás diétoterápiájában. Az alacsony vitamin beviteli értékek a diéta módosítását és a szupplementáció szükségességét vetik fel. D-vitamin szupplementáció valamint fokozott kalcium bevitel különösen morbid obezitás esetén szükségesnek látszik.

Az összes energiafelvétel csökkentésének mértékét, a kedvezőbb tápanyagösszetétel felvételének biztosítását, egyéni értékelés alapján szükséges megállapítani a kor, a nem, a fizikai aktivitás és a morbiditás figyelembe vételével. A diétoterápiában az elhízás és társult betegségei együttes étrendi kezelését kell biztosítani.

Az energiagazdag és előnytelen összetételű táplálkozás ugyan alapvető, de nem hagyható figyelmen kívül az a társadalmi nyomás sem, amely a táplálkozási környezetet formálja, és fokozott táplálékfogyasztásra kísérli meg rávenni a fogyasztót. Az élelmiszeripar és kereskedelem, valamint a gyorsfogyasztásra biztató üzlethálózatok gazdag kínálata és reklámja mind fokozott energia-felvételre sarkallnak. Az egészséges életmód egyéni és családi, vagy szűkebb közösségi mintát követ, de a túlkínálatért a társadalom tehető felelőssé.

Nem kellő hatásfokú az egészséges életmódra, ezen belül a megfelelő táplálkozásra és különösen a testedzésre vonatkozó figyelemfelhívó tevékenység. A gyermekkori obezitás megfékezésében egyszerű ajánlásokkal és példamutató gyakorlati tevékenység révén meg lehet szeretetni és biztosítani a sporttevékenységek során a súlytöbblet miatt hátrányban levő elhízott gyermekekkel is a játékos fizikai aktivitást.

Az obezitás prevenciós tevékenységében a kiegyensúlyozott táplálkozás mellett fokozott figyelmet kell fordítani gyermekek és felnőttek részére egyaránt a megfelelő mozgástér kialakítására, ennek érdekében játszótér, sétautak, kerékpárutak, sportlétesítmények, gyalog elérhető szolgáltató létesítmények elérhetővé tétele indokolt. Az épített környezet megfelelő irányú kialakítása, módosítása a településtervezési és középület (sport és szolgáltatóközpontok) tervezési gyakorlaton keresztül befolyásolható.

Az épített környezet tervezésében az egészségi hatások erőteljesebb figyelembe vétele javasolt. Kedvező hatású a vegyes felhasználású településszerkezet, amelyben a közlekedési és parkolási lehetőségek, a zöldterületek, parkok, élelmiszer beszerzési, sportolási, kulturális lehetőségek jól szervezettek. Az egészségfejlesztés érdekében a gyalogos közlekedési útvonalak levegőtisztasága, a nem allergén növényzet előtérbe helyezése, ivóutak, padok, térelemek, megfelelő burkolatok alkalmazása, valamint a környezet biztonsága támogathatja a fizikai aktivitást. Középületek tervezésében megfontolandó a széles, vonzó lépcsőházak tervezése, liftek háttérben történő elhelyezése, megfelelő épületanyagok, épületszerkezet, belső hőmérséklet, légmozgás biztosítása.

A mesterséges környezetünk endokrin diszruptor anyagai jelenlétének csökkentésére határozott lépésekre van szükség tekintettel a lakosság valószínűsíthető expozíciójára. Népegészségügyi prevenciós tevékenységre, ezen túlmenően az ipar, a mezőgazdaság, a kereskedelem közös törekvésére van szükség a jelenlegi helyzet módosítására, a környezeti terhelés eliminálására. A hatósági tájékoztatás és egyéni tájékozottság is alapvető fontosságú a kérdésben.

Egyéni megelőzés lehetőségei az endokrin diszruptorok hatása ellen:

- üvegáruk használata műanyag edények helyett
- ételmelegítés műanyag tálcák és fóliafedés helyett üveg, porcellán, fajansz edényekkel-fedőkkel (különösen zsíros ételek)
- műanyag fóliákkal történő csomagolás (felvágottak, sajtok, húsáruk) helyett papírcsomagolás használata
- műanyag cumis-„üveg” mellőzése
- műanyag játékok helyett természetes anyagokból készült (fa, bőr, papír) játékok használata
- műanyag iskolaszerek mellőzése
- műszálas ruhák helyett természetes anyagokból készült ruhanemű (vászon, gyapjú) és cipő viselete
- illatszerek, kozmetikai cikkek elhagyása
- mosakodó samponok, folyékony szappanok helyett természetes szappanok használata
- teflonbevonatú főző-, sütőedények mellőzése
- műanyag tányérok, poharak, evőeszközök mellőzése
- autó és motor alkatrészek kesztyűvel történő érintése
- mesterséges tartósítószeres fogyasztásának elhagyása
- konzerv sör, italok, ételek fogyasztása helyett üveges előtérbe helyezése
- termények és termékek gondos kiválasztása
- zöldség, gyümölcs alapos mosása, hámozása
- mesterséges színezékektől tartózkodás
- takarítószeres mértékletes használata
- rovarirtó szer helyett csapda, csalétek használat
- műanyag- padlók, burkolatok helyettesítése egyéb anyaggal lakótérben

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Az elhízás prevalenciája, előfordulásának növekvő trendje, társbetegségei, a mortalitásra és morbiditásra gyakorolt hatása, valamint költségvonzatai miatt népegészségügyi jelentőségű. Kialakulásában genetikai és környezeti hatások interakciója érvényesül, valamint meghatározó két fő tényezője, a kalorikus túltáplálkozás és a fizikai inaktivitás. Újabban számos további obezogén környezeti tényező szerepe igazolódik. Az epigenetikus hatások, az életmód, és a szűkebb tágabb környezeti kölcsönhatások között kiemelt jelentőségű az endokrin diszruptorok szerepe, amelyek obezogén hatásuk mellett további krónikus betegségek kialakulásában is szerepet játszanak.

Elhízásra hajlamosító tényezők között szerepelnek az infekciók, a bélbaktériumok, a toxikus anyagok, gyógyszerhatások, az alacsony jódfelvétel, a napszakos ritmus, az alváshiány, a stressz, intrauterin hatások, anyai életkor és magatartás, dohányzás, a károsodott immunfunkciók, gyulladásos tényezők. Nem hanyagolható el az egészség-kultúra helyzete, az iskolázottság, a jövedelmi viszonyok, a kulturális szokások, a média hatása, az épített környezet, vagy a közösségi kapcsolati rendszer szerepe sem.

Értekezésem célkitűzése szerint irodalmi adatok alapján vizsgáltam és rendszerbe foglaltam az elhízás kialakulásában szerepet játszó környezeti faktorokat. Értekezésemben részletesen elemeztem az alapvető környezeti tényező, a táplálékfelvétel jellemzőit túlsúly és elhízás normális testsúlyú kontrolcsoportos vizsgálatában. Értékeltem továbbá életmód intervenciós vizsgálataimban a módosítható életmód faktorok hatását a testtömegre, a testösszetételre, a kardiovaszkuláris kockázati tényezőkre, valamint a hosszútávú testsúlytartásban.

A táplálékfelvételre irányuló vizsgálatom eredményei megerősítik, hogy bár számos tápanyag összetevő felvétele többletet vagy hiányt mutat elhízásban, a többletenergia felvételben nem mutat jellemző eltérést a makrotápanyagok felvételi aránya, ezért elsődleges cél a napi összes energia felvétel csökkentése az elhízás diétoterápiájában. A tápanyagfelvétel kedvezőbb összetételére irányuló módosítások fokozatos beépítése további célként jelenik meg a hosszútávú étrendi kezelésben. Az energiafelvétel csökkentésének mértékét, a kedvezőbb tápanyagösszetételű táplálkozás kialakítását, egyéni értékelés alapján szükséges megállapítani a kor, a nem, a fizikai aktivitás és a morbiditás figyelembe vételével. A felvételi arányok, különösen a zsírsavak felvételi arányának figyelembe vétele indokolt a kardiovaszkuláris kockázati tényezők csökkentése érdekében.

Az elhízás kezelése különösen szövődményes betegségeire tekintettel individuális megítélést igényel. A kezelésben is elsősorban a módosítható életmód tényezőkre hagyatkozhatunk, bázisterápiaként a kiegyensúlyozott táplálkozásra és a fizikai aktivitás növelésére, a pszichés tényezők figyelembe vételével. A kezelés szükség esetén speciális tápszerek vagy étkezés-helyettesítők adásával, gyógyszeres kezeléssel, intragasztrikus ballon terápiával, vagy metabolikus és sebészeti megoldásokkal egészülhet ki.

A megelőzésben alapvető az egészséges életmód szerepe, de társadalmi szintű lépések is szükségesek a kémiai biztonság, az ételmiszer-biztonság, az ételmiszerellenőrzés fokozása, az adagok és csomagolások megfelelő mérete, vagy az ételreklámok mérséklése érdekében, ugyanígy mesterséges környezetünkben a megfelelő mozgástér, az aktív életmód és egészséges belső terek biztosítására irányuló településtervezés, vagy épülettervezés kialakítása. Az edukáció, az iskolai, munkahelyi, lakóhelyi közösségi releváns kommunikáció és megerősítés, továbbá a közszereplők példamutatása úgyszintén kedvező hatású.

Az elhízás növekvő trendjének megállítására kormány szintű tárcaközi program keretében az egészségügyi szakirányú vezetés mellett a sport és oktatási, kulturális, élelmiszeripari, mezőgazdasági, gazdasági, és településügyi tárcák összehangolt programjaira lenne szükség. Az egyénre szorító kezelési vagy megelőző tevékenység helyett a környezet szerepe előtérbe kerül. Az egyén és a társadalom közös felelőssége a globális környezeti hatásokkal szemben az elhízás visszaszorítása.

8. SUMMARY

Obesity is a public health threat due to its prevalence, its increasing trend along with co-morbidities, its impact on mortality and morbidity plus all their cost implications. Traditionally, the development of obesity is thought to be influenced by the interaction of genetic and environmental factors, mainly calorie over-nutrition and physical inactivity. More recently, several other obesogenic environmental factors have come to light, like epigenetic effects, lifestyle and environmental interactions. The role of endocrine disrupter agents is of particular importance, which, in addition to obesogenic effects, also play a role in the development of further chronic diseases.

Obesity factors include infections, bowel bacteria, toxic substances, drug effects, low iodine uptake, intermittent rhythm, sleep deprivation, stress, intrauterine effects, maternal age and behavior, smoking, impaired immune function, inflammatory factors. Also noteworthy are the impact of overall healthcare, education, wealth, cultural background, the influence of the media, the environment or the role of the community on the individual obesity risk.

In line with the objective of my dissertation, I collected data and systematically categorized the environmental factors involved in the development of obesity. In my dissertation, I analyzed in detail the basic environmental factors, the characteristics of food intake in a normal body-weight control group compared to overweight and obese groups. In my lifestyle intervention studies, I also evaluated the effect of modifiable lifestyle factors on body weight, body composition, cardiovascular risk factors and long-term weight control.

The results of my study on food intake confirm that the inclusion of nutrient components - in excess or deficiency - does not show extra energy absorption, therefore our primary goal should be to reduce the total daily energy consumption in obesity dieting. Furthermore, gradual modifications toward more favorable composition of nutrition is most successful in a long-term dietary treatment. It is necessary to establish the degree of reduction of energy consumption, the development of a more nutritious diet based on an individual evaluation that considers age, gender, physical activity and morbidity key factors. Specially important to pay attention to the intake ratio of fatty acids, in order to reduce cardiovascular risk factors.

Treatment of obesity requires individual judgment in view of its particularly complicated co-morbidities. In the treatment, we should mostly rely on modifiable lifestyle factors as basic, balanced nutrition, physical activity, and then taking into account psychological factors. Treatment may also be supplemented by the use of special dietary supplements, medication, intragastric balloon therapy, or metabolic and surgical solutions.

The role of a healthy lifestyle is essential in preventing obesity but we need actions at the public health level too: increase in food safety and control, reduced portion sizes and packaging, truth in advertising, as well as adequate space to maneuver in our artificial environment, like city planning to provide sufficient interior room in buildings for people to move around. The relevant communication and reinforcement in schools, workplace and community as well as setting good example by public figures are also beneficial factors in avoiding and treating obesity.

In order to halt the growing trend of obesity, we need the framework of government programs across Healthcare, Sports and Education, Food & Agriculture, Economic Development and City planning, emphasizing the role of the environment instead of trying to prevent / manage obesity factors only at the individual level. It is the joint responsibility of individuals and society to reduce the threat of obesity against global environmental trends.

M1. MELLÉKLET

Irodalomjegyzék

AHRENS, W., MORENO, L. A., MARILD, S., MOLNÁR, D., SIANI, A., DE HENAUW, S., BÖHMANN, J., GÜNTHER, K., HADJIGEORGIOU, C., IACOVIELLO, L., LISSNER, L., VEIDEBAUM, T., POHLABELN, H., PIGEOT, I., IDEFICS CONSORTIUM. (2014): Metabolic syndrome in young children: definitions and results of the IDEFICS study. In: *Int J Obes (Lond)*, 38 (Suppl 2) 4-14. p.

ALAVIAN-GHAVANINI, A., RÜEGG J. (2018): Understanding Epigenetic effects of endocrine disrupting chemicals: from mechanisms to novel test methods. In: *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 122(1):38-45. p.

ALMGREN, M., ATKINSON, R., He, J., HILDING, A., HAGMAN, E., WOLK, A., THORELL, A., MARCUS, C., NASLUND, E., ÖSTENSON, C. G., SCHALLING, M., LAVEBRATT, C. (2012): Adenovirus-36 is associated with obesity in children and adults in Sweden as determined by rapid ELISA. In: *PLoS One*, 7 (7) e41652.

AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION. (2008) The Health Effects of High Fructose Syrup In: Report 3 of the Council on Science and Public Health (A-08). <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/18641.html>

ANDERSON, G. H., MOORE, S. E. (2004): Dietary proteins in the regulation of food intake and body weight in humans. In: *J Nutr*, 134 (4) 974-9. p.

ANDERSON, J. W., KONZ, E. C. (2001): Obesity and disease management: effects of weight loss on comorbid conditions. In: *Obes Res*, 9 (Suppl. 4) 326-334. p.

ANDERSON, M., MATSA, D. A. (2008): Are restaurants really super-sizing America.2007. <http://are.berkeley.edu/Papers/anderson08.pdf>.

ANTAL, M., REGÖLY-MÉREI, A., MESKÓ, E., BARNÁ, M., BÍRÓ, L., RURIK, I., SOÓS, A., GYÖMÖREI, E., RÉTI, K., HORVÁTH, Z., VERESNÉ BÁLINT, M., PÉK, Z., SZÉPVÖLGYI, J., NAGY, K. (2004): Incidence of risk factors in parents with acute myocardial infarction at young age and in their children. In: *Orv Hetil*, 145 (49) 2477-83. p.

ARTINIAN, N. T., FLETCHER, G. F., MOZAFFARIAN, D., KRIS-ETHERTON, P., VAN HORN, L., LICHTENSTEIN, A. H., KUMANYIKA S, KRAUS WE, FLEG JL, REDEKER NS, MEININGER JC, BANKS J, STUART-SHOR EM, FLETCHER BJ, MILLER TD, HUGHES S, BRAUN LT, KOPIN LA, BERRA K, HAYMAN LL, EWING LJ, ADES PA, DURSTINE JL, HOUSTON-MILLER N, BURKE LE (2010): Interventions to Promote Physical Activity and Dietary Lifestyle Changes for Cardiovascular Risk Factor Reduction in Adults. A Scientific Statement From the American Heart Association. the Preventive Cardiovascular Nurses Association and the Society of Behavioral Medicine In: *Circulation*, 122 406-441. p.

ATKINSON, R. L. (2008): Could viruses contribute to the worldwide epidemic of obesity? In: *Int J Pediatr Obes*, 3 Suppl 1 37-43. p.

ATKINSON, R. L. (2011): Human adenovirus-36 and childhood obesity. In: *Int J Pediatr Obes*, 6 Suppl 1 2-6. p.

- ATKINSON, R. L., DHURANDHAR, N. V., ALLISON, D. B., BOWEN, R. L., ISRAEL, B. A., ALBU, J. B., AUGUSTUS, A. S. (2005): Human adenovirus-36 is associated with increased body weight and paradoxical reduction of serum lipids. In: *Int J Obesity*, 29 (3) 281-286. p.
- AZADBAKHT, L., MIRMIAN, P., ESMAILLADEH, A., AZIZI, F. (2005): Dairy consumption is inversely associated with the prevalence of the metabolic syndrome in Tehranian adults. In: *Am J Clin Nutr*, 82 (3) 523-30. p.
- BANSAL, A., HENAO-MEJIA, J., SIMMONS, R. A. (2018): Immune system: an emerging player in mediating effects of endocrine disruptors on metabolic health. In: *Endocrinology* 159(1) 32-45. p.
- BARNA, M., BIRÓ, GY. (2011): Kalcium- és D-vitamin bevitel a magyar lakosság táplálkozásában. Ajánlások és megfontolások. In: *Élelmiszer Tudomány Technológia* LXV. (4) 1-6. p.
- BARNA, M., BIRÓ, GY. (2012): A D-vitamin újonnan felismert funkciói. In: *Magyar Tudomány* 173 (5) 566-577. p.
- BASSUK, S. S., Manson, J. A. E. (2008): Lifestyle and risk of cardiovascular disease and type 2 diabetes in women: A review of the Epidemiologic Evidence. In: *Am. J. of Lifestyle Med*, 2; 191 p.
- BIRÓ, GY. (1994): Az Első Magyar Reprezentatív Táplálkozási Vizsgálat: az eredmények áttekintése. In: *Népegészségügy*, 75, 129–133.
- BIRÓ, GY. (2008): Eljárások és módszerek a magyarországi lakosság tápanyag bevitelének meghatározására a táplálékkal bevitt xenobiotikum terhelés becsléséhez. In: *Élelmiszervizsgálati Közlemények* 54,1,5-22. p.
- BIRÓ, G., BIRÓ, GY. (2000): *Élelmiszer-biztonság - Táplálkozás-egészségügy*. Budapest: Agroinform Kiadó
- BÍRÓ, L. (2012): A korszerű tápanyagszámítás szerepe és lehetőségei a táplálkozástudomány területein. In: *Doktori értekezés*, Semmelweis Egyetem Patológiai Tudományok Doktori Iskola
- BÍRÓ, L., SZEITZ-SZABÓ, M., BIRÓ, GY, SALI, J. (2011): Dietary survey in Hungary. In: *Acta Alim*, 2011; 40, 301–312. p.
- BRAUN, J.M. (2017): Early-life exposure to EDCs: role in childhood obesity and neurodevelopment. In: *Nat Rev Endocrinol*. 13(3):161-173. p.
- BRAY, G., LOOK, M., RYAN, D. (2013): Treatment of the obese patient in primary care: targeting and meeting goals and expectations. In: *Postgrad Med*, 125 (5) 67-77. p.
- BREDA, J. (2015): WHO plans for action on primary prevention of obesity. In: *Obesity Facts*, 8 Suppl.1. 17. p.
- BURTON, W. N., CHEN, C. Y., SCHULTZ, A. B., EDINGTON, D. W. (1998): The economic costs associated with body mass index in a workplace. In: *Occ Environ Med*, 40 786-792. p.
- CANTANI, A., MICERA, M. (2001): Genetically modified foods and children potential risks. In: *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 5 (1) 25-29. p.

- CARRUTH, B. R., SKINNER, J. D. (2001): The role of dietary calcium and other nutrients in moderating body fat in preschool children. In: *Int J Obes Relat Metab Disord*, 25 (4) 559-66. p.
- CAWLEY, J., MEYERHOEFER, C. (2012): The medical care costs of obesity: an instrumental variables approach. In: *J Health Economics*, 31 219-30. p.
- CAWLEY, J., MEYERHOEFER, C., NEWHOUSE, D. (2007): The impact of state physical education requirements on youth physical activity and overweight. In: *J Health economics*, 16 1287–1301. p.
- CERIN E., NATHAN A., VAN CAUWENBERG J., BARNETT D. W., BARNETT A. (2017): The neighbourhood physical environment and active travel in older adults: systematic review and meta-analysis. In: *Int J. Behav Nutr Phys Act.* 14(1):15.
- CHOWDHURY, E. H., KURIBARA, H., HINO, A., SULTANA, P., MIKAMI, O., SHIMADA, N., GURUGE, K., S., SAITO, M., NAKAJIMA, Y. (2003): Detection of corn intrinsic and recombinant DNA fragments and Cry1Ab protein in the gastrointestinal contents of pigs fed genetically modified corn Bt11. In: *J Animal Sci* 81 2546-2551. p.
- COLDITZ, G. A. (1992): Economic costs of obesity. *Am J Clin Nutr*, 55 503S–507S.
- CZEGLÉDI, E. (2016): A stresszkezelés alkalmazási lehetőségei az elhízás kezelésében. In: *Orvosi Hetilap*, 157 (7) 260-267. p.
- CSÁSZÁR, A. (szerk.) (2010): Obezitás. Elmélet és klinikum. Debrecen: Teva Magyarország Zrt.
- DARVAS, B., LAUBER, É. (2006): Genetikailag módosított szervezetek a növénytermesztésben. In: (Szerk. Darvas, B., Székács, A.) *Mezőgazdasági ökotoxikológia*, Budapest: l'Harmattan, 315-319. p.
- DARVAS, B., LÖVEI, G. (2006): A genetikailag módosított szervezetek környezeti hatásai. In: (Szerk. Darvas, B., Székács, A.) *Mezőgazdasági ökotoxikológia*, Budapest: l'Harmattan 320-326. p.
- DARVAS, B., CSÓTI, A., SZÉKÁCS, A. (2006): Hormonálisan aktív környezeti anyagok. In: (Szerk. Darvas, B., Székács, A.) *Mezőgazdasági ökotoxikológia*, Budapest: l'Harmattan, 232-245. p.
- DAY, K. (2017): Physical Environment Correlates of Physical Activity in Developing Countries: A Review. In: *J Phys Act Health* 26: 1-12. p.
- DE GONZALEZ, A. B., HARTGE, P., CERHAN, J.R., FLINT, A. J., HANNAN, L., MACINNIS, R.J., MOORE, S. C., TOBIAS G.S., ANTON-CULVER, H., FREEMAN, L.B., BEESON, W.L., CLIPP, S.L., ENGLISH, D.R., FOLSOM, A.R., FREEDMAN, D.M., GILES, G., HAKANSSON, N, HENDERSON, K. D., HOFFMAN-BOLTON, J., HOPPIN, J.A., KOENIG KL, LEE I. M., LINET, M. S., PARK, Y., POCOBELLI, G., SCHATZKIN, A., SESSO, H. D., WEIDERPASS, E., WILLCOX, B.J., WOLK, A., ZELENIUCH-JACQUOTTE, A., WILLETT, W. C., THUN, M. J. (2010): Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. In: *N Engl J Med* 363 (23) 2211-9. p.
- DE VENDÔMOIS, J. S., ROULLIER, F, CELLIER, D., SÉRALINI, G. E. (2009): Comparison of the effects of three GM corn varieties on mammalian health. In: *Int J Biol Sci*, 5 (7) 706-26. p.

- DHURANDHAR, N. V., ISRAEL B. A., KOLESAR, J.M., MAYHEW, G.F., COOK, M. E., ATKINSON, R.L. (2000): Increased adiposity in animals due to a human virus. In: *Int J Obes Relat Metab Disord*, 24 (8) 989-96. p.
- DIAMANTI-KANDARAKIS, E., BOURGUIGNON, J. P., GIUDICE, L. C., HAUSER, R., PRINS, G. S., SOTO, A. M., ZOELLER, R. T., GORE, A. C. (2009): Endocrine-disrupting chemicals: an Endocrine Society scientific statement. In: *Endocr Rev*, 30 (4) 293-342. p.
- DIETZ, W. H., BAUR, L. A., HALL, K., PUHL, R. M., TAVERAS, E. M., UAUY, R., KOPELMAN, P. (2015): Management of obesity: improvement of health-care training and systems for prevention and care. In: *Lancet*. 20 385 (9986) 2521-33. p.
- DIRINCK, E., JORENS, P. G., COVACI, A., GEENS, T., ROOSENS, L., NEELS, H., MERTENS, I., VAN GAAL, L. (2011): Obesity and persistent organic pollutants: possible obesogenic effect of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls. In: *Obesity Silver Spring*, 19 (4) 709-714. p.
- DOMINGO, J. L. (2007): Toxicity studies of genetically modified plants: a review of the published literature. In: *Crit Rev Food Sci Nutr*, 47 (8) 721-33. p.
- DONA, A., ARVANITOYANNIS, I. S. (2010): Health risks of genetically modified foods. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 50 (1) 85-91. p.
- DRENICK, E., BALE, G., SELTZER, F., JOHNSON, D. (1980): Excessive mortality and causes of death in morbidly obese men. In: *Jama*, 243 443-445. p.
- DREWNOWSKI, A., SPECTER, S. E. (2004): Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. In: *Am J Clin Nutr*, 79 (1) 6-16. p.
- DREWNOWSKI, A., AGGARWAL, A., TANG, W., HURVITZ, P. M., SCULLY, J., STEWART, O., MOUDON, A. V. (2016): Obesity, diet quality, physical activity, and the built environment: the need for behavioral pathways. In: *BMC Public Health* 16(1):1153.
- DUNCAN, M. J., BIRCH, S. WOODFIELD, L., AL-NAKEEB, Y. (2012): Perceptions of the built environment in relation to physical activity and weight status in british adolescents from Central England. In: *ISRN Obes* 2012:903846
- ERDEI, G., KOVÁCS, V. A., BAKACS, M., MARTOS, É. (2017): Országos táplálkozás és tápláltsági állapot vizsgálat 2014. In: *Orv. Hetil.* 158(14)553-540. p.
- FAITH, M. S., FONTAINE, K. R., BASKIN, M. L., ALISON, D. B. (2007): Toward the reduction of population obesity: macrolevel environmental approaches to the problems of food, eating, and obesity. In: *Psychol Bull*, 133 205–226. p.
- FARES, N. H., EL-SAYED, A. K. (1998): Fine structural changes in the ileum of mice fed on delta-endotoxin-treated potatoes and transgenic potatoes. In: *Nat Toxins*, 6 (6) 219-33. p.
- FERRINI, A. M., MANNONI, V., PONTEIRI, E., POURSHABAN, M. (2007): Longer resistance of some DNA traits from BT176 maize to gastric juice from gastrointestinal affected patients. In: *Int J Immunopathol Pharmacol*, 20 (1) 111-8. p.

- FINAMORE, A., ROSELLI, M., BRITTI, S., MONASTRA, G., AMBRA, R., TURRINI, A., MENGHERI, E. (2008): Intestinal and peripheral immune response to MON810 maize ingestion in weaning and old mice. In: *J Agrac Food Chem*, 56 (23) 11533-9. p.
- FINKENSTEIN, E. A., TROGDON, J. G., COHEN, J. W., DIETZ, W. (2009): Annual medical spending attributable to obesity: payer- and service-specific estimates. In: *Health Aff (Millwood)*, 28 822–31. p.
- FOULDS, C. E., TREVINO, L. S., YORK, B., WALKER, C. L. (2017): Endocrine-disrupting chemicals and fatty liver disease. In: *Nat Rev Endocrinol*. 13(8):445-457. p.
- FRANZINI, L., TAYLOR, W., ELLIOTT, M. N., CUCCARO, P., TORTOLERO, S. R., JANICE GILLIAND, M., GRUNBAUM, J., SCHUSTER, M. A. (2010): Neighborhood characteristics favorable to outdoor physical activity: disparities by socioeconomic and racial/ethnic composition. In: *Health Place*, 16 (2) 267-74. p.
- FRIED, M., YUMUK, V., OPPERT, J. M., SCOPINARO, N., TORRES, A. J., WEINER, R., YASHKOV, Y., FRÜHBECK, G.; European Association for the Study of Obesity; International Federation for the Surgery of Obesity – European Chapter. (2013): Interdisciplinary European Guidelines on metabolic and bariatric surgery. In: *Obes Facts*, 6 (5) 449-68. p.
- FRÜHBECK, G., SBRACCIA, P., NISOLI, E., WOODWARD, E., YUMUK, V., FARPOUR-LAMBERT, N. J., HALFORD, J. G., TOPLAK, H., CARRUBA, M. O. (2016): 2015 Milan Declaration: A Call to Action on Obesity - an EASO Position Statement on the Occasion of the 2015 EXPO. In: *Obes Facts* 9 (4) 296-8.
- GABBERT, C., DONOHUE, M., ARNOLD, J., SCHWIMMER, J. B. (2010) Adenovirus 36 and Obesity in Children and Adolescents. In: *Pediatrics* 126 721. p.
- GALLAGHER, D., HEYMSFIELD, S. B., HEO, M., JEBB, S. A., MURGATROYD, P. R., SAKAMOTO, Y. (2000): Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index1–3. In: *Am J Clin Nutr*;72 694-701. p.
- GIBSON, S., ASHWELL, M. (2015): Non-overweight 'apples' have higher cardiometabolic risk factors than overweight 'pears': Waist-to-height ratio is a better screening tool than BMI for plasma cholesterol and glycated haemoglobin. In: *Obesity Facts*, 8 Suppl 1. 139. p.
- GORE, A. C., CHAPPELL, V. A., FENTOS, S. E., FLAWS, J. A., NADAL, A., PRINS, G. S., TOPPARI, J., ZOELLER, R. T. (2015): EDC-2 The endocrine society's second scientific statement on endocrine-disrupting chemicals. In: *Endocr Rev* 36(6) E1-E150. p.
- GOVERT, E. (2015): An overview of dietary guidelines used in Europe for obesity management. In: *Obesity Facts*, 8 Suppl.1. 22. p.
- GREENWALD, A. (2006): Current nutritional treatments of obesity. In: *Adv Psychosom Med*, 27 24-41. p.
- GRÜN, F., BLUMBERG, B. (2006): Environmental obesogens: organotins and endocrine disruption via nuclear receptor signalling. In: *Endocrinology* 147 50-55. p.
- HAGMAN, E. DANIELSSON, P., BRANDT, L., EKBOM, A., MARCUS, C. (2015): Obesity in childhood is associated with a much lower degree of education. In: *Obesity Facts* 8 Suppl 1. 118. p.

- HALL, K. D. (2018): Did the food environment cause the obesity epidemic? In: *Obesity (Silver Spring)* (1):11-13. p.
- HALMY, E. (1991): Amszterdami keresztmetszet. In: *Településfejlesztés*, (6) 42-51. p.
- HALMY, E. (2004): Mozgásterápia gyakorlati alkalmazása a súlytartásban és az elhízás kezelésében. In: Konszenzus Konferencia az elhízás kezeléséről. (Szerk: HALMY, E.) *Obes Hung*, 4 (Suppl 1) 45-53. p.
- HALMY, E. (2005): Az elhízás jelentősége, gazdasági hatásai és prevenciójának lehetőségei. Budapest: Folpress Kiadó
- HALMY, E. (2006 a): Az egészségpolitika új kihívása az elhízás epidémiája, In: *IME – Az egészségügyi vezetők szaklapja*, V. (2) 14-18. p.
- HALMY, E. (2006 b): Költségsökkentés az okra, többletkiadás az okozatra. In: *Obes Hung*, 6 (Suppl 1) 25. p.
- HALMY, E. (2010): Talányok a génmódosított élelmiszerek felhasználásában. In: *Előadás és poszter összefoglalók Magyar Táplálkozástudományi Társaság XXXV. Vándorgyűlése Balatonöszöd* 23. p.
- HALMY, E. (2014): A praxisközösség jelentősége a testsúlycsökkentésben, testsúlytartásban. MET65. Konferencia Budapest In: *Obes Hung*, 13 (Suppl 2) 17-8. p.
- HALMY, E. (2015 a): A fizikai aktivitás jelentősége az obezitás kezelésében. In: A fizikai aktivitás szerepe a népbetegségek kezelésében. Interdiszciplináris Fórum a MST és a MOTESZ közös szervezésében. In: *Sportorvos Szemle*, 56 (4) 121. p.
- HALMY, E. (2015 b): Az elhízás mozgásterápiája a Magyar Elhízástudományi Társaság irányelvei tükrében In: *Fizioterápia* XXIV. (1) 15-18. p.
- HALMY, E. (2015 c): Beszámoló a 22. Európai Elhízástudományi Kongresszusról. In: *Orvosi Hetilap*, 156 (44) 1796-8. p.
- HALMY, E. (2015 d): Effective methods of weight maintenance and weight reduction in differently financed weight management programs. In: *Obes Hung*, 14 (Suppl 2) 80. p.
- HALMY, E. (2015 e): Milánói Nyilatkozat 2015 – Az Európai Elhízástudományi Társaság és nemzeti tagtársaságai azonnali cselekvésre szólítottak fel az elhízás megfékezésére. In: *IME* XIV. 7. 48-50. p.
- HALMY, E. (2015 f): Possibilities and barriers of obesity management within the healthcare system in Hungary. In: *Obes Hung*, 14 (Suppl 2) 81. p.
- HALMY, E. (2016 a): A fizikai aktivitás jelentősége és hazai ajánlása az elhízás megelőzésében és kezelésében. In: *Obes Hung*, 15 (Suppl 1) 30. p.
- HALMY, E. (2016 b): A „patient counselling” jelentősége a testsúlyvezetésben. In: *Kivonatkötet, Magyar Pszichológusok Társasága, Budapest* 237. p.
- HALMY, E. (2016 c): Kezelhető az elhízás? – A praxisközösség jelentősége. In: *IME – Interdiszciplináris Magyar Egészségügy*, XV. (3) 47-51. p.

- HALMY, E. (2017 a): Hagyományos és újabb obezogen környezeti tényezők. In: *Obesitologia Hungarica* (16) Suppl 1, S13
- HALMY, E. (2017 b): Testtömegcsökkentés fehérjetartalmú étkezés-helyettesítő alkalmazásával. In: *Gyógyszerár (XVI. évf.)* 1. 4-6. p.
- HALMY, E., HALMY, L. (2003-2004): Fogykúra vagy súlytartás. In: Tiszaparti esték. TÚRI S (Szerk.) Gyermekgyógyászati Továbbképző Előadások. 175-177. p.
- HALMY, E., HALMY, L. (2004): Labdát minden elhízott gyermek kezébe! In: *Budapesti Népeü.*, XXXV (3) 269-270. p.
- HALMY, E., HALMY, L. (2007 a): Change of visceral fat area and risk factors in complex weight reduction treatment. In: *Int. J. of Obesity*, 31 165. p.
- HALMY, E., HALMY, L. (2007 b): Effects of body weight management on risk factors in visceral obesity – The role of step counter in brisk walking. Satellite Meeting of 15th ECO, Budapest. In: *Obes Hung* 7 (Suppl 1) 25-26. p.
- HALMY, E., HALMY, L. (2008): Exercise therapy in the treatment of morbid obesity. 1st Central European Congress on Obesity. Karlovy Vary, In: *Obesity Facts*, 214. p.
- HALMY, E., HALMY, L. (2012): Hormonmodulánsok szerepe az elhízás kialakulásában. In: *Abs. II. Ökotoxikológiai Konferencia*, 14. p.
- HALMY, E., HALMY, L. (2013): Hormonmodulánsok az elhízás kialakulásában. In: *IME*, XII. (1) 48-50. p.
- HALMY, E., HALMY, L.[†] (2013): Elhízottak testösszetételének változása fokozott aminosav tartalmú étrend-helyettesítő adásával végzett testtömeg-csökkentő programban. In: *Absztraktgyűjtemény Magyar Táplálkozástudományi Társaság XXXVIII. Vándorgyűlése*, Eger
- HALMY, E., HALMY, L.[†] (2014 a): Effective methods for weight management in self-helped, official and commercial weight reduction programs. 10th International Symposium on Obesity and Related Diseases Albena In: *Abstractsbook* 18-19. p.
- HALMY, E., HALMY, L.[†] (2014 b): The effect of increased protein intake on body composition in weight reduction program. In: *Obesity Facts*, 7 (Suppl 1) 142. p.
- HALMY, E., KOVÁCS, F., HALMY, L. (2007): Complex weight reduction program for obese with locomotor disorders. In: *Obes Hung*, 7 (Suppl 2) 16-23. p.
- HALMY, E., PAKSY, A., KOVÁCS, G., HALMY, L. (2010 a): Deficiency and excess in the nutrient intake of obese patients. 11th International Congress on Obesity Stockholm In: *Obesity Reviews*, 11 (Suppl 1) 367. p.
- HALMY, E., PAKSY, A., KOVÁCS, G., HALMY, L. (2010 b): Hiány és többlet elhízottak tápanyagfelvételében. In: *Obes Hung*, 11 (Suppl 1) 15. p.
- HALMY, E., PAKSY, A., HALMY, L. (2011 a): D-vitamin felvétel elhízásban. In: *Obes Hung*, 12 (Suppl 1) 12-13. p.
- HALMY, E., PAKSY, A., HALMY, L. (2011 b): Vitamin D intake in Obesity. 3rd Central European Congress on Obesity, Olsztyn. In: *Endokrinologia Otylosc*, 7 (2) 46. p.

- HALMY, E., PAKSY, A., HALMY, L. (2012): Nutritional intake of Vitamins in Obesity. In: *Obesity Facts*, 5 (Suppl 1) 60. p.
- HALMY, E., KOVÁCS, G., PAKSY, A., HALMY, L.[†]. (2014): Elhízottak vitaminfelvételének vizsgálata különös tekintettel a D-vitamin felvételére. In: *Obes Hung*, 13 (Suppl 1) 36. p.
- HALMY, E., KOVÁCS, F., HALMY, L.[†]. (2015): The effect of life-style interventions on weight reduction and weight maintenance. In: *Obesity Facts*, 8 (Suppl 1) 104-5. p.
- HALMY, E., PAKSY, A., KOVÁCS, G., HALMY, L.[†]. (2016 a): Szénhidrát és élelmi rost felvétel elhízásban testtömeg-index és nemek szerint. In: *Előadás kivonatok Magyar Táplálkozástudományi Társaság XLI. Vándorgyűlése Esztergom* 33. p.
- HALMY, E., PAKSY, A., KOVÁCS, G., HALMY, L.[†]. (2016 b): Zsiradék felvétel elhízásban testtömeg-index és nemek szerint. In: „*Van új a nap alatt*” *Előadaskivonatok*, MDOSZ Budapest 9. p.
- HALMY, E., PAKSY, A., KOVÁCS, G., HALMY, L.[†] (2016 c): Vitaminfelvétel elhízásban. In: *Új Diéta* (XXV. évf.) 5. 27-28. p.
- HALMY, E., HALMY, L. G., PAKSY, A. (2016 d): A testösszetétel vizsgálat jelentősége az elhízás diagnózisában. In: *Sportorvosi Szemle*, 57 (1) 20-21. p.
- HALMY, E., HALMY, L. G., PAKSY, A. (2016 e): Connections between body fat percent and anthropometric parameters in overweight and obese patients. In: *Obesity Facts*, 9 Suppl 1. 1-368, 147. p.
- HALMY, E., HALMY, L. G., PAKSY, A. (2016 f): A testösszetétel vizsgálatának szükségessége és jelentősége az elhízás diagnózisában. In: *Obes Hung* 15 (Suppl 1) 25. p.
- HALMY, E., KOVÁCS, G., HALMY, L.[†], PAKSY, A. (2017): Evaluation of the characteristics of carbohydrates and fatty acids intake in normal weight overweight and obese by gender. In: *Obesity Facts* 10 (suppl1):1-259 121. p.
- HALMY, L. (1984): Reprezentatív felmérés az elhízás és kísérőbetegségeinek előfordulásáról a belügyi dolgozók körében. In: *Belügyi Szemle*, 22 35-44. p.
- HALMY, L. (1986): Az elhízás kialakulása és belgyógyászati kezelése. *MTA: Doktori értekezés*.
- HALMY, L. (1998): Az elhízás társadalombiztosítási vonatkozásai. Konszenzus konferencia az elhízásról. Budapest: Panoráma Kiadó 8. p.
- HALMY, L. (2002): Az elhízás. In: *Klinikai irányelvek kézikönyve – Anyagcsere – Endokrinológia Útmutató*, Budapest: Medition Kiadó 294-306. p.
- HALMY, L. (2005 a): A zsírszövet és a hipertónia összefüggése. In: *Metabolizmus*, III (4) 228-231. p.
- HALMY, L. (2005 b): Az elhízás kezelésének irányelvei. In: *Háziorvosi Továbbképző Szemle*, 10 (2) 107-110. p.
- HALMY, L. (2009 a): Can we get any good result without compliance in the weight management? In: *Obes Hung*, 10 (Suppl 1) 26. p.

- HALMY, L. (2009 b): Kommentár. Elhízás és testsúlycsökkentés: a gének szerepe. Összefoglaló közlemény. *Orvostovábbképző Szemle XVI. (7-8)* 1-11. p.
- HALMY, L. (2012): Az elhízás jelentősége a kardiovaszkuláris betegségek megelőzésében. In: *Metabolizmus, X (Suppl A)* 25-30. p.
- HALMY, L., PAKSY, A. (2007): The role of waist circumference/height ratio in the evaluation of risk of hypertension in visceral obesity. In: *Int. J. Obesity*, 31 45. p.
- HALMY, L., HALMY, E. (2009): Complex non-pharmacologic treatment in morbid obesity. 8th International Symposium on Obesity and Related Diseases, Albena, Bulgaria In: *Abstracts*, 46-47. p.
- HALMY, L., HALMY, E. (2012): A testzsírtömeg-csökkentés hatása elhízottak hypertóniájára Premium Health Concepts módszer alkalmazásával. In: *Hypertonia és Nephrologia*, 16 (Suppl. 3.) 60-61. p.
- HALMY, L., BIRÓ, GY., CZINNER, A., HALMY, E., JÁKÓ, P., KOVÁCS, F., PADOS, GY., PARAGH, GY., TÚRY, F., ZAJKÁS, G. (2010 a): Az elhízás. In: *Endokrinológia – Anyagcsere Útmutató Klinikai Irányelvek Kézikönyve*, Budapest: Medition Kiadó 217-232. p.
- HALMY, L., CSATAI, T., PAKSY, A. (2010 b): Increasing prevalence of obesity in Hungary. 11th International Congress on Obesity Stockholm In: *Obesity Reviews*, 11 (Suppl 1) T4:PO.227
- HALMY, L., KISS, I., BARNÁ, I., DAIKI, T., DANKOVICS, G., KÉKES, E., HALMY, E. (2012 a): A testzsírarány összefüggése a BMI-vel – MÁESZ Program 2010-2020. In: *Hypertonia és Nephrologia*, 16 (Suppl. 3.) 55. p.
- HALMY, L., KISS, I., DAIKI, G., DANKOVICS, G., HALMY, E. (2012 b): High fat percent in normal and overweight BMI groups in Health protection epidemiological program in Hungary. In: *Obesity Facts*, 5 (Suppl. 1.) 101. p.
- HALMY, L. G. (2010): A metabolikus szindróma étrendi kezelése. In: *Diplomadolgozat Semmelweis Egyetem*
- HALMY, L. G., HALMY, E., HALMY, L. (2009): Effect of walking program using unstable foot wear on the change of body weight and body fat mass in obese patients. In: *Obes Hung* 10 (Suppl 1) 48. p.
- HATCH, E. E., NELSON, J.W., STAHLHUT, R. W., WEBSTER, T. F. (2010): Association of endocrine disruptors and obesity: Perspectives from epidemiologic studies. In: *Int J Androl*, 33 (2) 324-332. p.
- HEINDEL, J. J., NEWBOLD, R., SCHUG, T. T. (2015): Endocrine disruptors and obesity. In: *Nat Rev Endocrinol*. 11(11):653-61. p.
- HEINDEL, J. J., BLUMBERG, B., CAVE, M., MACHTINGER, R., MANTOVANI, A., MENDEZ, M. A., NADAL, A., PALANZA, P. PANZICA, G., SARINGS, R., VANDENBERG, L. N., VOM SAAL, F. (2017): Metabolism disrupting chemicals and metabolic disorders. In: *Reprod Toxicol*. 68:3-33. p.
- HICKS, K. K., MURANO, P. S. (2016): Viewpoint regarding the limited nutrition education opportunities for physicians worldwide. In: *Educ Prim Care*, 6 1-4. p.

- HORVÁTH, Z. (2015): Az elhízás étrendi kezelésének tudományosan megalapozott lehetőségei. Divat fogyókúrák és megítélésük a diétetikus szemszögéből. In: (Szerk: Figler M. – Kubányi J.) *Diéteika a háziiorvosi gyakorlatban*. Budapest, SpringMed Kiadó, 89-115. p.
- HUANG, C. J., MCALLISTER, M. J., SLUSHER, A. L., WEBB, H. E., MOCK, J. T., ACEVEDO, E. O. (2015): Obesity-related oxidative stress: the impact of physical activity and diet manipulation. In: *Sports Med Open*. 1(1):32.
- IHÁSZ, F., Z MÉSZÁROS, C KONCZOS, E HALMY, J RIKK: The effects of regular physical activity with ball for body composition and motor performance in 11-12 -years old boys and girls. *Obesity Reviews* 2010;11:(Suppl. 1) pp. 339-340.
- ISKI, G., RURIK, I. (2013): A túlsúly és az elhízás gazdasági terhei. In: *Orv Hetil*, 155 (35) 1406–1412. p.
- JACOBSEN, R., LORENSEN, J. K., TOUBRO, S., KROG_MIKKELSEN, .I, ASTRUP, A. (2005): Effect of short-term high dietary calcium intake on 24-h energy expenditure, fat oxidation, and fecal fat excretion. In: *Int J Obes (Lond)*, 29 (3) 292-301. p.
- JACQMAIN, M., DOUCET, E., DEPRES, J. P., BOUCHARD, C., TREMBLAY, A. (2003): Calcium intake, body composition, and lipoprotein-lipid concentrations in adults. In: *Am J Clin Nutr*; 77 (6) 1448-52. p.
- JÁKÓ, P. (2010): Az elhízás mozgásterápiája. In. *Obes. Hung*, 11 Suppl. 1, 16-17. p.
- JANCSÓ, Z., HALMY, E., RURIK, I. (2012): Differences in weight gain in hypertensive and diabetic elderly patients primary care study. In: *The Journal of Nutrition, Health and Ageing*, 16 (6) 592-6. p.
- JANESICK, A. S., BLUMBERG, B. (2016): Obesogens: an emerging threat to public health. In: *Am J Obstetrics and Gynecology* 559-565. p.
- KAHAN, S. (2016): Overweight and obesity management strategies. In: *Am J Manag Care*, 22 (7) Suppl 186-96. p.
- KAHLEOVA, H., BELINOVA, L., MALINSKA, H., KAZDOVA, L., DEZORTOVA, M., HAJEK, M., TURA, A., HILL, M., PELIKANNOVA, T. (2015): Meal frequency and type 2 diabetes. In: *Obesity Facts*, 8 Suppl.1. 12. p.
- KELLEY, C.P., SBROCCO, G., SBROCCO, T. (2016): Behavioral Modification for the Management of Obesity. In: *Prim Care*, 43 (1) 159-75. p.
- KELLY, T., YANG, W., CHEN, C.S., REYNOLDS, K., He, J. (2008) Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int J Obes* 32:1431-7.
- KOVÁCS, F., HALMY, E., Halmy, L. (2009): The effect of physical activity and low calory diet on the weight reduction in patients suffering from osteoarthritis. In: *Obesitologia Hungarica* 10 Suppl 1. 71. p.
- KRUSCHITZ, R., WALLNER-LIEBMANN, S. J., LOTHALLER, H., LUGER, M., SCHINDLER, K., HOPPICHLER, F., LUDVIK, B. (2014): Evaluation of a meal replacement-based weight management program in primary care settings according to the actual European Clinical Practice Guidelines for the Management of Obesity in Adults. In: *Wien Klin Wochenschr*, 126 (19-20) 598-603. p.

- LATNER, J. D. (2001): Self-help in long-term treatment in obesity. In: *Obesity Reviews*, 2 (2) 87-97. p.
- LEGLER, J., FLETCHER, T., GOVARTS, E., PORTA, M., BLUMBERG, B., HEINDEL, J. J., TRASANDE, L. (2015): Obesity, diabetes, and associated costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European Union. In: *J Clin Endocrinol Metab* 100(4):1278-88. p.
- LIU, B., LEHMLER, H. J., SUN, Y., XU, G., LIU, Y., ZONG, G., SUN, Q., HU, F. B., WALLACE, R. B., BAO, W. (2017): Bisphenol A substitutes and obesity in US adults: analysis of a population-based, cross-sectional study. In: *Lancet Planet Health* 1(3):e114-e122.
- LOVASI, G. S., HUTSON, M. A., GUERRA, M., NECKERMAN, K. M. (2009): Built environments and obesity in disadvantaged populations. In: *Epidemiol Rev*, 31 7-20. p.
- MAJOWICZ, S. E., MAYER, S. B., KRIKPATRICK, S. I., GRAHAM, J. L., SHAIKH, A., ELLIOTT, S. J., MINAKER, L. M., SCOTT, S., LAIRD, B. (2017): Food, health, and complexity: towards a conceptual understanding to guide collaborative public health action. In: *BMC Public Health* DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3142-6>
- MALATESTA, M., CAPORALONI, C., GAVAUDAN, S., ROCCHI, M. B. L., SERAFINI, S., TIBERI, C., GAZZANELLI, G. (2002): Ultrastructural morphometrical and immunocytochemical analyses of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean. In: *Cell Structure and Function*, 27 173-180. p.
- MANCUS, G. C., CAMPBELL, J. (2018): Integrative Review of the Intersection of Green Space and Neighborhood Violence. In: *J Nurs Scholarsh* doi: 10.1111/jnu.12365
- MANSON, J.E., WILLETT, W. C., STAMPFER, M.J., COLDITZ, G.A., HUNTER, D.J., HANKINSON, S.E., HENNEKENS, C. H., SPEIZER, F. E. (1995): Body weight and mortality among women. In: *N Engl J Med*, 333 677-85. p.
- MARCUS, C. (2015): It is a parental responsibility. In: *Obesity Facts*, 8 Suppl.1. 1-2. p.
- MARILD, S., RUSSO, P., VEIDEBAUM, T., TORNARITIS, M., DE HENAUW, S., DE BOURDEAUDHUIJ, I., MOLNÁR, D., MORENO, L. A., BRAMSVED, R., PEPLIES, J., AHRENS, W., IDEFICS CONSORTIUM. (2014): Impact of a community based health-promotion programme in 2- to 9-year-old children in Europe on markers of the metabolic syndrome, the IDEFICS study. In: *Obes Rev*, 16 (Suppl 2) 41-56. p.
- MARTOS, É., KOVÁCS, V. A., BAKACS, M. (2009): Országos táplálkozás és tápláltsági állapot vizsgálat 2009. In: *Orv. Hetil.* 153:1023-1030. p.
- MASON, K. E., PEARCE, N., CUMMINS, S. (2018): Association between fast food and physical activity environments and adiposity in mid-life: cross-sectional, observational evidence from UK Biobank. www.thelancet.com/public-health/Vol3/January/2018
- MCALLISTER, E. J., DHURANDAR, N. V., KEITH, S. W., ARRONE, L. J., BARGER, J., BASKIN, M., BENCA, R. M., BOGGIO, J., BOGGIANO, M. M., EISENMANN, J. C., ELOBEID, M., FONTAINE, K. R., GLUCKMAN, P., HANLON, E. C., KATZMARZYK, P., PIETROBELLI, A., REDDEN, D. T., RUDEN, D. M., WANG, C., WATERLAND, R. A., WRIGHT, S. M., ALLISON, D. B. (2009): Ten putative contributors to the obesity epidemic. In: *Crit Rev Food Sci Nutr*, 49 (10) 868-913. p.

- MCCORMACK, G. R., SHIELL, A. (2011): In search of causality: a systematic review of the relationship between the built environment and physical activity among adults. In: *Int J Behav Nutr Phys Act.* 8:125.
- MCGRATH, L. J., HOPKINS, W. G., HINCKSON, E. A. (2015): Associations of objectively measured built-environment attributes with youth moderate-vigorous physical activity: a systematic review and meta-analysis. In: *Sports Med.* 45(6):841-65. p.
- MIFFLIN, M. D., ST JEOR, S. T., HILL, L. A., SCOTT, B. J., DAUGHERTY, S. A., KOH, Y.O. (1990): A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. In: *Am J Clin Nutr;* 51 (2) 241-7. p.
- MILAN DECLARATION (2015): <http://easo.org/wp-content/uploads/2015/06/EASOMilanDeclaration2015.pdf>
- MILES, R., PANTON, L. B., JANG, M., HAYMES, E. M. (2008): Residential context, walking and obesity: two African-American neighborhoods compared. In: *Health Place,* 14 275–286. p.
- NCD RISK FACTOR COLLABORATION (2016): Worldwide trend in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. In: *Lancet* 9 387 (10027) 1513-30. p.
- OECD (2014): Obesity Update. In: *Health at a glance: Europe 2014*, PARIS: OECD Publishing 56. p. <http://www.oecd.org/els/health-systems/Obesity-Update-2014.pdf>
- OLSEN, R. H., KROGH-MADSEN, R., THOMSEN, C. (2008): Metabolic Responses to reduced daily steps in healthy nonexercising men. *JAMA*, 299 (11) 1261-1263. p.
- OTÁP (2009): Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot Vizsgálat https://www.ogyei.gov.hu/otap_2009/
- OTÁP (2014): Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot Vizsgálat https://www.ogyei.gov.hu/otap_2014/
- PAKSY A, HALMY L, CSATAI T(2003): A hasi elhízás vizsgálata 20-49 éves férfinepesség körében. *Obes. Hung.* 3 (2) 41. p.
- PAPP, I., CZEGLÉDI, E., UDVARDY-MÉSZÁROS, Á., VIZIN, G., PERCZEL FORINTOS, D. (2014): Outcome of a one-year behavior therapy weight loss program. In: *Orv Hetil,* 155 (30) 1196-202. p.
- PERCZEL FORINTOS, D., CZEGLÉDI, E. (2009): [Binge eating, overweight, obesity. Psychotherapeutical approach of obesity.] In: *Psychiatr Hung,* 24 (6) 365-371.p.
- PERRY, I., J. (2015): Obesity: A societal responsibility. In: *Obesity Facts* 8 Suppl.1. 2. p.
- PONTERIO, E., GRIESSI, L. (2015): Adenovirus 36 and Obesity: An overview. In: *Viruses* 7(7):3719-40. p.
- PORTER, A. K., SALVO, D., PÉREZ, A., REININGER, B., KOHL, H. W. 3RD. (2017): Intrapersonal and environmental correlates of bicycling in us adults. In: *Am J Prev Med.* pii:S0749-3797(17)30591-3. p.

- PUSZTAI, Á., BARDÓCZ, Z. (2006): Genetikailag módosított élelmiszerek táplálkozási hatásai. In: (Szerk: Darvas, B., Lövei, G.) *Mezőgazdasági ökotoxikológia*, Budapest: l'Harmattan 327-333. p.
- RÁCZ, L., HALMY, E., HALMY L. (2008): A tempós gyaloglás és a futás alsó végtagot terhelő hatásának összehasonlító vizsgálata elhízott és normális súlyú személyeken. In: *Obes Hung*, (9) Suppl. 1; S45
- RAYNOR, H., A., CHAMPAGNE, C., M. (2016): Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Interventions for the Treatment of Overweight and Obesity in Adults. In: *J Acad Nutr Diet*, 116 (1) 129-47. p.
- REDBERG, R. F. (2011): Editor's note—Never too late to reduce obesity: Comment on „Body weight in early and mid-adulthood in relation to subsequent coronary heart disease mortality.” In: *Arch Intern Med*, 171, p.1770.
- REPORT OF A WHO CONSULTATION (1998): Obesity: preventing and managing the global epidemic. *WHO Technical Report Series 894*, World Health Organization
- RICHARD, S., MOSLEMI, S., SIPAHUTAR, H., BENACHOUR, N., SÉRALINI, G., E. (2005): Differential effects of glyphosate and Roundup on human placental cells and aromatase. In: *Environ Health Perspectives* 113(6):716-720.
- RIKK, J., MÉSZÁROS, Z., KONCZOS, C., HALMY, E., IHÁSZ, F. (2010): The effects of regular physical activity with ball on body composition and motor performance in 9-10 -years old boys. In: *Obesity Reviews*, 11 Suppl. 1. 428-429. p.
- RODEN, M. (2015): Diabetes management in obesity. In: *Obesity Facts*, 8 Suppl.1. 14. p.
- ROGERS, E. S., SHERMAN, S. E., MALAPINA, D., JAY, M. (2016): Prevalence and Predictors of Obesity-Related Counseling Provided by Outpatient Psychiatrists in the United States. In: *Psychiatr Serv*, 67 (10) 1156-1159. p.
- ROSS, R., JANISZEWSKI, P. M. (2008): Is weight loss the optimal target for obesity-related cardiovascular disease risk reduction? In: *Can J Cardiol*, 24 Suppl D:25D-31D.
- RURIK, I., RURIK, R. S., ISKI, G., HALMY, E. (2013 a): The economic burden of obesity in Hungary, 2013. European Obesity Summit, In: *Obesity Facts*, 9 Suppl. 1. 1-368 266. p.
- RURIK, I., TORZSA, P., ILYÉS, I., SZIGETHY, E., HALMY, E., ISKI, G., KOLOSZVÁRI, L. R., MESTER, L., MÓCZÁR, C., RINFEL, J., NAGY, L., KALABAY, L. (2013 b): Primary care obesity management in Hungary: evaluation of the knowledge, practice and attitudes of family physicians. In: *BMC Family Practice*, 14 (1) 156.
- RURIK, I., TORZSA, T., SZIDOR, J., MÓCZÁR, C., ISKI, G., ALBÓK, É., UNGVÁRI, T., JANCSÓ, Z., SÁNDOR, J. (2014): A public health threat in Hungary: Obesity, 2013. In: *BMC Public Health*, 14 798.
- SAELEN, B.E., HANDY, S.L. (2008): Built environment correlates of walking: a review. In: *Med Sci Sports Exerc* 40 (7 Suppl): S550-66.
- SAHOTA, P., CHRISTIAN, M., DAY, R., COCKS, K. (2015): BMI and psychological well-being in primary school children. In: *Obesity Facts*, 8 Suppl. 1. 121. p.

- SAL, I., PAPP, I., PERCZEL FORINTOS, D. (2012): Magatartás-orvoslási lehetőségek a cukorbetegség és az elhízás kezelésében. In: *Orvosi Hetilap*, 153 (11) 410-417. p.
- SANSBURY, B. E., HILL, B. G. (2014): Regulation of obesity and insulin resistance by nitric oxide. In: *Free Radical Biology and Medicine* 73 383-399. p.
- SAWER, A. D. M., JONES, R., UCCI, M., SMITH, L., KEARNS, A., FISHER, A. (2017): Cross-sectional interazioni between quality of the physical and social environment and self-reported physical activity in adults living in income-deprived communities. In: *PLoS One* 12(12):e0188962
- SCHNEIDER, S., DIEHL, K., GÖRIG, T., SCHILLING, L., DE BOCK, F., HOFFMANN, K., ALBRECHT, M., SONNTAG, D., FISCHER, J. (2017): Contextueld influences on physical activity and eating habits – opsoins for action ont he community level. In: *BMC Public Health* 17:760
- SÉRALINI, G. E., CELLIER, D., DE VENDOMOIS, J. S. (2007): New analysis of a rat feeding study with a genetically modified maize reveals signs of hepatorenal toxicity. In: *Arch Environ Contam Toxicol*, 52 (4) 596-602. p.
- SHI, H., DIRIENZO, D., ZEMEL, M. B. (2001): Effects of dietary calcium on adipocyte lipid metabolism and body weight regulation in energy-restricted aP2-agouti transgenic mice. In: *FASEB J*, 15 (2) 291-3. p.
- SJORSTROM, L. V. (1992): Mortality of severely obese subject. In: *Am J Clin Nutr*, 55 (2 Suppl) 516-523. p.
- SOTHERN, M. S. (2004): Obesity prevention in children: physical activity and nutrition. In: *Nutrition*, 20 704–708. p.
- STAHLHUT, R., WIJNGAARDEN, E., DYE, T., COOK, S., SWAN, S. (2007): Concentrations of urinary phtalate metabolites are associated with increased waist circumference and insulin resistance in adult U.S. males. In: *Environ Health Perspect*, 115 876-882. p.
- STURM, R. (2005): Childhood obesity - what we can learn from existing data on societal trends, part 1. In: *Prev Chronic Dis.*, 2 A12.
- SUN, X., ZEMEL, M. B. (2004): Role of uncoupling protein 2 (UCP2) expression and 1alpha, 25-dihydroxyvitamin D3 in modulating adipocyte apoptosis. In: *Faseb J*, 18 (12) 1430-2. p.
- SZUMSKA, I. (2008): Az evészavarok prevenciójának kérdései. In: TÚRY F., PÁSZTHY B. (Szerk.) *Evészavarok és testképzavarok*. Budapest: Pro Die Kiadó, 495-506. p.
- SZŰCS, Z. (2016): ADA-állásfoglalás – Az elhízás étrendi kezelése, In: *Új Diéta*, XXV. (4) 5-8. p.
- SZVITECZ, Z. (Szerk.) (2002): Országos Lakossági Egészség Felmérés
- TANG-PERONARD, J. L., ANDERSEN, H. R., JENSEN, T. K., HEITMANN, B. L. (2011): Endocrine-disrupting chemicals and obesity development in humans: A review. In: *Obes Rev*, 12 (8) 622-636. p.
- THOMPSON, D, WOLF, A. M. (2001): The medical care cost burden of obesity. In: *Obesity Reviews*, 2 189-197. p.

- TIMPERIO, A., SALMON, J., BALL, K. (2004): Evidence-based strategies to promote physical activity among children, adolescents and young adults: review and update. In: *J Sci Med Sport*, 7 (Suppl 1) 20-9. p.
- TORDOFF, M. G. (2001): Calcium: taste, intake, and appetite. In: *Physiol Rev*, 81 (4) 1567-97. p.
- TÓTH, T., HALMY, E. (2016): A biopimpedancia mérés gyakorlata és jelentősége az elhízás kezelésében. In: *Obes Hung*, (15) Suppl. 1. 26. p.
- TSAI, A. G., WADDEN, T. A. (2009): Treatment of Obesity in Primary Care Practice in the United States: A Systematic Review. In: *J Gen Intern Med*, 24 (9) 1073–1079. p.
- TSIGOS, C., HAINER, V., BASDEVANT, A., FINER, N., FRIED, M., MATHUS-VLIEGEN, E., MICIC, D., MAISLOS, M., ROMAN, G., SCHUTZ, Y., TOPLAK, H., ZAHORSKA-MARKIEWICZ, B.; Obesity Management Task Force of the European Association for the Study of Obesity. (2008): Management of Obesity in Adults: European Clinical Practice Guidelines. In: *Obesity Facts*, 1 (2) 106–116. p.
- TÚRY, F. (1992): Az elhízott beteg pszichés vezetése. A Magyar Elhízásellenes Alapítvány I. Vándorgyűlése, 1992.9.19., Siófok
- UNGVÁRY, G. (2010): Endokrin diszruptorok és fenntartható fejlődés In: *Foglalkozás-egészségügy*, 11 47-77. p.
- UPADHYAY, J., FARR, O., PERAKAKIS, N., GHALY, W., MANTZOROS, C. (2017): Obesity as a disease. In: *Med Clin N Am* <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2017.08.004>
- VAISERMANN, A. (2014): Early-life exposure to endocrine disrupting chemicals and later-life outcomes: an epigenetic bridge? In: *Aging Dis*. 5(6):419-29. p.
- VILLAVICENCIO, F., VALLADARES, M. (2017): The potencial contribution of adenovirus 36 to the development of obesity. In: *Rev Med Chil*. 145(8):1054-1059. p.
- WARING, M. E., ROBERTS, M.B., PARKER, D. R., EATON, C. B. (2009): Documentation and management of overweight and obesity in primary care. In: *J Am Board Fam Med*, 22 (5) 544-52. p.
- WATSON F., TAYLOR A., RAYNER M., LOBSTEIN T., HINKS R. (2017): Priority actions for addressing the obesity epidemic in England. In: *Public Health Nutrition* 13:1-9. p.
- WHITFIELD, G. P., CARLSON, S. A., USESERY, E. N., WATSON, K. B., ADAMS, M. A., JAMES, P., BROWNSON, R. C., BERRIGAN, D., FULTON, J. E. (2017): Environmental Supports for Physical Activity, National Health Interview Survey-2015 In: *Am J Prev Med*. pii:So749-3797(17)30532-9. p.
- WOLF, A. M., COLDITZ, G. A. (1994): The cost of obesity: The US perspective. In: *Pharmacoeconomics*, 5 34-37. p.
- YUMUK, V., TSIGOS, C., FRIED, M., SCHINDLER, K., Busetto, L., MICIC, D., TOPLAK, H.; Obesity Management Task Force of the European Association for the Study of Obesity. (2015): European Guidelines for Obesity Management in Adults. In: *Obes Facts*, 8 (6) 402-24. p.
- ZEMEL, M. B. (2004) Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management. In: *Am J Clin Nutr*; 79 (5) 907S-912S.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetem fejezem ki mindazoknak, akik tudományos munkámat támogatták:

- a Szent István Egyetem Doktori Iskolája oktatóinak, akik számos gondolattal segítették tanulmányaimat,
- munkatársaimnak, akik nélkülözhetetlen és odaadó munkájukkal hozzájárultak a kutatások létrejöttéhez,
- a társszakterületek képviselőinek, akik együttműködő és konzultatív jelleggel járultak hozzá az eredmények megvitatásához,
- családomnak: édesanyámnak, Halmy Zsoltnak, Sípos Sándornak és Halmy Attilának, akik kitartó biztatásukkal támogattak tudományos tevékenységemben.

Köszönöm témavezetőm, Prof. Dr. Drávucz Sándor támogatását, aki elsőként biztatott PhD tanulmányokra, továbbá lehetőséget biztosított új vizsgálataim befejezésére.

Külön köszönettel tartozom a Szent István Egyetem Doktori Iskolája oktatói közül Prof. Dr. Kriszt Balázs, Prof. Dr. Székács András, Prof. Dr. Darvas Béla tanárainknak, akik megértéssel fogadták be a határterületet, és nyitottak voltak elképzeléseimre, valamint számos gondolattal segítették kutatásaimat.

Köszönöm Dr. Paksy András statisztikai értékelésben nyújtott odaadó munkáját, valamint konzultációit.

Együttműködő munkatársaim közül kiemelten köszönöm Prof. Dr. Rurik Imre, Dr. Kovács Ferenc, Kovács Gertrúd, és Dr. Halmy László Gyula aktivitását.

Különös hálával adózom férjem és munkatársam, néhai Prof. Dr. Halmy László, a hazai elhízástudomány megalapítója emlékének, az elméleti és gyakorlati tanulmányokért, a közösen végzett vizsgálatokért.