

PADOS GYULA DR.¹, AUDIKOVSKY MÁRIA DR.¹, SERES ILDIKÓ DR.², PARAGH GYÖRGY DR.²¹Szt. Imre Kórház, Lipidológiai Profil, Budapest; ²Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum, I. Belgyógyászati Klinika, Debrecen

AZ ELHÍZÁS DIÉTÁS KEZELÉSÉNEK AKTUALITÁSAI

MAGYARORSZÁGON AZ ELHÍZÁS GYAKORISÁGA 2004 ÓTA 20-RÓL 28,5%-RA EMELKEDETT. AZ ELHÍZÁS DIÉTÁS KEZELÉSÉBEN EGYETÉRTÉS VAN AZ ENERGIABEVITEL CSÖKKENTÉSÉNEK SZÜKSÉGESSÉGÉRŐL. RÉGÓTA VITÁK VANNAK VISZONT A TÁPANYAG-ÖSSZETÉLÉRŐL. A HIVATALOS AJÁNLÁSOK NAGYOBB RÉSE A LOW-FAT DIÉTÁT SZORGALMAZZA, DE EZ VIZSGÁLATOKBAN ÖSSZE-HASONLÍTVÁ – 1/2-1 ÉVES IDŐTARTAMIG – A LOW-CARB-HIGH-PROTEIN DIÉTÁKKAL SZEMBEN ALULMARADT. A SZÉNHIDRÁTOK TÍPUSAI KÖZÜL A GYORSAN FELSZÍVÓDÓ, MAGAS GLIKÉMIÁS INDEXŰEK ELŐNYTELENEK, VÉRCUKORSZINT-EMELKEDÉST, INZULIN AKCIÓKKAL SZÉNHIDRÁT-ZSÍR ÁTALAKULÁST HOZNAK LÉTRE. MÉG AZ IGEN NAGY SZÉNHIDRÁT RESTRIKCIÓVAL INDULÓ ATKINS DIÉTA IS NAGYOBB FOGYÁST EREDMÉNYEZETT, MÁΣ DIÉTÁKKAL VALÓ ÖSSZE-HASONLÍTÁSBAN. A SZÉNHIDRÁTCSÖKKENTÉST (55→45%) A FEHÉRJEBEVITEL NÖVELÉSÉVEL (15→25% ENERGIASZÁZALÉK) HELYETTESÍTHETJÜK, AMELY NÖVELI A TELÍTETTSÉG-ÉRZÉST, A TERMOGENEZIST IS.

A FŐLEG ALACSONY GLIKÉMIÁS INDEXŰ SZÉNHIDRÁTOKBÓL ÉS ELSŐSORBAN NÖVÉNYI EREDETŰ FEHÉRJÉKBÓL KOMBINÁLT, CSÖKKENTETT KALÓRIÁJÚ LOW-CARB-HIGH-PROTEIN DIÉTA AJÁNLHATÓ A HOSSZÚ TÁVÚ FOGYÓKÚRA ELSŐ FÉL-EGY ÉVÉRE, EZ 3-4 KG PLUSZ FOGYÁSELŐNYT EREDMÉNYEZHET. EZUTÁN FŐ PROBLÉMA A DIÉTA ÉS A TESTSÚLY FENNTARTÁSA, EZ FŐLEG A BETEGEK COMPLIANCE-NEK JAVÍTÁSÁTÓL VÁRHATÓ. A 2010-ES DIÉTÁS IRÁNYELVEK AZ USA-BAN MÁR NEM RÉSZESÍTIK ELŐNYBEN A LOW-FAT DIÉTÁT A LOW-CARB-BAL SZEMBEN, JAVASOLJÁK, HOGY A TELJES ÓRLÉSŰ ÉS FINOMÍTOTT GABONATERMÉKEK JELENLEGI KEDVEZŐTLEN 13-87%-OS FOGYASZTÁSI ARÁNYÁT LEGALÁBB 50-50%-RA EMELJÉK, DE AZ ENERGIABEVITEL CSÖKKENTÉSÉT TARTJÁK A LEGFONTOSABBNAK.

EHHEZ SAJNOS ÉTVÁGYSÖKKENTŐ GYÓGYSZER NEM ÁLL RENDELKEZÉSRE, A ZSÍRFELSZÍVÓDÁST GÁTLÓ ORLISTAT (XENICAL, ALLI) JELENLEG AZ EGYETLEN ELHÍZÁS ELLENI GYÓGYSZER.

Kulcsszavak: obesitas, low-carb-high-protein diéta, sibutramin, rimonabant, orlistat

NEW FEATURES IN THE DIETARY TREATMENT OF OBESITY. IN HUNGARY, SINCE 2004 THE PREVALENCE OF OBESITY HAS INCREASED FROM 20 TO 28.5%. IN THE DIETARY TREATMENT OF OBESITY THERE IS AGREEMENT ON THE NECESSITY TO REDUCE THE ENERGY INTAKE. HOWEVER, FOR A LONG TIME, THERE HAVE BEEN DISPUTES ABOUT THE COMPOSITION OF NUTRITION. THE MAJOR PART OF THE PROFESSIONAL RECOMMENDATION FAVOURS LOW FAT DIET WHICH HAS BEEN PROVEN LESS EFFICIENT COMPARED TO LOW CARB-HIGH PROTEIN DIETS (OVER A PERIOD OF 1/2-1 YEAR).

SEVERAL TYPES OF FAST-ABSORBING CARBOHYDRATES WITH HIGH GI ARE UNFAVOURABLE AS THEY PRODUCE AN INCREASE IN BLOOD-GLUCOSE LEVELS FOLLOWED BY A CONVERSION OF CARBOHYDRATES INTO FAT THROUGH THE ACTION OF INSULIN. EVEN THE ATKINS DIET STARTING WITH A VERY HIGH CARBOHYDRATE RESTRICTION HAS RESULTED IN A GREATER DEGREE OF WEIGHT LOSS, WHEN COMPARED TO OTHER DIETS. DECREASE IN CARBOHYDRATE (55→45%) CAN BE SUBSTITUTED WITH THE INCREASE OF PROTEIN INTAKE (15→25%) WHICH INCREASES THE FEELING OF SATIETY AND THERMOGENESIS.

THE COMBINED LOW CALORY – HIGH PROTEIN DIET CONSISTING MAINLY OF CARBOHYDRATE WITH LOW GI AND PROTEIN OF MOSTLY VEGETARIAN ORIGIN CAN BE RECOMMENDED FOR THE FIRST 1/2-1 YEAR OF A LONG-TERM DIET. IT CAN LEAD TO AN ADDITIONAL 3-4 KG WEIGHT LOSS.

THE MAIN CONCERN IS TO MAINTAIN DIET AND WEIGHT WHICH COULD BE EXPECTED BY THE IMPROVEMENT OF THE PATIENTS' COMPLIANCE. THE NEW 2010 GUIDELINES IN USA DO NOT GIVE PRIORITY ANYMORE TO THE LOW FAT DIET OVER THE LOW CARB DIET. THEY SUGGEST THAT THE PRESENT UNFAVOURABLE 13-87% RATIO OF THE WHOLEGRAIN AND REFINED CEREALS SHOULD BE RAISED TO 50-50%, BUT MAINTAINING THE PRINCIPAL THAT THE DECREASE OF ENERGY INTAKE SHOULD BE THE MOST IMPORTANT. FOR THIS PURPOSE, NO MORE APPETITE-REDUCING DRUGS ARE AVAILABLE UNFORTUNATELY BESIDE THE ORLISTAT (XENICAL, ALLI) WHICH INHIBITS FAT-ABSORPTION AND HAS BEEN CURRENTLY THE ONLY ONE MEDICINE FOR OBESITY.

Keywords: obesity, low-carb – high-protein diet, sibutramin, rimonabant, orlistat

Az elhízás kezelésének fő pillérei a diéta mellett az életmódváltás, a fizikai aktivitás, a gyógyszeres kezelés, szükség esetén a műtét. Ezek közül alapvető a diéta, de a többi tényező is igen fontos lehet. Ugyanakkor a diéta az, amiben évtizedek óta a legtöbb vita folyik, ennek legfőbb komponenseit foglaljuk itt össze. Miután az OTÁP 2009-es legújabb felmérése (1) szerint az elhízottak aránya a 2004-es 20%-ról 28,5%-ra emelkedett (igaz, hogy részben a 33%-os arányú túlsúlyosak váltak elhízottakká), ezért az irodalom és a tapasztalatok alapján igen aktuális összefoglalni a diétás kezelés alapelveit és aktualitásait.

AZ ENERGIABEVITEL CSÖKKENTÉSE

Érdekes, hogy az elhízás gyakoriságának említett emelkedése nem a kalóriabevitel növekedésén alapszik, amely férfiakban, 1988-ban 2854, 1994-ben 3278, 2004-ben 2792 és 2009-ben 2861 kcal/nap volt (1. ábra). Így a hízás elsősorban a tápanyag összetételének változásával magyarázható. Egyetértés van abban mégis, hogy a diétás kezelés és a fogyás alapja a kalóriabevitel redukciója, a napi energiaszükségletnél legalább 500 kcal-val kevesebb energia bevitele javasolt. Ez számolgatás nélkül férfiaknál kb. 1500, nőknél 1200 kcal bevitelét jelenti, amelyből heti 0,5 kg fogyás várható, ezzel egy reális célkitűzés, a fél év alatti 10%-os fogyás elérhető.

Egyéves időtávban az esetek egy részében nem volt szignifikáns fogyás, de Bravata 2003-as (2) és Sack 2009-es (3) metaanalízise, illetve különböző tápanyag-összetételű diéták összehasonlítása szerint elsősorban az energiabevitel redukciójától függött a testsúlycsökkenés.

A ZSÍRBEVITEL KORLÁTOZÁSA

Ezzel önmagában és összehasonlításban is vegyes vizsgálati eredmények vannak. Az energiabevitel korlátozása nélküli, zsírszegény (low-fat) diéták nem hoztak meggyőző eredményt. A Womens Health Initiative Dietary Modification Trial-ban (4) 48.000 nő 2 éves követése során zsírszegény diétával 1 évig követve -2,2 kg fogyáskülönbséget értek el a konvencionális étrenddel szemben, de 7 év múlva ez csak -0,5 kg maradt.

A zsírbevitel csökkentését elsősorban kardiológiai szempontból favorizálják a klasszikus diet-heart paradigma alapján, amely szerint a telített zsírok bevétele növeli a koleszterinszintet (Ch) és a koronáriabetegség gyakoriságát és ezt a kardiovaszkuláris ajánlásokban is figyelembe veszik. Jacobson és munkatársai 11 studyban (5) több mint 300.000 személyben, 12 éven át tartó követéssel azt mutatták ki, hogy a telített zsír 5 energia%-kal történő csökkentése 13%-kal csökkenti a kardiovaszkuláris rizikót, de csak akkor, ha telítetlen zsírokra cseréljük, míg szénhidráttal helyettesítve

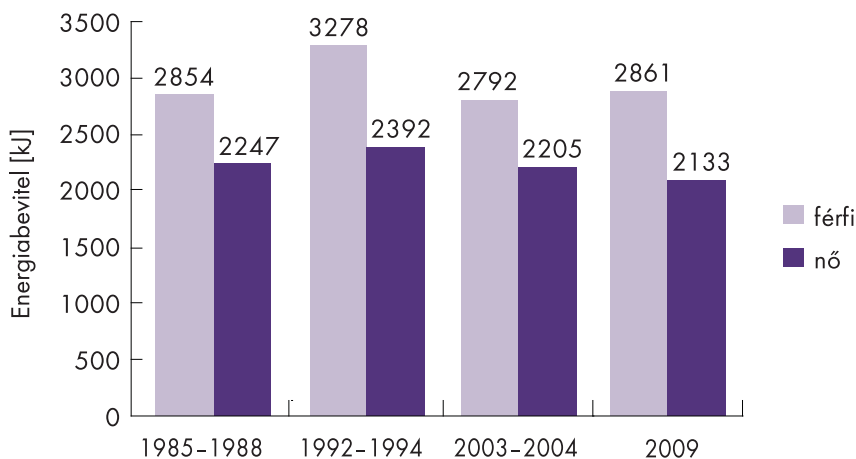
ez nem következik be, sőt magas GI esetén a rizikó még nőtt is. Siri Tarino 347.000 személyre kiterjedő metaanalízise (6) viszont arra a következtetésre jutott, hogy a telített zsír mérséklésének nincs hatása az ISZB, stroke esetében, későbbi cikkében kiegészítette ezt azzal, hogy ez a szénhidrátokkal történő csere esetére vonatkozik. A fentiek oka lehet az is, hogy étrenddel egyrészt a Ch-szint nehezen, csak maximum 5-10%-kal csökkenthető, de ha növeljük a szénhidrát bevitelét, az a szénhidrát indukálta hypertrigliceridaemia kialakításával a reziduális rizikót növeli.

A 20 éve szorgalmazott low-fat diéta a testsúlycsökkenést nem oldotta meg, miközben kétségek keletkeztek egyéb használat kapcsolatban is. Az elhízás vonatkozásában ezt támasztották alá populáris méretekben az amerikai tapasztalatok, amikor az infarktus járvány miatt országos telített zsírcsökkentő kampányt folytattak, a zsírbevitel csökkent is, de helyette a szénhidrátbevitel nőtt. Kardiovaszkuláris eredmény kimutatható volt, de az elhízottak aránya (BMI > 30 kg/m²) az 1971-es 14,5%-ról 2000-re „világrekordnyi” magasságba 30,9%-ra nőtt.

ÚJ TREND: LOW-CALORIE-LOW-CARB-HIGH-PROTEIN DIÉTA

A diéta tápanyag-összetételében Atkins és munkatársai (7) tevékenysége hozott változásokat. Az Atkins diéta szélsőségesen napi 20 gramm szénhidrát fogyasztásával indul, majd hetenként 5 grammal növelve 60, majd max. 120 grammig emelkedik, miközben szabad fehérje-, zsír- és kalóriefogyasztást enged meg. 60 gramm szénhidrát alatt ketózis áll fent, acetonúriával, acetonos lehelettel, amely csökkenti az étvágyat, az ízérzést rontja. Populárisan sikeres volt, de ki kellett állni a támadások és vizsgálatok próbáját. Foster (8) valamint Samaha (9) be akarták bizonyítani hátrányait, cáfolni eredményességét, de a N England J Med-ben kellett visszakoziuk, miszerint minimum fél, részben egy évig az Atkins diéták szignifikánsan felülmúlták a low-fat diétákat. 2007-ben Gardner és munkatár-

1. ÁBRA: AZ ENERGIABEVITEL VÁLTOZÁSAI MARGYARORSZÁGON 1985 ÉS 2009 KÖZÖTT ÁTLAGOS ENERGIABEVITEL NÉGY MAGYAR TÁPLÁLKOZÁSI VIZSGÁLATBAN. AZ ELHÍZÁS ARÁNYA 20-RÓL 28,5%-RA EMELKEDETT 15 ÉV ALATT



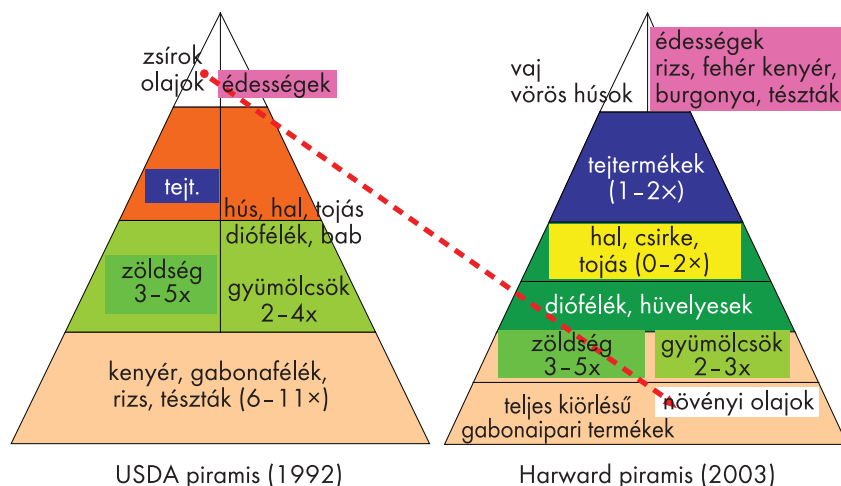
Zajkás G.

sai (10) az Atkins, ZONE–LEARN–ORNISH diéták összehasonlításában a testsúlycsökkenés $-4,6$ kg, $-1,6$ kg, $-2,2$ kg, $-2,6$ kg volt, sőt a vérnyomás, triglicerid, HDL-Ch-értékekben is az Atkins diéta volt a leghatékonyabb. Modifikált formáját a LOWCARB EUROPE (11) és a South Beach diéta (12) képviseli.

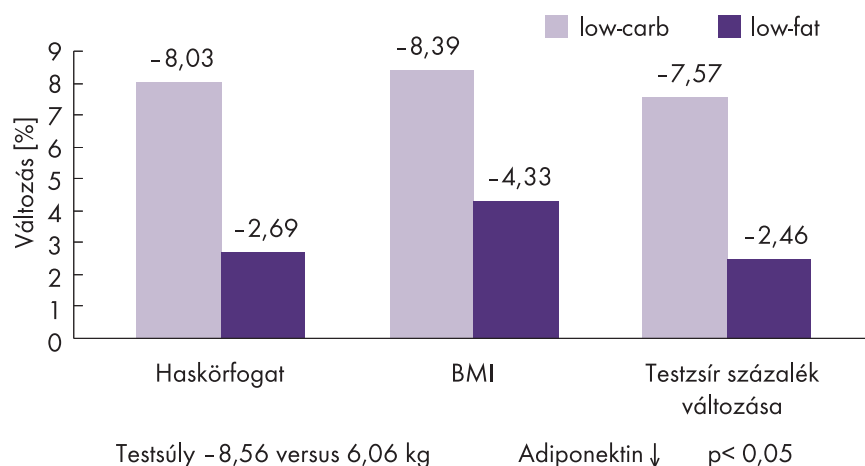
A Nurses' Health Studyban Willett és munkatársai (13) 116.000 ápolónő 20 éves követése során bizonyították, hogy az elhízást elsősorban a finomított szénhidrátok okozzák. A gyorsan felszívódó, magas glikémiás indexű szénhidrátok gyors vércukorszint-emelkedést, inzulin akciót váltanak ki, amely a glükóz zsír-

vakra történő átalakulásához zsírszöveti lerakódáshoz vezet, a szabad zsírsavak felszaporodása pedig diszlipidémia, hipertónia kialakulásában játszhat szerepet. A low-carb–low-fat diéták összehasonlító metaanalízisében Nordmann (14) a testsúlyban, a triglicerid-, HDL-Ch-értékben, a low-fat a Ch-szintet illetően mutatott előnyöket. A DIRECT-studyban (15) low-carb, mediterrán és low-fat diétákat hasonlítottak össze. Legtöbbet a low-carb étrenddel fogytak, 6 hónapos összehasonlításban. Orvosi világlapokban közzölt cikkek szerint fél éven belül a low-carb diétával átlag 4 kg fogyás-előnyt lehet szerezni.

2. ÁBRA: TÁPLÁLKOZÁSI PIRAMISOK AZ EGYESÜLT ÁLLAMOKBÓL: 1: USDA–1992., 2: HARWARD EGYETEM–2003.



3. ÁBRA: A SZT. IMRE KÓRHÁZ LIPIDOLÓGIAI PROFILJÁN ÉS A DEBRECENI EGYETEM OEC, I. BELGYÓGYÁSZATI KLINIKÁN TÖRTÉNT VIZSGÁLAT ADATAIBÓL VÁLTOZÁSOK A HASKÖRFOGATBAN, BMI-BEN ÉS TESTZSÍR SZÁZALÉKBAN „LOW-CARB”, ILLETVE „LOW-FAT” DIÉTA HATÁSÁRA



PIRAMISOK

Mindezek ellenére az USA-ban az 1992-es USDA-piramis irányelveit favorizálták, amiben extrém – napi 6–11-szeri! – kenyér, gabonafélék, rizs, tészták fogyasztását javasolták. A Harvard Egyetem 2003-ban jelentette meg piramisát, amelyben az USDA-piramis alapjaiban szereplő finomított szénhidrátokat a piramis csúcsára, a ritkán fogyasztható ételek közé vitte fel, meghagyva az alapon a teljes őrlésű gabonatermékeket (2. ábra). Ezt a 6–11-szeres abszurdumot 2005-ben kivették az új USDA-piramisból, az ajánlott gabonafélékhez azt írták zárójelben, hogy „lehetőség szerint teljes őrlésű” (whole grain).

SAJÁT VIZSGÁLATUNK

A Paragh professzor vezette debreceni belklinikával közös vizsgálatot végeztünk (16) a low-carb (45%), high-protein (25%), alacsony GI, valamint low-fat–high-carb diéták összehasonlítására. Kórházi, 6–800 kalóriás VLCD indításával, majd otthoni 3 hónapos 1200 kilokalóriás fenti, kétfajta tápanyag-összetételű diéta folytatásával a 3. ábrán látható legfontosabb eredményeket kaptuk. Ebből kiemelendő, hogy a testsúlycsökkenés $-8,56$ kg versus $-6,06$ kg volt.

Érdekes eredményt hozott az update szénhidrátszegény liszttel (szénhidrát-tartalom 30%, míg a búzaliszté 70%, GI \downarrow) készült diéta összehasonlítása a kórházi hagyományossal. Az első csoport tovább ehetett fehér kenyeret, tésztákat, süteményeket, azonos kalória-bevitel mellett kissé többet fogyott (3,47 kg versus 3,22 kg NS) és élvezeti értékben szignifikánsan felülmúlta a kórházi diétát (17). Megközelítően hasonló eredmények voltak a prediabéteszes-diabéteszes betegek szubcsoportjában is.

A FEHÉRJEBEVITEL NÖVELESE

A fehérjebevitel növeli legjobban a teltségérzést, ezzel az energiabevitel csökken, növeli a termogenezist, amellyel az energialeadás fokozódik és elősegíti a zsírmentes testtömeg megtartását. Egyik vizsgálatban (18) 1 éves diéta után a 25%-os fehérjebevitel mellett csak 8%, 12% fehérje mellett pedig

28% hagyta abba a diétát, a fogyás 9,4 kg versus 5,9 kg volt.

A Nemzetközi Elhízástudományi Társaság elnöke Astrup (19) az IASO Kongresszusán számolt be a DIOGenes-vizsgálatról, amelyben 11,2 kg testsúlycsökkentés után vizsgálták a súlyfenntartást különböző fehérje és GI-indexű diéták variációival. Csak a magas (25%) fehérje, plusz alacsony GI-csoport fogyott tovább -0,4 kg-mal, a többiek visszahíztak. Vesebetegknél a fehérjebevitel növelésével óvatosság szükséges.

AJÁNLÁSOK

A Magyar Elhízástudományi Társaság (20) kettős ajánlást fogalmazott meg az elhízás diétás kezelésére. Elhízás plusz hypercholesterinaemia együttállásakor a klasszikus low-calorie-low-fat diétát, metabolikus rizikófaktorok, szindróma, diabétesz esetére pedig szénhidrátszegény, fehérjedús diétát. A Magyar Obezitológiai és Mozgásterápiás Társaság irányelveiben a low-carb diétára fókuszál (21). Ugyanakkor a Nurses Health Studyban kimutatták, hogy a low-carb-high-protein diéta kardiovaszkuláris hatásait illetően akkor működik jól, ha főleg növényi fehérjéket, növényi olajokat, dióféléket, szóját, teljes őrlésű gabonákat tartalmaz. Foster, (22) aki az elsők között dokumentálta a low-carb diéta rövid távú előnyeit, kétéves vizsgálataiban már nem talált különbséget a low-fat-low-carb diéta között. Ennek fő oka, hogy fél év után a betegek többsége még vizsgálatok keretében sem bírja tartani az előírt diétát, nem képes a kedvenc, főleg szénhidráttartalmú ételeiket kihagyni az étrendből, annál is inkább, mert jelenleg nincs forgalomban egyetlen étvágycsökkentő gyógyszer sem, amely segítene ebben. Éppen ezért Katan ezeket a hosszú távú diétás vizsgálatokat „behaviour”, „compliance” diétáknak, vizsgálatoknak nevezi. Mindenesetre a fentiek alapján levonható következtetés, egy eklektikus

update ajánlás, hogy a diéta indítása egy low-calorie, low-carb, high-protein diéta legyen, amely egy félévig 4 kg fogyáselönyt hozhat, ekkor szorosabb kontroll hiányában egy low-calorie diétára kell legalább törekedni, amivel a súlyfenntartás legalább megtartható.

Nem sok újabb tanácsot adott a 2010-es aktuális amerikai Dietary Guidelines (23) sem, amely addig ugyan eljutott, hogy ajánlja a teljes őrlésű, és nem ajánlja a finomított gabonatermékeket és azt, hogy ezek jelenlegi 13-87%-os arányát legalább 50-50%-ra kellene közelíteni, legalább napi 90 gramm teljes őrlésű gabonatermék fogyasztásával. Ugyanakkor az általuk összeállított 37 vizsgálatról szóló irodalmi idézetben 20-ban a low-carb-low-fat között nem volt különbség, 17-ben a low-carb volt jobb, és a low-fat egyikben sem. De mégiscsak addig jutottak, hogy az energiabevitel csökkentésén túl a makronutriens összetétel „not more effective”.

2011 januárjában megjelent végre az új piramisuk, amely a 2005-ön alapul, mindenesetre a mozgás szerepét jelentősen kiemeli. Amerikai szinten tehát a low-carb diéta a korábban kizárólagosan szorgalmazott low-fat-tal ekvivalenciába került, de nem vált elsődleges szemponttá. Az új irányelvekről a vita folytatódik.

Az új USDA ajánlás megítélésére, a régi és újabb felfogások ellentmondásaira három professzor divergáló véleményét idéznék:

„The 2010 proposed Guidelines represent a national scandal the triumph of industry... over science...” (Morell F, Price WP – Non profit Nutrition Foundation)

„... there is some evidence that low-carb and low-fat diets both work” (Dunber SA. – ADA)

„Atkins diet is terrible (24%SFA). South Beach diet is more comfortable (10%SFA)” (Eckel R. – AHA)

„I use a diet with 30% calories from

fat, 25 to 35% from protein and 35-45% from low-glycemic-index/whole-grain carbohydrates” (Astrup A. Int Ass Of Obesity – IASO)

Sokan mások – és saját nézetünk – szerint is hozzánk az IASO volt elnökének az ajánlása áll a legközelebb.

TÚL A DIÉTÁN

Befejezésül emlékeztetnénk azonban arra, hogy a fizikai aktivitás, az életmód-változtatás (behaviour) terápia, sőt a gyomorszüktető műtéti beavatkozás nem elhanyagolható, hanem nélkülözhetetlen része a terápiának. A gyógyszeres kezelés sajnos már közel egy évszázada, az efedrin 1924-es felfedezése óta kudarcokból kudarcokba torkollik, főleg a mellékhatások miatt. A közelmúltban vissza kellett vonni a rimonabant hatóanyagú Acompliat, depresszió, szuicidumok, valamint a sibutramint (Reductil) pulzus, vérnyomás és kardiovaszkuláris mellékhatások miatt. Így jelenleg étvágycsökkentő gyógyszer nincs forgalomban, csak a zsírfelszívódást 20-30%-kal gátló orlistat (Xenical 120 mg, illetve „alli” OTC) kapható a gyógyszertárakban. Közben gőzerővel folytatódik a kutatás új gyógyszerek után, ebben elvileg a legreményteltebb, hogy 2010-ben felfedezték a szénhidrát→zsír átalakulást koordináló DNS-PK-gént (24). Egérkísérletekben e gén kiütése rezisztenciát biztosított a szénhidrát táplálás okozta elhízással szemben, míg a kontroll csoportban ugyanaz a szénhidrát túlbevitel 40%-os hízást eredményezett. A kutatásoktól remélik, hogy a gén blokkolását valamilyen farmakológiai úton – és mellékhatás nélkül – megtalálják és ekkor az elhízás egyik fő oka legalább, a szénhidrát-zsír átalakulás megfékezhető lesz. Ahogy a hypercholesterinaemia megfékezését a statinok belépésével meg lehetett oldani, valami hasonló lépés az obezitológiában is várhat magára.

IRODALOM

1. Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot Vizsgáló OTÁP-2009. Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet. www.oeti.hu

2. Bravata DM, Sanders L, Huang J, et al. Efficacy and Safety of Low-Carbohydrate Diets. JAMA 2003; 289: 1387–1850.

3. Sacks FM, et al. Comparison of weight-loss diet with different compositions of fat, protein and carbohydrates.

N Eng J Med 2009; 26: 360–859.

4. Howard BV, Van Horn L, Manson JE, et al. Low-fat dietary pattern and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial. JAMA 2006; 295 (6): 655–666.

5. Jakobsen MU, O'Reilly EJ, Heitmann BL, et al. Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies. *Am J Clin Nutr* 2009; 89 (5): 1425–1432. Epub 2009 Feb 11
6. Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, et al. Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 2010; 91 (3): 535–546.
7. Atkins RC. *Dr. Atkins Diet Revolution*. McKay Co; New York: 1972.
8. Foster GD, Wyatt HR, Hill JO, et al. A randomized trial of a low-carbohydrate diet for obesity. *NEJM* 2003; 348: 2082–2090.
9. Samaha FF, Iqbal N, Sechadri P, et al. A low-carbohydrate as compared with a low-fat diet in severe obesity. *NEJM* 2003; 348: 2074–2081.
10. Gardner CD, Kiazand A, Alhassan S. Comparison of the Atkins, ZONE, ORNISH, and LEARN Diets for Change in Weight and Related Risk Factors Among Overweight Premenopausal Women. The A to Z Weight Loss Study: A Randomized Trial. *JAMA* 2007; 297: 969–977.
11. Bedros JR, Eberstein J, Feuerstein A, et al. *LOWCARB EUROPE. A Te Életed!* Budapest: 2006.
12. Agatston A. *The South Beach Diet. The delicious, Doctor-Designed, Foolproof Plan for Fort and Healthy Weight loss*. 2003.
13. Willett WC. Dietary fat and obesity: an unconvincing relation of body fat. *Am J Med* 2002; 113 (Suppl): 47S–59S.
14. Nordmann AJ, Nordmann A, Briel M, et al. Effects of low-carbohydrate vs low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med* 2006; 166 (3): 285–293.
15. Shai I, Schwarzfuchs D, Henkin Y, et al. for the Dietary Intervention Randomized Controlled Trial (DIRECT) Group Weight Loss with a Low-Carbohydrate, Mediterranean, or Low-Fat Diet. *N Engl J Med* 2008; 359: 229–241.
16. Pados Gy, Audikovsky M, Seres I, et al. Effect of low-fat and low-carbohydrate diets on weight loss and metabolic parameters. *European Congress of Obesity Pre-Congress Satellite* 2007. Apr. 20.
17. Audikovsky M, Pados Gy. Szénhidrát korlátozás szerepe a diétában. *Táplálkozási Fórum XVI. Konferenciája*, 2010. június 02.
18. Due A, Toubro S, Skov AR, et al. Effect of normal-fat diets, either medium or high in protein, on body weight in overweight subjects: a randomised 1-year trial. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28: 1283–1290.
19. Astrup A, Grunwald GK, Melanson EL, et al. The role of low-fat diets in body weight control: a metaanalysis of ad libitum dietary intervention studies. *Int J Obes* 2000; 24: 1545–1552.
20. Halmy L. Az elhízás. *A Magyar Elhízástudományi Társaság irányelvei. Anyagcsere-endokrinológiai Útmutató, Klinikai irányelvek kézikönyve Medition Kiadó; 2008. 313–328.*
21. Simonyi G, Bedros JR. Az elhízás kezelésének szakmai és szervezeti irányelvei. *A Magyar Obezitológiai és Mozgásterápiás Társaság állásfoglalása és ajánlása. Obezitologia Hungarica* 2008; 1 (Suppl).
22. Foster GD, Wyatt HR, Hill JO, et al. A randomized trial of a low-carbohydrate diet for obesity. *NEJM* 2003; 348: 2082–2090.
23. *The Dietary Guidelines for Americans 2010*. www.dietary-guidelines.gov
24. Wong RHF, Chang I, Hudak CSS, et al. A Role of DNA-PK for the Metabolic Gene Regulation in Response to Insulin. *Cell* 2009; 136 (6): 1056–1072.