

· 论著 ·

DOI: 10.12464/j.issn.0253-9802.2025-0109

低能量平衡膳食和营养代餐干预在超重 / 肥胖患者中的减重效果比较

张配配[✉], 孙巧

(金华市妇幼保健院临床营养科, 浙江 金华 321000)

【摘要】 目的 比较低能量平衡膳食、营养代餐这 2 种营养干预方式对医院营养科门诊超重 / 肥胖人群的干预效果。**方法** 选取 2023 年 9 月至 2024 年 9 月在金华市妇幼保健院临床营养科就诊的 60 例超重 / 肥胖患者为研究对象。按照随机数字表法将其分为低能量平衡膳食组与营养代餐组, 每组 30 例。2 组超重 / 肥胖患者分别进行低能量平衡膳食、营养代餐饮食, 干预时间为 4 周。对比 2 组干预前后体质量与人体成分其他指标的变化。**结果** 干预前, 2 组超重 / 肥胖患者的年龄、基础体质量、体质量指数 (BMI)、体脂百分比和腰围比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。干预后 2 组患者的体质量、BMI、体脂率、内脏脂肪等级、腰围、基础代谢年龄均低于干预前 (均 $P < 0.05$), 且营养代餐组患者体质量、BMI、体脂百分比均低于低能量平衡膳食组 (均 $P < 0.05$)。**结论** 代餐减重营养治疗方式较常规低能量平衡膳食更有利于优化超重 / 肥胖人群的人体成分, 可以在短期内达到较好的减重效果, 适于医院进行体质量管理。

【关键词】 超重; 肥胖症; 低能量平衡膳食; 营养代餐; 体质量管理

Comparison of the weight loss effects of low-energy balanced diet and nutritional meal replacement intervention in overweight/obese patients

ZHANG Peipei[✉], SUN Qiao

(Department of Clinical Nutrition, Jinhua Maternal and Child Health Hospital, Jinhua 321000, China)

Corresponding author: ZHANG Peipei, E-mail: wanqing616@163.com

【Abstract】 Objective To compare the interventional effectiveness of low-energy balanced diet and nutritional meal replacement in overweight and obese individuals admitted to the Nutrition Clinic of hospitals. **Methods** Sixty overweight and obese patients admitted to Department of Clinical Nutrition of Jinhua Maternal and Child Health Hospital between September 2023 and September 2024 were selected as the study subjects. They were divided into low-energy balanced diet group ($n = 30$) and nutritional meal replacement group ($n = 30$). The low-energy balanced diet and nutritional meal replacement were conducted for 4 weeks. The changes in body mass and body composition indicators before and after interventions were collected and compared between two groups. **Results** Before treatment, there were no significant differences in the age, baseline body weight, body mass index (BMI), body fat percentage, and waist circumference between two groups (all $P > 0.05$). After corresponding interventions, body weight, BMI, body fat percentage, visceral fat grade, waist circumference and basal metabolic age in two groups were significantly lower compared with the levels before interventions (all $P < 0.05$). Moreover, body weight, BMI and body fat percentage in the nutritional meal replacement group were all lower than those in the low-energy balanced diet group, and the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). **Conclusion** Compared with low-energy balanced diet intervention, nutritional meal replacement is more conducive to improving body composition and achieving better weight loss effect in a short period of time, which is suitable for weight management in hospitals.

【Key words】 Overweight; Obesity; Low-energy balanced diet; Nutritional meal replacement; Weight management

肥胖是一种复杂的慢性疾病, 也是严重威胁中国居民健康的主要公共卫生问题。中国超重与

肥胖的发病率和增长速度均居世界首位, 构成了重大的公共卫生挑战^[1]。据 2024 世界肥胖地图,

收稿日期: 2025-03-26

基金项目: 浙江省医药卫生科研课题项目 (2024KY247); 金华市重点科学技术研究计划项目 (2021-3-034); 金华市妇幼保健院科研培育基金 (JHFB2023-2-03)

作者简介: 张配配, 通信作者, 营养师, 研究方向: 临床营养, E-mail: wanqing616@163.com

2020年全球已有42%的成人(约22亿)存在超重/肥胖问题,预计到2035年将达54%(33亿)^[2]。《中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)》显示,我国成年居民超重率、肥胖率分别为34.3%、16.4%,其中18~44岁、45~59岁和60岁及以上居民肥胖率分别为16.4%、18.3%和13.6%^[3],中国居民肥胖率呈上升趋势。肥胖会增加各种健康问题的风险,包括血压升高、血脂异常、2型糖尿病^[4]、心血管疾病(cardiovascular disease, CVD)、生殖健康问题和多种癌症^[5],影响患者生活质量,例如睡眠障碍、行动不便和自我形象问题,甚至与病死率增加相关^[6-8]。肥胖的流行及其不良后果给患者个人、家庭和国家带来了沉重的经济负担^[9-10]。因此,提高预防效果和控制肥胖进展在降低健康成本和改善居民健康方面具有重要价值。近年减重热潮高涨,各大医院陆续设立减重门诊^[11],却始终存在减重患者依从性差问题:患者因工作环境和饮食习惯等不能完全执行饮食方案而持续存在肥胖焦虑,对减重门诊望而却步。长期坚持生活方式的改变是困难的。因此,减重门诊亟须寻找可有效减轻体质量(体重),并且可提高患者依从性的减重方式。

近年来国内外涌现出诸多关于肥胖的研究,但肥胖及相关慢性病的问题尚未得到有效控制。国内超重/肥胖人群的随机干预研究结果也存在差异性^[12-13]。结合最新食养指南,精准指导患者进行有效减重还有待探索。本研究拟通过采用常规低能量平衡膳食和营养代餐这2种减重方式,比较2种减重方式对营养门诊就诊的超重/肥胖患者体重和人体成分的干预效果,探讨适合减重患者体重管理方法,现报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择2023年9月至2024年9月在金华市妇幼保健院营养科门诊就诊的60例超重/肥胖患者为研究对象,按照随机数字表分为常规减重(低能量平衡膳食)组和营养代餐(营养棒减重)组,每组各30例。其中样本量估算是以2组干预后体重指数(body mass index, BMI)改变为主要疗效指标,估算公式 $n = (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 2\sigma^2 / \delta^2$,根据参考文献^[14]及前期预试验结果,2组BMI差值均数差 δ 约为0.60~1.53,取最小值0.60,样本标准差为

0.22~0.70,取最大值0.70, $\alpha=0.05$,把握度 $(1-\beta)=80\%$,据此计算得各组样本量为22,预计脱落率为10%,实际每组纳入30例。本研究经医院医学伦理委员会批准(批件号:[2021-伦理审查-255]),入组患者均已签署知情同意书。

1.2 病例诊断、选择、排除及剔除标准

诊断标准:成年人以 $24.0 \text{ kg/m}^2 \leq \text{BMI} < 28.0 \text{ kg/m}^2$ 为超重, $\text{BMI} \geq 28.0 \text{ kg/m}^2$ 为肥胖^[15]。纳入标准:年龄18~50岁, $\text{BMI} \geq 24.0 \text{ kg/m}^2$ 。排除标准:患有严重肝、肾、脑疾病及心功能不全者,孕妇,甲状腺功能减退症患者,合并高尿酸血症、糖尿病等其他代谢性疾病者。剔除标准:①使用禁用的其他治疗方法或药物等,影响有效性和安全性判定者;②在随机化入组之后无任何数据。

1.3 方法

入组前,由营养师对每例超重/肥胖患者进行30 min一对一营养减重饮食指导,教导食物交换份的估算,建立微信群监测日常饮食日记。减重期间营养师对出现的饮食问题进行专业调整和指导,每周在群里进行一次营养知识宣教。低能量平衡膳食组:女性每日摄入能量目标范围为1 000~1 200 kCal/d (1 kCal=4.184 kJ),男性1 400~1 600 kCal/d,采用平衡膳食,碳水化合物占50%~60%,适当提高蛋白质占热比达15%~20%,降低脂肪摄入占总能量的20%~30%,食谱中列入可加餐食物,以保证饱腹感,提高依从性,录入门诊个案管理本,后期跟踪随访。营养代餐组:低血糖生成指数(glycemic index, GI)高蛋白膳食,能量设定同低能量膳食组,根据体成分中基础代谢率来制定每日参考食谱,三大能量物质供能比例分别为蛋白质占35%、脂肪占30%、碳水化合物占35%。食物搭配可根据食物交换份适当换算,类型规定如下:早餐为1个鸡蛋、低脂或脱脂牛奶200 mL、1份粗杂粮主食25~30 g;午餐和晚餐均为低脂高蛋白肉类50~75 g,绿叶蔬菜200~250 g,全天烹调用植物油20 g;午餐主食采用粗杂粮,一根营养代餐棒(56 g)代替晚餐主食,其中代餐棒每100 g能量为338.9 kCal,碳水化合物28.6 g(膳食纤维4.9 g),蛋白质31.2 g,脂肪14.3 g。对2组患者均持续干预4周,指导患者在干预过程中配合运动训练,如运动方案为每周运动5次,每次有氧运动为40 min,抗阻运动为20 min。干预期间营养师通过微信、电话、门诊等随访方式指

导参与者合理安排饮食计划，以保证研究按标准执行，及时排除不能严格落实饮食方案的患者。

1.4 观察指标

干预前和干预后采用韩国 SELVAS Healthcare IOI 353 人体成分分析仪，对 2 组超重 / 肥胖患者分别进行 1 次人体成分分析，对比 2 组的体重变化、BMI 下降幅度、肌肉量、体脂肪量、体脂百分比、基础代谢、内脏脂肪等级等。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 对收集数据进行统计学处理。计量资料符合正态分布和方差齐性，以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较采用两独立样本 t 检验，若方差不齐，则采用校正 t 检验；不符合正态分布资料以

$M(P_{25}, P_{75})$ 表示，组间比较采用 Mann-Whitney U 检验；组内干预前后比较采用配对样本 t 检验或 Wilcoxon 符号秩和检验；计数资料以 $n(\%)$ 表示，组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 低能量平衡膳食组与营养代餐组患者的基线资料比较

干预前，低能量平衡膳食组与营养代餐组患者的基线资料比较差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$ ），组间具有可比性。见表 1。

表 1 低能量平衡膳食组与营养代餐组患者的基线资料比较
Table 1 Comparison of baseline data between low-energy balanced diet group and nutritional meal replacement group patients

项 目	低能量平衡膳食组 (n=30)	营养代餐组 (n=30)	χ^2/t 值	P 值
女性 /n (%)	28 (93.3)	30 (100.0)		0.492
年龄 / 岁	29.53 $\pm$ 7.00	33.17 $\pm$ 9.08	-1.735	0.088
基础体重 /kg	77.80 $\pm$ 10.47	75.45 $\pm$ 10.29	0.877	0.384
BMI/ (kg/m ²)	29.58 $\pm$ 3.53	29.51 $\pm$ 3.95	0.070	0.944
体脂百分比 /%	41.03 $\pm$ 6.46	39.93 $\pm$ 5.15	0.729	0.469
腰围 /cm	95.53 $\pm$ 8.18	93.37 $\pm$ 10.96	0.867	0.390
基础代谢 /kCal	1 411.05 $\pm$ 151.96	1 377.63 $\pm$ 138.62	1.732	0.089

2.2 低能量平衡膳食组与营养代餐组患者的减重前后指标比较

与干预前比较，干预后 2 组患者体重、BMI、体脂百分比、体脂量、腰围、内脏脂肪等级、基础代谢年龄均更低（均 $P < 0.05$ ）。相比干预前，干预后低能量平衡膳食组肌肉量有所降低（ $P < 0.05$ ）。见表 2。

2.3 低能量平衡膳食组与营养代餐组患者的减重前后相关指标差值比较

对低能量平衡膳食组与营养代餐组减重前后的差值进行比较，营养代餐组患者的体重、BMI、体脂肪、体脂百分比变化差异均优于低能量平衡膳食组（均 $P < 0.05$ ）。见表 3。

表 2 低能量平衡膳食组与营养代餐组患者的减重前后指标比较
Table 2 Comparison of pre-and post weight loss indicators between low-energy balanced diet group and nutritional meal replacement group patients

指 标	低能量平衡膳食组 (n=30)		t/Z 值	P 值	营养代餐组 (n=30)		t/Z 值	P 值
	干预前	干预后			干预前	干预后		
基础体重 /kg	77.80 $\pm$ 10.47	75.89 $\pm$ 9.99	9.646	<0.001	75.45 $\pm$ 10.29	72.36 $\pm$ 10.15	13.023	<0.001
BMI/ (kg/m ²)	29.58 $\pm$ 3.53	28.86 $\pm$ 3.41	10.218	<0.001	29.51 $\pm$ 3.95	28.11 $\pm$ 3.72	7.341	<0.001
腰围 /cm	95.53 $\pm$ 8.18	92.74 $\pm$ 7.90	4.474	<0.001	93.37 $\pm$ 10.96	90.58 $\pm$ 10.09	7.245	<0.001
体脂肪 /kg	32.26 $\pm$ 8.61	30.74 $\pm$ 8.25	10.241	<0.001	30.46 $\pm$ 7.55	27.56 $\pm$ 7.31	11.707	<0.001
体脂百分比 /%	41.03 $\pm$ 6.46	39.47 $\pm$ 6.03	8.443	<0.001	39.93 $\pm$ 5.15	37.47 $\pm$ 4.99	9.345	<0.001
肌肉量 /kg	41.30 (39.83, 44.45)	41.15 (39.33, 45.03)	-3.082	0.002	41.85 (38.75, 42.90)	41.70 (39.15, 43.20)	-1.198	0.231
基础代谢 /kCal	1 444.47 $\pm$ 159.53	1 442.30 $\pm$ 165.90	0.239	0.813	1 377.63 $\pm$ 138.62	1 369.37 $\pm$ 137.76	1.160	0.255
内脏脂肪等级	9.90 $\pm$ 3.26	9.10 $\pm$ 3.10	5.757	<0.001	9.43 $\pm$ 2.75	8.63 $\pm$ 2.65	6.134	<0.001
基础代谢年龄 / 岁	43.73 $\pm$ 6.65	42.00 $\pm$ 6.40	8.097	<0.001	43.43 $\pm$ 8.92	41.43 $\pm$ 8.14	3.513	0.001

表 3 低能量平衡膳食组与营养代餐组患者的减重前后相关指标差值比较

Table 3 Comparison of the differences of related indexes before and after weight loss between patients in the low-energy balanced diet group and the nutritional meal replacement group

指 标	低能量平衡膳食组 (n=30)	营养代餐组 (n=30)	Z 值	P 值
体重 /kg	1.90 (1.20, 2.40)	3.09 (2.20, 4.10)	-3.782	<0.001
BMI/ (kg/m ²)	0.72 (0.42, 0.89)	1.40 (0.85, 1.62)	-4.140	<0.001
腰围 /cm	2.80 (1.00, 3.00)	2.79 (2.00, 3.00)	-1.059	0.290
体脂肪 /kg	1.52 (0.95, 2.20)	2.89 (2.08, 3.60)	-4.469	<0.001
体脂百分比 /%	1.56 (1.10, 2.00)	2.46 (1.70, 2.90)	-3.458	0.001
基础代谢年龄 /岁	1.73 (1.00, 3.00)	2.00 (1.00, 2.00)	-1.253	0.210

3 讨 论

肥胖是行为、社会心理和环境因素共同作用的结果，包括营养过剩、不良饮食习惯、缺乏身体活动和遗传易感性。近年来由于人们生活水平的提高、久坐不动的生活方式和高热量食物的增加，肥胖症的患病率呈显著上升的趋势^[16-18]。肥胖/超重的主要治疗方法通常集中在生活方式的调整上，包括热量限制、身体活动和行为疗法，这构成了肥胖临床管理的基石^[19-20]。饮食因素在控制肥胖中起着至关重要的作用。所有肥胖饮食干预方法均基于限能量饮食，使机体达到负能量平衡的状态^[21]，食物分量应减少从习惯饮食中摄入热量的15%~30%。除了提供足够的能量外，还应特别注意饮食中包含的营养素种类。饮食不均衡会导致许多营养素缺乏，包括常量营养素和微量营养素，或脂质和葡萄糖代谢失调^[22]。营养代餐粉由食物提取制成，含有人体所需营养成分和各类维生素及矿物质，搭配健康饮食，能减轻饥饿感，并且能够为身体补充所需的营养素，最终达到健康减重的目标。在本研究需要减重的成年人中，无论是超重还是肥胖患者，2种营养干预方案在1个月即显示减重效果，患者体重平均减轻1.90~3.09 kg，结果显示该方案不仅可以减轻超重/肥胖者的体重，同时也能降低患者体脂肪的质量及体脂百分比，这与两项全面的系统评价一致^[23-24]。

无论饮食类型如何，个性化的调整和对饮食的依从性都非常重要^[25-28]。但在开展减重门诊的医院中，治疗方案往往会注重控制总能量而忽略饮食能量密度，故不能满足日常饱腹感，患者难以坚持，加之当下人们的生活模式，午餐外卖居多，晚餐聚餐热量摄入普遍偏高。同时，因缺少后续的指导 and 督促，仅依赖于患者的自觉性，患者依从性较差。近年来的一些研究表明，用代餐粉或

代餐棒代替部分主食对超重/肥胖者进行干预，可以更有效地减轻其体重，且外出就餐携带方便，饱腹感强^[29-30]。本研究结果显示，营养代餐组患者的体重、BMI、体脂百分比、基础代谢年龄均较干预前有所降低。这说明低GI高蛋白饮食在减重门诊中能达到较好的减重效果，这与之前研究的报道结果一致^[31]，在刚开始的1年内，采用代餐食品的超重/肥胖者减重期体重下降更明显。Wang等^[32]研究发现，对肥胖患者营养干预12周后，营养代餐组较对照组其BMI、体脂、内脏脂肪面积下降效果均更好。

生物电阻抗法能够很好地测定出患者减重前后的体成分变化^[33]。本研究对比结果显示，干预4周后，营养代餐组患者的体重、BMI、体脂百分比、基础代谢年龄均低于低能量平衡膳食组，且低能量膳食平衡组在干预后肌肉量有所损失，而营养代餐组肌肉量无明显降低，这与近期一项类似研究结果一致^[34]。这可能是由于减少的碳水化合物使得血糖降低，促使身体分解更多的脂肪，同时高蛋白的食物摄入减少了机体肌肉量的损失。低GI食物能量低、膳食纤维含量高，可以增加机体的饱腹感，同时增加蛋白质的比例可促进多种胃肠道激素分泌，并将神经刺激传递至中枢神经系统形成“饱腹感”信号，这对饥饿有显著和持久的抑制作用，从而减少能量摄入^[35]。因而，营养代餐方案在短期减肥和改善身体成分有明显的优势。

长期生活方式干预进行减重对许多患者来说具有挑战性，特别是肥胖女性。肥胖患者代谢紊乱会长期存在，其病理生理机制包括胰岛素抵抗、瘦素失调和肠道微生物群改变，其显著影响女性的生育能力，导致排卵功能障碍和不良生殖结局等。在我院减重患者中，育龄女性较多，该类人群在备孕方面面临更多障碍，这可能会导致患者

经济和社会心理压力增加。研究表明,孕前肥胖不仅会增加不良妊娠结局的风险,还会对后代的代谢健康产生持久影响^[36-37]。孕前BMI降低10%与高危妊娠相关问题(如妊娠期糖尿病、先兆子痫和死产等不良分娩结局)的风险降低10%有关^[38]。因此,鼓励育龄女性肥胖/超重患者在保健机构进行孕前咨询,并设立减重目标,通过安全、有效和耐受性良好的工具,在受孕前实现减肥。研究显示,代餐饮食减重是1年内治疗超重和肥胖的有效干预措施,尤其是结合其他行为干预措施并行实施^[31]。另有研究表明,通过营养代餐的形式更容易提高减重人群的依从性,减重干预的实施更为简便。

本研究存在一定的不足:首先,本研究为小样本前瞻性研究,随访时间较短,未完整收集超重/肥胖者在干预后期较长时间内的减重效果及有无反弹情况,且本院就诊患者以乡镇居民为主,减重以女性居多。笔者团队下一步将会增加随访周期,扩大样本量,并通过对性别、年龄、运动量等进行分层,进一步论证结论,以减少随访周期短和因样本量及性别差异引起的效果偏差。其次,一种减重干预方案并不适用于所有超重/肥胖人群,非生理因素也会显著影响体重管理。情绪影响、环境因素和行为模式都可能导致成功减肥后体重反弹^[39]。例如,心理压力可能导致暴饮暴食或回归不健康的饮食习惯,从而促进体重反弹^[40-41]。环境因素如高热量食物的供应和久坐不动的生活方式,也可能对保持健康体重构成挑战,应综合考虑患者饮食及环境情况进行方案的选择。

综上所述,低能量平衡膳食与营养代餐对短期内减重患者均能达到较好的减重效果,在减肥计划开始时应用短期低GI高蛋白代餐饮食比限能量饮食更有益,显示出更多的体重减少、肌肉质量的保留和脂肪量的减少,是适合医院推广的减重手段。

利益冲突声明: 本研究未受到企业、公司等第三方资助,不存在潜在利益冲突。

参 考 文 献

[1] 中华医学会内分泌学分会, 中华中医药学会糖尿病分会, 中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科医师委员会, 等. 基于临床的肥胖症多学科诊疗共识(2021年版)[J]. 中

华内分泌代谢杂志, 2021, 37(11): 959-972. DOI: 10.3760/cma.j.cn311282-20210807-00503.

Chinese Society of Endocrinology, Diabetes Society of China Association of Chinese Medicine (DSCACM), Chinese Society for Metabolic and Bariatric Surgery (CSMBS), et al. Multidisciplinary clinical consensus on diagnosis and treatment of obesity (2021 edition). Chin J Obes Metabol Dis (Electron Ed), 2021, 37(11): 959-972. DOI: 10.3760/cma.j.cn311282-20210807-00503.

[2] World Obesity Federation. World Obesity Atlas 2024[EB/OL]. [2025-01-08]. <https://data.worldobesity.org/publications/WOF-Obesity-Atlas-v7.pdf>.

[3] 中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)[J]. 营养学报, 2020, 42(6): 521.

Report on the nutrition and chronic disease status of Chinese residents(2020)[J]. J Nutrition, 2020, 42(6): 521.

[4] CHANDRASEKARAN P, WEISKIRCHEN R. The role of obesity in type 2 diabetes mellitus-an overview[J]. Int J Mol Sci, 2024, 25(3): 1882. DOI: 10.3390/ijms25031882.

[5] ZHONG W, WANG X, WANG Y, et al. Obesity and endocrine-related cancer: the important role of IGF-1[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2023, 14: 1093257. DOI: 10.3389/fendo.2023.1093257.

[6] PAPAMARGARITIS D, LE ROUX C W, HOLST J J, et al. New therapies for obesity[J]. Cardiovasc Res, 2024, 119(18): 2825-2842. DOI: 10.1093/cvr/cvac176.

[7] LAVALLEE P C, CHARLES H, ALBERS G W, et al. Effect of atherosclerosis on 5-year risk of major vascular events in patients with transient ischaemic attack or minor ischaemic stroke: an international prospective cohort study[J]. Lancet Neurol, 2023, 22(4): 320-329. DOI: 10.1016/S1474-4422(23)00067-4.

[8] TAO Z, ZUO P, MA G. Association of weight-adjusted waist index with cardiovascular disease and mortality among metabolic syndrome population[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 18684. DOI: 10.1038/s41598-024-69486-1.

[9] PERDOMO C M, COHEN R V, SUMITHRAN P, et al. Contemporary medical, device, and surgical therapies for obesity in adults[J]. Lancet, 2023, 401(10382): 1116-1130. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)02403-5.

[10] 李萍, 刘乙君, 钱婧, 等. 肥胖饮食干预的研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2023, 21(5): 942-945. DOI: 10.12102/j.issn.1672-1349.2023.05.038.

LI P, LIU Y J, QIAN J, et al. Research progress of dietary intervention for obesity[J]. Chin J Integr Med Cardio Cerebrovasc Dis, 2023, 21(5): 942-945. DOI: 10.12102/j.issn.1672-1349.2023.05.038.

[11] 郭焕刚, 孙飞轮, 吕心阳, 等. 县市级医院开设医学减重门诊的必要性及可行性[J]. 中国卫生标准管理, 2022, 13(22): 84-88.

GUO H G, SUN F L, LYU X Y, et al. Necessity and feasibility of opening medical weight-loss clinic in county and municipal hospitals[J]. China Health Stand Manag, 2022, 13(22): 84-88.

- [12] 李婷欣, 刘玉萍, 陈莞婧, 等. 两种营养干预方法对超重和肥胖者体重干预的效果研究[J]. 医学信息, 2018, 31(15): 67-71. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2018.15.021.
LI T X, LIU Y P, CHEN G, et al. Effect of two nutritional intervention methods on weight intervention in overweight and obese subjects[J]. Med Inf, 2018, 31(15): 67-71. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2018.15.021.
- [13] 吴少彬, 岳文婧. 三种不同营养干预方式对肥胖患者减重及代谢的影响分析[J]. 中国实用医药, 2020, 15(25): 189-191. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2020.25.088.
WU S B, YUE W J. Effect of three different nutritional interventions on weight loss and metabolism of obese patients[J]. China Pract Med, 2020, 15(25): 189-191. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2020.25.088.
- [14] 王双, 何晓琴, 燕飞, 等. 肥胖人群高蛋白代餐与限能量膳食干预的减重对照研究[J]. 现代实用医学, 2020, 32(1): 19-21. DOI: 10.3969/j.issn.1671-0800.2019.01.009.
WANG S, HE X Q, YAN F, et al. Comparative study on weight loss between high protein meal replacement and energy-limited diet intervention in obese people[J]. Mod Pract Med, 2020, 32(1): 19-21. DOI: 10.3969/j.issn.1671-0800.2019.01.009.
- [15] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 成人肥胖食养指南[J]. 全科医学临床与教育, 2024, 22(4): 292-294, 306. DOI: 10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2024.03.001.
National Health Commission of the People's Republic of China. Adult Obesity Dietary Guidelines[J]. General Prac Clin Educ, 2024, 22(4): 292-294/306. DOI: 10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2024.03.001.
- [16] WELSH A, HAMMAD M, PIÑA I L, et al. Obesity and cardiovascular health[J]. Eur J Prev Cardiol, 2024, 31(8): 1026-1035. DOI: 10.1093/eurjpc/zwae025.
- [17] REED J, CASE S, RIJHSINGHANI A. Maternal obesity: perinatal implications[J]. SAGE Open Med, 2023, 11: 20503121231176128. DOI: 10.1177/20503121231176128.
- [18] MUYULEMA S L, CARPIO-ARIAS T V, VERDEZOTO N, et al. Worldwide trends in childhood overweight and obesity over the last 20 years[J]. Clin Nutr ESPEN, 2025, 65: 453-460. DOI: 10.1016/j.clnesp.2024.12.013.
- [19] 中国民族卫生协会, 中国健康管理协会健康体检分会. 胰高糖素样肽-1受体激动剂类药物结合生活方式干预减重专家共识(2024版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2024, 16(9): 945-958. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20240816-00498.
China National Health Association, Chinese Health Association, Society of Health Physical Examination. Expert consensus on glucagon-like peptide-1 receptor agonist analogs combined with lifestyle interventions for weight loss (2024 edition). Chin J Diabetes, 2024, 16(9): 945-958. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20240816-00498.
- [20] JANIĆ M, JANEŽ A, EL-TANANI M, et al. Obesity: recent advances and future perspectives[J]. Biomedicines, 2025, 13(2): 368. DOI: 10.3390/biomedicines13020368.
- [21] FREIRE R. Scientific evidence of diets for weight loss: different macronutrient composition, intermittent fasting, and popular diets[J]. Nutrition, 2020, 69: 110549. DOI: 10.1016/j.nut.2019.07.001.
- [22] 游丽娟, 王燕炯, 李静, 等. 标准营养干预疗法对男性单纯性超重/肥胖的影响研究[J]. 甘肃医药, 2020, 39(6): 525-527. DOI: 10.15975/j.cnki.gsyy.2020.06.015.
YOU L J, WANG Y J, LI J, et al. Study on the effect of standard nutritional intervention therapy on male simple overweight/obesity[J]. J Gansu Med, 2020, 39(6): 525-527. DOI: 10.15975/j.cnki.gsyy.2020.06.015.
- [23] SCHWINGSHACKL L, ZÄHRINGER J, NITSCHKE K, et al. Impact of intermittent energy restriction on anthropometric outcomes and intermediate disease markers in patients with overweight and obesity: systematic review and meta-analyses[J]. Crit Rev Food Sci Nutr, 2021, 61(8): 1293-1304. DOI: 10.1080/10408398.2020.1757616.
- [24] EDWARDS-HAMPTON S A, ARD J. The latest evidence and clinical guidelines for use of meal replacements in very-low-calorie diets or low-calorie diets for the treatment of obesity[J]. Diabetes Obes Metab, 2024, 26(Suppl 4): 28-38. DOI: 10.1111/dom.15819.
- [25] AHMAD S, MOORTHY M V, LEE I M, et al. Mediterranean diet adherence and risk of all-cause mortality in women[J]. JAMA Netw Open, 2024, 7(5): e2414322. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.14322.
- [26] SHAN Z, WANG F, LI Y, et al. Healthy eating patterns and risk of total and cause-specific mortality[J]. JAMA Intern Med, 2023, 183(2): 142-153. DOI: 10.1001/jamainternmed.2022.6117.
- [27] HOSSAINI J, OSMANI V, KLUG S J. Behavioral weight loss interventions for people with physical disabilities: a systematic review[J]. Obes Rev, 2024, 25(6): e13722. DOI: 10.1111/obr.13722.
- [28] KUMARI A, KAUR D, RANJAN P, et al. Efficacy of a lifestyle intervention for weight management in postpartum women: a randomised controlled trial at a tertiary care centre in India[J]. Midwifery, 2025, 143: 104312. DOI: 10.1016/j.midw.2025.104312.
- [29] 张婷婷. 限能量膳食与代餐粉及益生菌的联合应用对超重/肥胖者减重效果的研究[D]. 石家庄: 河北医科大学, 2023. DOI: 10.27111/d.cnki.ghyku.2023.000297.
ZHANG T T. A study on the weight loss effect of energy limited diet, meal replacement powder, and probiotics in overweight/obese individuals[D]. Shijiazhuang: Hebei Medical University, 2023. DOI: 10.27111/d.cnki.ghyku.2023.000297.
- [30] 刘菲, 李齐菲, 李海龙, 等. 代餐辅助“5+2轻断食”减重模式对中国超重/肥胖成年人减重效果的多中心、开放临床研究[J]. 中国医刊, 2021, 56(4): 422-425. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1070.2021.04.019.
LIU F, LI Q F, LI H L, et al. A multicenter and open clinical study on the effect of “5+2 fast food” weight loss model assisted by meal replacement on overweight/obese adults in China[J]. Chin J Med, 2021, 56(4): 422-425. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1070.2021.04.019.

- [31] ASTBURY N M, PIERNAS C, HARTMANN-BOYCE J, et al. A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of meal replacements for weight loss[J]. *Obes Rev*, 2019, 20(4): 569-587. DOI: 10.1111/obr.12816.
- [32] WANG X, WANG S, ZHONG L, et al. Mobile-based platform with a low-calorie dietary intervention involving prepackaged food for weight loss for people with overweight and obesity in China: half-year follow-up results of a randomized controlled trial[J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2024, 12: e47104. DOI: 10.2196/47104.
- [33] AKAMATSU Y, KUSAKABE T, ARAI H, et al. Phase angle from bioelectrical impedance analysis is a useful indicator of muscle quality[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2022, 13(1): 180-189. DOI: 10.1002/jcsm.12860.
- [34] 卞月梅, 游群芳, 李园园, 等. 高蛋白膳食对超重/肥胖医护人员体型及人体成分的影响[J]. *护理与康复*, 2024, 23(3): 19-23. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9875.2024.03.004.
- BIAN Y M, YOU Q F, LI Y Y, et al. Effects of high-protein diet on body size and body composition of overweight/obese medical staff[J]. *J Nurs Rehabil*, 2024, 23(3): 19-23. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9875.2024.03.004.
- [35] 杨文荣, 刘君, 张琳, 等. 全生活方式干预下高蛋白膳食对超重/肥胖患者的减重效果[J]. *山东第一医科大学(山东省医学科学院)学报*, 2022, 43(4): 287-291. DOI: 10.3969/j.issn.2097-0005.2022.04.009.
- YANG W R, LIU J, ZHANG L, et al. Effect of high protein diet on weight loss in overweight/obese patients under whole lifestyle intervention[J]. *J Shandong First Med Univ Shandong Acad Med Sci*, 2022, 43(4): 287-291. DOI: 10.3969/j.issn.2097-0005.2022.04.009.
- [36] ALMUTAIRI F S, ALSAYKHAN A M, ALMATROOD A A. Obesity prevalence and its impact on maternal and neonatal outcomes in pregnant women: a systematic review[J]. *Cureus*, 2024, 16(12): e75262. DOI: 10.7759/cureus.75262.
- [37] 郑文静, 储祥玲, 吴雨琼, 等. 中晚期孕妇血清 NOV/CCN3 水平变化及其与妊娠期糖尿病、妊娠结局的关系[J]. *实用医学杂志*, 2025, 41(1): 71-77. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2025.01.012.
- ZHENG W J, CHU X L, WU Y Q, et al. Changes in serum NOV/CCN3 levels in mid-to late-term pregnant women and their association with gestational diabetes mellitus and pregnancy outcome[J]. *J Pract Med*, 2025, 41(1): 71-77. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2025.01.012.
- [38] GAUTAM D, PURANDARE N, MAXWELL C V, et al. The challenges of obesity for fertility: a FIGO literature review[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2023, 160(Suppl 1): 50-55. DOI: 10.1002/ijgo.14538.
- [39] 张群, 谭莺, 朱延华, 等. 减重后为何会出现体重反弹[J]. *新医学*, 2024, 55(9): 677-684. DOI: 10.3969/j.issn.0253-9802.2024.09.001.
- ZHANG Q, TAN Y, ZHU Y H, et al. Why does weight regain occur after weight loss[J]. *J New Med*, 2024, 55(9): 677-684. DOI: 10.3969/j.issn.0253-9802.2024.09.001.
- [40] LEE M, KHOO H S, KRISHNASAMY C, et al. Experiences of living with overweight/obesity and early type 2 diabetes in Singapore-a qualitative interview study[J]. *BMJ Open*, 2024, 14(5): e079082. DOI: 10.1136/bmjopen-2023-079082.
- [41] VAN BAAK M A, MARIMAN E C M. Obesity-induced and weight-loss-induced physiological factors affecting weight regain[J]. *Nat Rev Endocrinol*, 2023, 19(11): 655-670. DOI: 10.1038/s41574-023-00887-4.

(责任编辑: 林燕薇)