

# ŽIVOTNÍ STYL A ZMĚNY TĚLESNÉHO SLOŽENÍ

## LIFESTYLE AND CHANGES IN BODY COMPOSITION

JAN HLÚBIK<sup>1</sup>, PAVOL HLÚBIK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzita Hradec Králové, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyziky, Hradec Králové

<sup>2</sup>Centrum pro poruchy výživy, Hradec Králové

### SOUHRN

Nevhodný životní styl s nadbytkem energie ve stravě a nedostatkem pohybových aktivit je příčinou pozitivní energetické bilance. Obezita vzniká nejčastěji jako důsledek pozitivní energetické bilance. Obezita je charakterizována zvýšením BMI (body mass index) a zvýšením podílu tělesného tuku. Dietoterapie je základem komplexní terapie u osob s nadváhou a obezitou. U klinicky zdravého 45letého muže byla realizována šestiletá nefarmakologická terapie nadměrné tělesné hmotnosti. Při dodržování dietních a pohybových doporučení byl zaznamenán pokles tělesné hmotnosti v průměru 3,2 kg za měsíc, pokles množství tělesného tuku, úbytek obvodu pasu i boků. Při porušení doporučení a následné pozitivní energetické bilanci byl zaznamenán opačný trend. V průběhu šesti let sledování byl opakovaně zaznamenán cyklický vztah mezi energetickou bilancí a tělesným složením. Biochemickým profilem patřila sledovaná osoba do skupiny paradoxní obezity. Při počátečním BMI 56,2 kg/m<sup>2</sup> i v průběhu celého sledování hladiny lipidového profilu i hladin glykémie byly ve fyziologickém rozmezí. Dlouhodobá úspěšná redukce nadváhy nebo obezity vyžaduje celoživotní změnu životního stylu.

**Klíčová slova:** životní styl, bioimpedance, tělesné složení, nadváha

### SUMMARY

Inappropriate lifestyle with excess energy in the diet and lack of physical activity is the cause of a positive energy balance. Obesity occurs most commonly as a result of a positive energy balance. Obesity is characterized by increase of BMI (body mass index) and percentage of body fat. Dietary therapy is the basis of a complex therapy for people with overweight and obesity. In a clinically healthy 45-year-old man there was realized a six year non-pharmacological overweight therapy. When the patient was behaving according to dietary and exercise recommendations a decrease in body weight on average 3.2 kg per month, decrease in body fat, decrease in waist and hip circumference were observed. When the patient was violating the recommendations and subsequent positive energy balance was recorded, the opposite trend was observed. During six years of follow-up there was repeatedly noted a cyclic relationship between energy balance and body composition. According to his biochemical profile the monitored person belongs to the group with paradox obesity. With the initial BMI 56.2 kg/m<sup>2</sup> and throughout the whole monitoring, the blood lipid profile and blood glucose levels were within the physiological range. Long-term successful weight loss or obesity reduction requires a lifelong lifestyle change.

**Key words:** lifestyle, bioimpedance, body composition, overweight

<https://doi.org/10.21101/hygiena.a1514>

### Úvod

Zdravotní stav české populace je ovlivňován řadou negativních subjektivních i objektivních faktorů podílejících se na zhoršení fyzické i psychické výkonnosti. Toxický environment negativně zasahuje do etiopatogeneze neinfekčních nemocí hromadného výskytu, podílí se na zvýšení incidence a prevalence metabolických nemocí (1, 12). Životní styl prezentovaný nevhodnými stravovacími zvyklostmi a nevhodnou pohybovou aktivitou výrazně zvyšuje riziko vzniku a rozvoje civilizačních onemocnění. K základním se řadí, krom diabetu mellitu druhého typu, poruch metabolismu lipidů, a z nich plynoucí aterosklerózy v klinickém projevu ischemické choroby srdeční, také obezita (2). Obezita charakterizovaná zvýšeným ukládáním tukové tkáně v pod-

koží a především ve viscerální oblasti s následně zvětšením obvodu pasu, u žen přes 88 cm a u mužů přes 102 cm, patří k základním diagnostickým kritériím metabolického syndromu. Pro stanovení množství tukové tkáně případně pro hodnocení jeho distribuce je možno použít celou řadu sofistikovaných metod, měření tloušťky kožní rasy za pomoci ultrazvuku (UZ), měření a hodnocení tělesné bioimpedance (BIA), využití duální X-ray absorpciometrie – DXA (6). Obezita nejčastěji vzniká jako důsledek nesprávného životního stylu, který je charakterizován nesouladem mezi příjmem energie ze stravy a výdejem energie v průběhu celodenních činností se započítáním potřeb bazálního metabolismu. Dlouhodobá pozitivní energetická bilance je podkladem pro teauraci nadbytečné energie do tukové tkáně ukládané do predilekčních míst těla (7, 8).

Vhodná nefarmakologická individualizovaná dietní intervence a postupné, konkrétnímu jedinci přizpůsobené zvyšování fyzické zátěže, představují základní krok k pozitivnímu ovlivnění aktuálního stavu zdraví nejenom na individuální, ale následně i na populační úrovni (9, 10).

Pokles nadměrné tělesné hmotnosti o 5–10 % proti výchozímu stavu, úbytek viscerální tukové tkáně významně snižuje riziko metabolického syndromu, pozitivně ovlivňuje metabolismus glukózy i metabolismus lipidů, současně je zaznamenávám pokles krevního tlaku jak systolického tak i diastolického (16).

Dlouhodobý pozitivní efekt nefarmakologické intervence lze očekávat jenom za předpokladu dlouhodobého dodržování vhodného životního stylu pacientem za spolupráce s lékařem, nutričním terapeutem, fyzioterapeutem. Krátkodobá, byť i výrazná změna životního stylu, vede vždy k riziku vzniku nežádoucího jo-jo efektu, který má negativní dopad jak v oblasti psychické, tak i v oblasti patofyziologie civilizačních onemocnění (11, 18).

### Metody sledování

Bylo provedeno dlouhodobé sledování změn tělesného složení v závislosti na ovlivňování stravovacích zvyklostí a pohybového režimu. Sledování se uskutečnilo u muže klinicky zdravého bez jakékoliv farmakoterapie, jehož věk byl v době zahájení sledování 45 let. Celková doba sledování byla 6 let v době od března 2011 až do prosince 2016. V roce 2011 byly kontroly prováděny 1krát za tři měsíce a v následujících letech (2012, 2013, 2014, 2015 a 2016) jednou za šest měsíců. Vstupní kontrola byla zaměřena na rodinnou anamnézu – bez poruchodností, osobní anamnézu – bez nemocí, na obezitologickou anamnézu. Porodní hmotnost 3,66 kg, porod bez komplikací. První výrazný nárůst hmotnosti v 15 letech pozvolně za rok o 10 kg, další nárůst hmotnosti v průběhu druhého roku základní vojenské služby o 8 kg. Ve věku 38 let změna zaměstnání na typ administrativní s výrazným úbytkem fyzické zátěže, současně došlo i poklesu mimopracovních pohybových aktivit s postupným nárůstem hmotnosti o 35 kg za 8 let. Na začátku sledování se jednalo o první pokus redukce tělesné hmotnosti. Při vstupním i následných kontrolních vyšetřeních bylo provedeno hodnocení stravovacích zvyklostí formou analýzy sedmidenního průběžně zapisovaného stravovacího záznamu (jídelníčku).

Byl proveden nalačno odběr venózní krve ke stanovení hladin glykémie, lipidového profilu, koncentrace kyseliny močové v séru, jaterních testů a hladiny tyreoidu stimulující hormon (TSH). Tělesné složení bylo měřeno metodou hodnocení tělesné bioimpedance za využití čtyřelektrodového multifrekvenčního přístroje TANITA SC 240. Bylo zjišťováno absolutní množství tělesného tuku (TT) v kg i jeho relativní podíl na celkové tělesné hmotnosti v %, dále bylo sledováno množství tukuprosté tělesné hmoty (FFM – Fat Free Mass) a hodnoceno množství viscerální tukové tkáně. Z podílu aktuálně naměřené tělesné hmotnosti a čtvrtce tělesné výšky (uveden v metrech) byl vypočten index tělesné hmotnosti (BMI – Body Mass Index). Obvod pasu a boků byl měřen páskovou mírou. Po celou dobu šesti let sledování byla doporučována nefarmakologic-

ká cesta redukce tělesné hmotnosti. Po vstupním vyšetření na dobu prvního půl roku byla doporučena dieta s omezením příjmu energie o 30 % proti zjištěné aktuální spotřebě, v dalším období byla doporučována nízkoeenergetická redukční dieta s obsahem 6 000–7 000 kJ za den rozděleno rovnoměrně na šest porcí, poslední v 18 hodin, příjem neslazených tekutin ad libitum. Pro výdej energie byl doporučován po celou dobu sledování systém FIT: F – frekvence pětikrát týdně, I – intenzita 65% maximální tepové frekvence a T – trvání 45 minut jedna zátěžová jednotka.

### Výsledky

V tabulce a v grafech jsou zaznamenány změny antropometrických a vybraných biochemických parametrů, které byly pozorovány v průběhu šestileté nefarmakologické redukce nadměrné tělesné hmotnosti u klinicky zdravého muže bez dalších komorbidit a konkomitantní terapie. V průběhu prvních 15 měsíců byl zaznamenán výrazný pokles tělesné hmotnosti, který v průměru dosáhl 3,2 kg za měsíc. V následujícím roce bylo pozorováno udržení tělesné hmotnosti na úrovni dosaženého poklesu ze 158 kg na 110 kg, pak byl zaznamenán vzestup na 123 kg jako důsledek porušení dietních opatření a následně další pokles hmotnosti na 114 kg. Porušení dietních doporučení i doporučení v oblasti výdeje energie vedlo k opětovnému postupnému nárůstu hmotnosti na 149 kg. Obdobný cyklický, neboli jo-jo efekt, byl pozorován u všech měřených antropometrických ukazatelů, jak je znázorněno na obr. 1 a 2.

Hodnocené biochemické parametry v průběhu celého sledování nezaznamenaly žádné významné změny. Parametry lipidového metabolismu, jaterní testy, hladina glykémie i TSH se v průběhu celého sledování pohybovaly ve fyziologickém rozmezí, viz obr. 3 a 4.

### Diskuse

Vhodná, individualizovaná redukční dieta patří k základním nefarmakologických postupům léčby nadváhy a obezity. Při konstrukci konkrétní redukční diety je nutno brát v úvahu obsah energie v základních živinách v souvislosti s analýzou stravovacích zvyklostí dané osoby (13, 20). V současnosti terapie obezních osob vychází vždy z navození negativní energetické bilance, kdy příjem energie ze stravy je nižší než její celodenní výdej. Již při zahájení léčebného plánu je nutno si uvědomit a poučit v tomto smyslu i pacienta, že léčba obezity je celoživotní a je nutná dlouhodobá úprava stravovacího režimu. Redukční dieta je dieta o takové energetické denzitě, která vede k poklesu a k udržení tělesné hmotnosti na nižší úrovni (14, 21). V našem sledování byla použita redukční dieta s obsahem 6 000–7 000 kJ s proporcionálním zachováním základních živin vedoucí k pomalejší redukci hmotnosti s cílem zachování získané nižší hmotnosti. Po úvodní rozsáhlé edukaci sledované osoby se změněním na úpravu životního stylu bylo dosaženo výrazné negativní energetické bilance s následným poklesem tělesné hmotnosti z původních 158 kg na hmotnost 108 kg v průběhu prvních 15 měsíců sledování, což představovalo průměrný úbytek

hmotnosti o 3,2 kg za měsíc. Současně byl zaznamenán obdobný pozitivní trend poklesu BMI z hodnoty 56,2 na hodnotu 36,9 kg/m<sup>2</sup>. Došlo k výraznému úbytku tělesného i viscerálního tuku, pozitivní trend se projevil i v oblasti obvodu pasu, pokles o 42 cm a pokles v obvodu boků 38 o cm. Obdobný pozitivní efekt negativní energetické bilance na antropometrické ukazatele zaznamenala řada autorů (9, 15). V následující 12 měsících tělesná hmotnost oscilovala kolem 110 kg, sledovaná osoba dodržovala doporučený stravovací i pohybový režim. Následně v důsledku porušení doporučené redukční diety došlo v prvním relapsu onemocnění obezitou s nárůstem hmotnosti v průběhu 12 týdnů o 9 kg. Byl zaznamenán vzestup tělesného i viscerálního tuku a současně se zvětšil obvod pasu i boků viz tab. 1. Redukce nemocného s významnou osobní motivací vedly v průběhu následujícího roku k opětovnému poklesu tělesné hmotnosti, BMI i dalších sledovaných antropometrických parametrů. Opakované nedodržování doporučení v oblasti životního stylu, v dietních doporučeních bylo příčinou druhého relapsu s nárůstem hmotnosti na 149 kg po dobu 18 měsíců. V průběhu šestiletého sledování efektu nefarmakologické dietní terapie u osoby s počátečním BMI v oblasti patologické obezity III. stupně byl zaznamenán úzký vztah mezi změnou životního stylu s dosažením negativní energetické bilance a tělesným složením. Na obr. 1 a 2 je znázorněna dynamika cyklických změn sledovaných antropometrických charakteristik. Po dobu dodržování negativní energetické bilance byl zaznamenán úbytek tělesné hmotnosti, tělesného i viscerálního tuku, došlo k poklesu obvodu pasu i boků. V období pozitivní energetické bilance (příjem energie ze stravy byl vyšší než celodenní energetický výdej – bylo objektivizováno vyhodnocováním zapisova-

ného jídelního lístku) došlo opakovaně k nárůstu všech uvedených parametrů (3, 4).

Obezita patří k závažným rizikovým faktorům, které se podílejí na negativním ovlivněním lipidového metabolismu charakterizovaného zvýšenou hladinou celkového i LDL cholesterolu, zvýšenou hladinou triacylglycerolů a sníženou hladinou HDL cholesterolu. U některých obézních osob lze zaznamenat určitý paradox obezity, který je doprovázen normálními hladinami lipidů v séru (16, 17). Námi sledovaná osoba patřila do skupiny osob s uvedeným paradoxem, protože při výrazně patologickém vstupním BMI 56,2 kg/m<sup>2</sup> byly zaznamenány příznivé hladiny sledovaných lipidů, které v průběhu celé šestileté nefarmakologické intervence nezaznamenaly žádné výrazné změny, jak je uvedeno na obr. 3.

Především centrální obezita s nahromaděním tuku v oblasti viscerální, charakterizovaná zvýšením obvodu pasu u mužů nad 102 cm patří do metabolického syndromu, do rizika vzniku diabetu mellitu II. typu (5, 6). Námi sledovaná osoba nesplňovala obecné očekávání, protože nebyla prokázána očekávaná porucha metabolismu glukózy, jak je uvedeno na obr. 4. Taktéž při sledování odezvy dalších vybraných biochemických charakteristik, u kterých lze očekávat určitou dynamiku změn v závislosti na stravovacím režimu, nebyl prokázán významný efekt a hodnoty sledovaných parametrů se pohybovaly v normálním rozmezí.

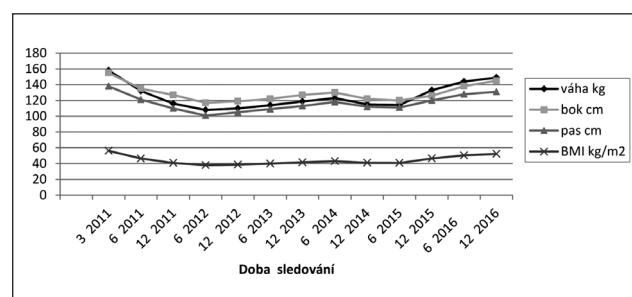
## Závěr

Obezita patří k závažným nemocem a současně je rizikovým faktorem řady především metabolických onemocnění. Nejčastější příčinou obezity je dlouhodobá po-

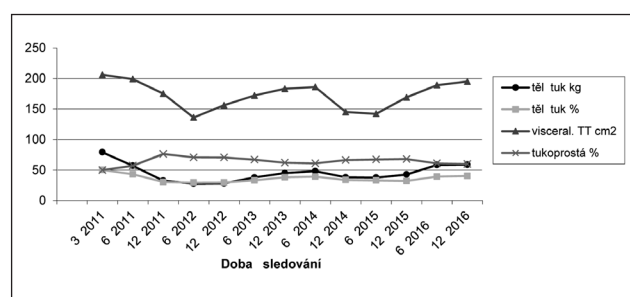
Tab. 1: Dynamika změn antropometrických charakteristik v průběhu šestileté nefarmakologické redukce tělesné hmotnosti

Datum	3/11	6/11	12/11	6/12	12/12	6/13	12/13	6/14	12/14	6/15	12/15	6/16	12/16
TH	158	132	116	108	110	114	119	123	115	114	133	144	149
pas	143	138	110	101	105	109	113	118	112	111	120	128	131
bok	155	135	127	117	119	122	127	130	122	120	126	138	145
BMI	56,2	46,4	40,8	37,9	38,6	39,9	41,6	43,0	41,0	40,8	46,5	50,4	52,2
TT kg	79,1	57,0	32,7	27,7	37,8	45,9	39,1	48,1	38,1	37,6	42,6	58,3	58,8
TT%	50,1	43,0	30,3	29,3	29,5	33,1	38,0	39,1	33,8	32,9	32,0	39,2	40,3
VTT	206	188	180	136	156	172	183	186	145	142	169	189	195
FFM%	49,9	57,0	69,7	70,7	70,5	66,9	62,0	60,9	66,2	67,2	68,0	60,8	59,7

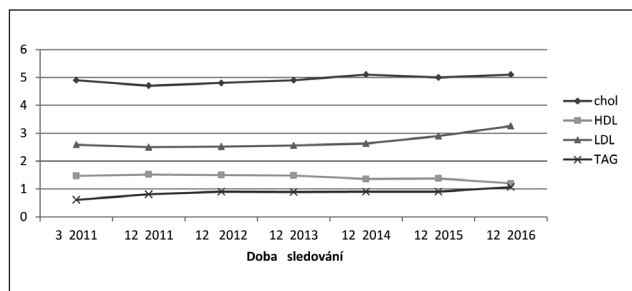
TH – tělesná hmotnost v kg, pas v cm, bok v cm, BMI – Body Mass Index kg/m<sup>2</sup>, TT – tuková tkáň v kg a %, VTT – viscerální tuková tkáň v cm<sup>2</sup>, FFM – tukuprostá tkáň v %



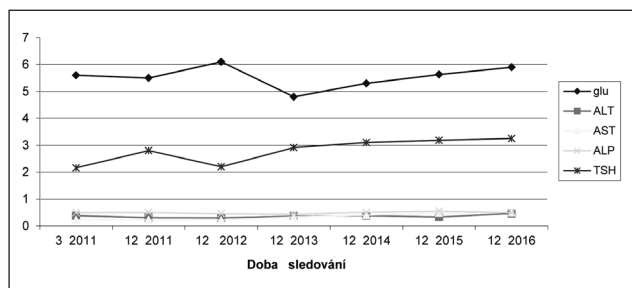
Obr. 1: Změny základních antropometrických ukazatelů v průběhu šestileté nefarmakologické redukce tělesné hmotnosti.



Obr. 2: Změny tělesného složení v průběhu šestileté nefarmakologické redukce tělesné hmotnosti.



Obr. 3: Změny hladin lipidů v průběhu šestileté nefarmakologické redukce tělesné hmotnosti.



Obr. 4: Změny hladin vybraných biochemických ukazatelů v průběhu šestileté nefarmakologické redukce tělesné hmotnosti.

zitivní energetická bilance vznikající jako důsledek nevhodného životního stylu. Terapeutický postup u obézního pacienta je komplexní. Za rozhodující je považována vhodná dietoterapie. Individualizovaná změna stravovacích a pohybových zvyklostí je základem úspěchu redukce nadměrné tělesné hmotnosti. V průběhu šestileté nefarmakologické dietní intervence u klinicky zdravého muže byl prokázán úzký vztah mezi změnami životního stylu a tělesného složení. Negativní energetická bilance vedla k poklesu tělesné hmotnosti i tukové tkáně. Porušení v oblasti doporučení životního stylu se vznikem pozitivní energetické bilance vedlo k negativním dopadům v oblasti tělesného složení. Úspěšné dlouhodobé redukce nadměrné tělesné hmotnosti a její udržení na přiměřené úrovni lze dosáhnout jenom celoživotní změnou životního stylu jak v oblasti stravovacích zvyklostí, tak v oblasti pohybových aktivit.

## LITERATURA

- Ahluwalia N, Ferrières J, Dallongeville J, Simon C, Ducimetière P, Amouyel P, et al. Association of macronutrient intake patterns with being overweight in a population-based random sample of men in France. *Diabetes Metab.* 2009 Apr;35(2):129-36.
- Cecil JE, Tavendale R, Watt P, Hetherington MM, Palmer CN. An obesity-associated FTO gene variant and increased energy intake in children. *N Engl J Med.* 2008 Dec 11;359(24):2558-66.
- Dennis EA, Dengo AL, Comber DL, Flack KD, Savla J, Davy KP, et al. Water consumption increases weight loss during a hypocaloric diet intervention in middle-aged and older adults. *Obesity (Silver Spring).* 2010 Feb;18(2):300-7.
- Flechtner-Mors M, Ditschuneit HH, Johnson TD, Suchard MA, G Adleret. Metabolic and weight loss effects of long-term dietary intervention in obese patients: four-year results. *Obes Res.* 2000 Aug;8(5):399-402.
- Hammer S, Snel M, Lamb HJ, Jazet IM, van der Meer RW, Pijl H, et al. Prolonged caloric restriction in obese patients with type 2 diabetes mellitus decreases myocardial triglyceride content and improves myocardial function. *J Am Coll Cardiol.* 2008 Sep 16;52(12):1006-12.
- Hlubík J. Bioimpedance measurement of specific body resistance. Prague: Czech Technical University; 2015.
- Karen I, Svačina S a kol. Diabetes mellitus v primární péči. Liberec: Axonite; 2014.
- Keast DR, Nicklas TA, O'Neil CE. Snacking is associated with reduced risk of overweight and reduced abdominal obesity in adolescents: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999-2004. *Am J Clin Nutr.* 2010 Aug;92(2):428-35.
- Koppes LL, Boon N, Nooyens AC, van Mechelen W, Saris WH. Macronutrient distribution over a period of 23 years in relation to energy intake and body fatness. *Br J Nutr.* 2009 Jan;101(1):108-15.
- Lainscak M, von Haehling S, Doehner W, Anker SD. The obesity paradox in chronic disease: facts and numbers. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2012 Mar;3(1):1-4.
- Larsen TM, Dalskov SM, van Baak M, Jebb SA, Papadaki A, Pfeiffer AF, et al; Diet, Obesity, and Genes (Diogenes) Project. Diets with high or low protein content and glycemic index for weight-loss maintenance. *N Engl J Med.* 2010 Nov 25;363(22):2102-13.
- Matoulek M, Svačina Š, Lajka J. Výskyt obezity a jejích komplikací v České republice. *Vnitř Lék.* 2010;56(10):1019-27.
- McCaffrey TA, Rennie KL, Kerr MA, Wallace JM, Hannon-Fletcher MP, Coward WA, et al. Energy density of the diet and change in body fatness from childhood to adolescence; is there a relation? *Am J Clin Nutr.* 2008 May;87(5):1230-7.
- Petersen M, Taylor MA, Saris WH, Verdich C, Toubro S, Macdonald I, et al. Randomized, multi-center trial of two hypo-energetic diets in obese subjects: high- versus low-fat content. *Int J Obes (Lond).* 2006 Mar;30(3):552-60.
- Marinilli Pinto A, Gorin AA, Raynor HA, Tate DF, Fava JL, Wing RR. Successful weight-loss maintenance in relation to method of weight loss. *Obesity (Silver Spring).* 2008 Nov;16(11):2456-61.
- Rosolová H. Paradoxy obezity. *Vnitř Lék.* 2016;62(3):181-2.
- Shai I, Spence JD, Schwarzfuchs D, Henkin Y, Parraga G, Rudich A, et al; DIRECT Group. Dietary intervention to reverse carotid atherosclerosis. *Circulation.* 2010 Mar 16;121(10):1200-8.
- Stewart JE, Feinle-Bisset C, Golding M, Delahunty C, Clifton PM, Keast RS. Oral sensitivity to fatty acids, food consumption and BMI in human subjects. *Br J Nutr.* 2010 Jul;104(1):145-52.
- Sumithran P, Proietto J. Safe year-long use of a very-low-calorie diet for the treatment of severe obesity. *Med J Aust.* 2008 Mar 17;188(6):366-8.
- Svačina Š. Obezitologie a teorie metabolického syndromu. Praha: Triton; 2013.
- Zlatohlávek L a kol. Klinická dietologie a výživa. Praha: Current Media; 2016.

Došlo do redakce: 20. 2. 2017  
Přijato k tisku: 4. 4. 2017

Doc. MUDr. P. Hlubík, CSc.  
Centrum pro poruchy výživy  
Bratři Štefanů 895  
500 03 Hradec Králové  
E-mail: p.hlubik@seznam.cz