

DOI:10.3724/SP.J.1008.2015.00450

## 代餐膳食对单纯性肥胖患者体质量及体脂分布的影响

王兴纯<sup>1,2</sup>, 黄玥晔<sup>1</sup>, 曹涵<sup>1</sup>, 卜乐<sup>1</sup>, 曲伸<sup>1\*</sup>

1. 同济大学附属上海市第十人民医院内分泌代谢科, 上海 200072
2. 南京医科大学临床医学院, 南京 210029

**[摘要]** **目的** 探讨代餐(益力佳 SR, 雅培)对肥胖患者减重及体脂分布的作用。**方法** 选取 22 例肥胖患者进行代餐膳食 5 周, 口服益力佳 6 勺约 52 g/次, 计 220.48 kcal(1 772 kJ)热量, 每晚 1 次, 代替晚餐。治疗前后测定体质量(body mass, BM)、体质指数(BMI)、血压、体脂、总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)以及空腹血糖和胰岛素。试验采用前后自身配对设计。**结果** 与代餐膳食之前相比, 代餐膳食 5 周后肥胖患者体质量( $P<0.001$ )、BMI( $P<0.001$ )、总脂肪含量( $P=0.035$ )、脂肪含量百分比( $P=0.033$ )、躯干脂肪含量( $P=0.002$ )均下降; 而外周脂肪含量和上肢脂肪含量/下肢脂肪含量减少差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 脂代谢方面: 代餐膳食 5 周后, 肥胖患者 TG 下降( $P=0.028$ )同时 HDL 升高, 差异有统计学意义( $P<0.001$ ); 糖代谢: 胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)有下降趋势, 差异无统计学意义( $P=0.372$ )。**结论** 代餐干预可减轻肥胖患者体质量、改善肥胖患者脂肪分布, 同时有效调节血脂和血糖, 有利于改善肥胖患者代谢水平, 并具有良好的耐受性和安全性。

**[关键词]** 代餐; 肥胖症; 体脂分布; 脂代谢

**[中图分类号]** R 589.25

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 0258-879X(2015)04-0450-05

### Effects of meal replacement on weight loss and fat redistribution in simple obesity patients

WANG Xing-chun<sup>1,2</sup>, HUANG Yue-ye<sup>1</sup>, CAO Han<sup>1</sup>, BU Le<sup>1</sup>, QU Shen<sup>1\*</sup>

1. Department of Endocrinology and Metabolism, Tenth People's Hospital of Shanghai, Tongji University, Shanghai 200072, China
2. Department of Clinical Medicine, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu, China

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the effects of meal replacement (Glucerna SR, Abbott) on weight loss and fat redistribution in patients with simple obesity. **Methods** Twenty-two simple obesity patients received dinner replacement with Glucerna for five weeks (6 spoons, about 52 g per time, 220.48 kcal [1 772 kJ]), once a day at night replacing dinner. The weight, blood pressure, BMI, lipid, total cholesterol (TC), triglyceride (TG), high density lipoprotein cholesterol (HDL-C), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), fasting plasma glucose, and insulin were all observed before and after dinner replacement. The fat distribution was detected by DEXA (dual energy X-ray absorptiometry). The study was done by before-after design in the same patients. **Results** The body weight ( $P<0.001$ ) and BMI ( $P<0.001$ ) were significantly decreased after dinner replacement in our group. Dinner replacement also led to significant decrease of total fat mass ( $P=0.035$ ), fat mass percentage ( $P=0.033$ ) and trunk fat mass ( $P=0.002$ ), while the decreases of peripheral fat mass and arm fat/leg fat mass were not significant. Lipid profiles showed that TG was significantly decreased ( $P=0.028$ ) and HDL was significantly increased ( $P<0.001$ ) after dinner replacement. Dinner replacement with Glucerna also resulted in a reduced HOMA-IR, though without statistical significance ( $P=0.372$ ). **Conclusion** Dinner replacement can greatly reduce the weight of obese patients, improving fat distribution and regulating blood lipid and glucose. Dinner replacement is tolerable and safe, and it can improve the metabolism of obese patients.

**[Key words]** meal replacement; obesity; body fat distribution; lipid metabolism

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2015, 36(4): 450-454]

**[收稿日期]** 2014-08-26 **[接受日期]** 2014-11-01

**[作者简介]** 王兴纯, 硕士生. E-mail: 13916674766@163.com

\* 通信作者 (Corresponding author). Tel: 021-66302531, E-mail: qushencn@hotmail.com

因为人们生活方式的改变,肥胖已经成为影响民众身心健康、增加民众经济负担的公共健康问题。代谢异常型肥胖是2型糖尿病、高血压、血脂异常以及动脉粥样硬化等疾病发病的危险因素,并且肥胖增加心血管事件发生<sup>[1]</sup>。世界卫生组织(World Health Organization, WHO)预计到2015年将有23亿成年人人体质量超标以及超过7亿人患有肥胖。肥胖治疗方法有限,目前主要是调整生活方式来干预肥胖的发生和发展,而药物在临床应用中扮演的角色比较有限。因此,有必要找到一种科学的饮食方式调节体质量。对于很难严格坚持良好饮食习惯的肥胖患者,可尝试选择非处方剂或营养产品<sup>[2-3]</sup>。但是利用营养产品代餐是否能够有效改善肥胖患者体脂分布及代谢水平,本研究就此通过观察营养代餐减肥的效果变化,旨在提供一种新型、便捷、健康、有效的减肥方法,并尝试改变肥胖患者的脂肪分布及其代谢状态。

## 1 材料和方法

**1.1 一般资料** 22例在上海市第十人民医院内分泌科门诊就诊的肥胖患者。入选标准:(1)年龄 $\geq 16$ 岁;(2)符合中国人群肥胖的诊断体质指数(body mass index, BMI) $\geq 28 \text{ kg/m}^2$ 。排除标准:(1)患有严重心、肝、肾、消化道等主要器质性疾病;(2)妊娠、哺乳期妇女。报上海市第十人民医院医学伦理委员会批准。将试验的性质、目的及可能产生的不良反应告知受试对象,并签署知情同意书(注册号:NCT02118389)。最终共19(86%)名患者完成5周的试验。

**1.2 方法** 受试者予以益力佳SR(雅培)营养代餐饮食,它是一种每100g含424kcal的可冲配营养产品,受试者6勺约52g/次,每晚1次,代替晚餐,代餐时间为5周。分别于试验开始时、代餐2周时以及试验结束时进行随访。试验采用前后自身配对设计。

**1.3 观察指标** 人体参数及生化指标测定:所有入选者,在空腹状态下,脱去鞋子,由专人测身高(cm)、体质量(kg),并计算BMI。测量血压,第一次血压测量后休息2min再次测量,取两次测量的平均值。所有入选者在空腹至少8h的情况下抽取静脉血,生化自动分析仪检测总胆固醇(total cho-

lesterol, TC)、三酰甘油(triglyceride, TG)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、游离脂肪酸(free fatty acids, FFA);放免法测定空腹胰岛素(insulin, INS)水平,葡萄糖氧化法测定空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)水平。计算稳定模型评估的胰岛素抵抗指数(homeostasis model of assessment for insulin resistance index, HOMA-IR)=空腹血糖(mmol/L) $\times$ 空腹胰岛素(mU/L)/22.5。体脂含量及其分布的测定:患者空腹状态下,采取仰卧位,体脂含量测定使用双能X线(dual energy X-ray absorptiometry, DEXA)测定,测定指标包括全身脂肪含量、脂肪含量百分比、左上肢脂肪含量、右上肢脂肪含量、躯干脂肪含量、左下肢脂肪含量、右下肢脂肪含量,并计算得出外周脂肪含量、上肢与下肢脂肪含量。

**1.4 统计学处理** 采用SPSS 17.0统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,非正态分布数据需进行数据转换,代餐饮食前、后自身比较采用 $t$ 检验。检验水准( $\alpha$ )为0.05。

## 2 结果

**2.1 患者基线资料** 除了3例患者未按时随访及按医嘱完成代餐饮食退出试验外,其余19例(86%)患者均完成试验研究。其中男5例(26%),女14例(74%),年龄16~52岁,平均(32.26 $\pm$ 9.23)岁,基线BMI为28.5~38.89 $\text{kg/m}^2$ ,平均(32.59 $\pm$ 3.59) $\text{kg/m}^2$ 。在研究期间,所有对象对代餐饮食均无耐受不良。

**2.2 体质量、BMI和血压** 益力佳SR代餐膳食5周后,患者体质量从(90.62 $\pm$ 15.06)kg下降至(88.89 $\pm$ 15.24)kg( $P < 0.001$ ),BMI从(32.59 $\pm$ 3.59) $\text{kg/m}^2$ 下降至(31.81 $\pm$ 3.66) $\text{kg/m}^2$ ( $P < 0.001$ ),差异均有统计学意义。患者收缩压明显下降,差异有统计学意义( $P = 0.003$ ),舒张压也有下降趋势,但差异无统计学意义( $P = 0.087$ )。具体数据详见表1。

**2.3 脂肪分布参数** 益力佳代餐5周后,DEXA检测显示患者总脂肪含量( $P = 0.035$ )、脂肪含量百分比( $P = 0.033$ )、躯干脂肪含量( $P = 0.002$ )均下降,

差异有统计学意义。外周脂肪含量 ( $P=0.783$ ) 和上肢脂肪含量/下肢脂肪含量 ( $P=0.559$ ) 有下降趋势,但差异无统计学意义,见表 2。

表 1 代餐饮食前后各项参数变化

$n=19, \bar{x} \pm s$

指 标	代餐饮食前	代餐饮食后	P 值
BMI(kg · m <sup>-2</sup> )	32.59±3.59	31.81±3.66	<0.001
FPG c <sub>B</sub> /(mmol · L <sup>-1</sup> )	5.45±1.01	5.23±0.76	0.317
FINS z <sub>B</sub> /(mU · L <sup>-1</sup> )	26.29±14.00	21.91±11.32	0.106
HOMA-IR	5.71±2.79	5.12±3.49	0.372
TC c <sub>B</sub> /(mmol · L <sup>-1</sup> )	4.97±0.79	4.92±0.76	0.696
TG c <sub>B</sub> /(mmol · L <sup>-1</sup> )	1.66±0.51	1.38±0.50	0.028
HDL-C c <sub>B</sub> /(mmol · L <sup>-1</sup> )	1.13±0.15	1.32±0.21	<0.001
LDL-C c <sub>B</sub> /(mmol · L <sup>-1</sup> )	3.05±0.69	2.89±0.55	0.193
FFA c <sub>B</sub> /(mmol · L <sup>-1</sup> )	0.65±0.31	0.58±0.25	0.275
SBP p/mmHg	128.47±10.81	120.42±7.55	0.003
DBP p/mmHg	82.79±11.21	78.63±6.60	0.087

1 mmHg=0.133 kPa. BMI:体质指数; FPG:空腹血糖; FINS:空腹胰岛素; HOMA-IR: 稳定模型评估的胰岛素抵抗指数; TC: 总胆固醇; TG:三酰甘油; HDL-C:高密度脂蛋白胆固醇; LDL-C:低密度脂蛋白胆固醇; FFA:游离脂肪酸; SBP:收缩压; DBP:舒张压

表 2 代餐饮食前后体脂及分布的变化

$n=19, \bar{x} \pm s$

指 标	代餐饮食前	代餐饮食后	P 值
脂肪含量 (%)	39.79±3.70	38.94±4.11	0.033
总脂肪含量 m <sub>B</sub> /kg	35.76±6.82	34.08±6.03	0.035
躯干脂肪含量 m <sub>B</sub> /kg	17.81±3.61	16.27±3.03	0.002
外周脂肪含量 m <sub>B</sub> /kg	16.09±3.50	15.97±3.19	0.783
上下肢脂肪含量之比	0.56±0.15	0.54±0.12	0.559

供了结构化的饮食计划,它能够保持或减轻肥胖患者体质量,并且包含合适的营养种类从而可作为肥胖患者有效的选择。采用代餐的好处包括实现热量的控制以及限制食物的选择,从而使肥胖患者容易坚持实施结构化的膳食计划<sup>[4]</sup>。此外,长达 4 年的代餐研究也证实代餐饮食的安全性<sup>[5]</sup>。Ashley 等<sup>[6]</sup>也比较代餐饮食和相同热卡的常规饮食 1 年后测定 9 种微量元素发现代餐者更丰富。Giusti 等<sup>[7]</sup>营养指导方针也指出代餐适合一些 2 型糖尿病患者。ADA 建议采用代餐饮食来实现能量平衡以及减轻体质量<sup>[8]</sup>。本文就此分析了代餐饮食对肥胖患者的作用,结果发现代餐饮食在实现减轻肥胖患者体质量的同时,显著减少了脂肪含量,并且与心血管风险因素相关的躯干脂肪含量显著减少,降低了肥胖患者代谢紊乱的风险,脂代谢的改善方面主要表现在三酰甘油含量的下降以及高密度脂蛋白胆固醇水平的升高。在糖代谢方面,也带来了具有降低胰岛素抵抗趋势的有益影响。肥胖患者代餐饮食后除了减轻了体质量,各方面代谢得到有益改善。因此,代谢饮食对于饮食控制不达标的肥胖患者具有很好的替代意义。

2.4 脂代谢、糖代谢参数 益力佳 SR 代餐 5 周后,实验室指标显示 TG 下降 ( $P=0.028$ ) 同时 HDL 升高 ( $P<0.001$ ),差异均有统计学意义。TC ( $P=0.696$ )、LDL ( $P=0.193$ )、FFA ( $P=0.275$ ) 均有下降趋势,但差异均无统计学意义。另外,代餐饮食 5 周后,肥胖患者胰岛素抵抗有改善趋势, HOMA-IR 有下降趋势,但差异无统计学意义 ( $P=0.372$ )。具体数据见表 1。

### 3 讨 论

肥胖患者应积极调整健康的生活方式,养成良好饮食习惯来实现体质量的控制。其中代餐饮食提



既往研究显示代餐饮食能够有效地实现减重。Rothacker 等<sup>[9]</sup>比较低脂饮食和代餐饮食,发现两组超重女性3个月后体质量下降程度近似,但代餐12个月后体质量下降能够得以维持,而低脂饮食者体质量回升。代餐能够使较长时间维持人们体质量的下降,Rothacker 等<sup>[10]</sup>发现代餐5年后女性体质量下降4.2 kg,男性5.8 kg,而对照组女性体质量增加6.5 kg,男性增加6.7 kg。本研究也发现代餐饮食使肥胖患者体质量下降,代谢饮食实现减轻体质量的目的,为急需减轻体质量的肥胖患者提供简单便捷有效的方法。Wang 等<sup>[11]</sup>比较两种营养产品发现益力佳SR对降低餐后血糖效果更好。本研究采用益力佳SR营养代餐饮食治疗肥胖患者,发现代餐饮食不仅实现减轻肥胖患者体质量的目的,它还具有降低患者空腹血糖、胰岛素以及改善肥胖患者胰岛素抵抗的趋势,这种改善在本试验中不是很显著,可能是受研究时间较短或样本量较小所限。

除了减重和改善糖代谢,既往研究也显示代餐饮食还能够改善2型糖尿病患者的生化指标<sup>[12-14]</sup>。Cheskin 等<sup>[12]</sup>研究发现部分代餐受试者34周后TG下降而常规饮食者没有得到下降,此外发现86周后HDL升高以及收缩压下降。本研究也显示代餐饮食改善脂代谢的作用,5周的代餐降低肥胖患者的TG以及升高HDL,显著改善肥胖患者脂代谢水,很好地降低肥胖患者心血管危险因素。另外TC、LDL和FFA也有下降趋势。这种脂代谢的改善可能会降低肥胖患者心血管病发生风险。

本研究采用DEXA进行体脂分布的评价,DEXA吸收测定法作为体脂成分测试的一种新方法,具有很高的准确性和良好的重复性,可作为测定人体组成成分特别是脂肪成分含量的准确、可靠方法,在临床和科研上具有很高的科学应用价值<sup>[15]</sup>。本研究DEXA测定结果主要发现是代餐改变肥胖患者脂肪,肥胖患者总脂肪含量显著下降,肥胖患者的脂肪堆积在身体躯干部位称中心性肥胖或腹型肥胖,腹内脂肪堆积会增加胰岛素抵抗,腹部脂肪和腰围是2型糖尿病发病的独立危险因素<sup>[16]</sup>。腹内脂肪细胞分解会产生大量的游离脂肪酸和三脂甘油等不利影响。本研究显示5周代餐饮食后患者躯干脂肪显著减少,从而实现改善中心性肥胖的有益作用。本试验对血压的检测结果显示代餐饮食还能够改善

肥胖患者收缩压,肥胖和高血压均属于代谢综合征,同时肥胖可导致高血压,肥胖时特别是腹型肥胖,脂肪组织表达的脂肪因子谱发生改变,抗胰岛素抵抗的脂联素分泌减少,而众多的炎症因子激活炎症信号通路,诱导炎症介质表达,使机体处于慢性炎症状态,共同导致胰岛素抵抗和代谢综合征的发生。因此肥胖患者出现血压升高。本试验中,营养代餐饮食可能在改善躯干脂肪堆积的同时产生降低了患者收缩压的有益作用。

晚餐代餐能够控制1d总能量摄入,如果进行早、中餐代餐,患者可能因为心理暗示或饥饿感增加晚餐的摄入。因此,选择晚餐代餐结果可能更准确。此外,因早中餐时间、量都难以保证和统一,而晚餐代餐能够很好地控制摄入的能量及营养素,进而有利于控制夜间胰岛素分泌和糖原合成,故本研究采用晚餐进行代餐饮食。另外,既往研究结果发现12周的两餐代餐饮食干预要较一餐代餐饮食体质量减轻显著( $P < 0.05$ ),并且,两餐代餐对腰围减轻效果也较一餐代餐好<sup>[17]</sup>。因此,需要进一步研究探讨代餐次数以及不同主餐进行代餐对减重及脂肪分布的影响。

综上所述,用科学的膳食成分替代晚餐是简单有效的减肥方法,它能够降低及改善脂肪的分布,并且同时能够改善肥胖患者脂代谢、糖代谢以及血压。另外,代餐易于被患者接受。本研究结果提示,医疗营养产品进行代餐应在肥胖症的治疗中发挥应有的作用。

## [参考文献]

- [1] Matsuzawa Y, Funahashi T, Kihara S, Shimomura I. Adiponectin and metabolic syndrome[J]. *Arterioscler Throm Vasc Biol*, 2004,24:29-33.
- [2] Blanck H M, Khan L K, Serdula M K. Use of nonprescription weight loss products: results from a multi-state survey[J]. *JAMA*, 2001,286:930-935.
- [3] Radimer K L, Subar A F, Thompson F E. Nonvitamin, nonmineral dietary supplements: issues and findings from NHANES III[J]. *J Am Diet Assoc*, 2000, 100:447-454.
- [4] Hamdy O, Zwiefelhofer D. Weight management using a meal replacement strategy in type 2 diabetes[J]. *Curr Diab Rep*,2010,10:159-164.
- [5] Flechtner-Mors M, Ditschuneit H H, Johnson T D,

- Suchard M A, Adler G. Metabolic and weight loss effects of long-term dietary intervention in obese patients: four-year results[J]. *Obes Res*, 2000, 8: 399-402.
- [6] Ashley J M, Herzog H, Clodfelter S, Bovee V, Schrage J, Pritsos C. Nutrient adequacy during weight loss interventions: a randomized study in women comparing the dietary intake in a meal replacement group with a traditional food group[J]. *Nutr J*, 2007, 6:12.
- [7] Giusti J, Rizzotto J A. Interpreting the joslin diabetes center and joslin clinic clinical Nutrition Guideline for Overweight and Obese Adults With Type 2 Diabetes [J]. *Curr Diab Rep*, 2006, 6:405-408.
- [8] Bantle J P, Wylie-Rosett J, Albright A L, Apovian C M, Clark N G, Franz M J, et al. Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association[J]. *Diabetes Care*, 2008, 31(Suppl 1):S61-S78.
- [9] Rothacker D Q, Staniszewski B A, Ellis P K. Liquid meal replacement vs traditional food: a potential model for women who cannot maintain eating habit change [J]. *J Am Diet Assoc*, 2001, 101:345-347.
- [10] Quinn Rothacker D. Five-year self-management of weight using meal replacements: comparison with matched controls in rural Wisconsin[J]. *Nutrition*, 2000, 16:344-348.
- [11] Wang W Q, Zhang Y F, Zhou D J, Liu Z M, Hong X, Qiu M C, et al. Open-label, randomized, multiple-center, parallel study comparing glycemic responses and safety profiles of Glucerna versus Fresubin in subjects of type 2 diabetes mellitus[J]. *Endocrine*, 2008, 33:45-52.
- [12] Cheskin L J, Mitchell A M, Jhaveri A D, Mitola A H, Davis L M, Lewis R A, et al. Efficacy of meal replacements versus a standard food-based diet for weight loss in type 2 diabetes: a controlled clinical trial[J]. *The Diabetes Educ*, 2008, 34:118-127.
- [13] Redmon J B, Raatz S K, Reck K P, Swanson J E, Kwong C A, Fan Q, et al. One-year outcome of a combination of weight loss therapies for subjects with type 2 diabetes: a randomized trial[J]. *Diabetes Care*, 2003, 26:2505-2511.
- [14] Yip I, Go V L, DeShields S, Saltsman P, Bellman M, Thames G, et al. Liquid meal replacements and glyce-mic control in obese type 2 diabetes patients[J]. *Obes Res*, 2001, 9(Suppl 4):341S-347S.
- [15] Eston R G, Rowlands A V, Charlesworth S, Davies A, Hoppitt T. Prediction of DXA-determined whole body fat from skinfolds: importance of including skinfolds from the thigh and calf in young, healthy men and women[J]. *Eur J Clin Nutr*, 2005, 59:695-702.
- [16] Colditz G A, Willett W C, Stampfer M J, Manson J E, Hennekens C H, Arky R A, et al. Weight as a risk factor for clinical diabetes in women[J]. *Am J Epidemiol*, 1990, 132:501-513.
- [17] Leader N J, Ryan L, Molyneaux L, Yue D K. How best to use partial meal replacement in managing overweight or obese patients with poorly controlled type 2 diabetes[J]. *Obesity (Silver Spring)*, 2013, 21: 251-253.

[本文编辑] 徐佳