

## · 综述 ·

## 间歇性断食干预肥胖的临床研究进展

尹仕红

湖北三峡职业技术学院附属医院内科, 宜昌 443000

通信作者: 尹仕红, Email: yinsh65@163.com

**【摘要】** 饮食干预是控制超重、肥胖的基础性措施, 间歇性断食是指正常能量摄入和能量摄入受限交替进行的一种新的饮食模式。在饮食摄入能量受限时, 因能量不足会增加机体脂肪组织的分解, 发挥减重作用。与传统的持续性能量限制相比, 间歇性断食减重效果明显且依从性更好。在间歇性断食干预肥胖时, 需要注意断食和进食的时机、饮食热量的分配、食物营养素的比例以及进食的餐次安排等。间歇性断食耐受性良好, 未发现严重的不良反应, 但少数人群并不适用。

**【关键词】** 间歇性断食; 超重; 肥胖

DOI: 10.3760/cma.j.cn121383-20200627-06083

**Clinical research progress on intermittent fasting intervention on obesity** Yin Shihong. Department of Internal Medicine, Affiliated Hospital of Hubei Three Gorges Polytechnic College, Yichang 443000, China  
Corresponding author: Yin Shihong, Email: yinsh65@163.com

**【Abstract】** Diet intervention is the basic measure to control overweight and obesity. Intermittent fasting refers to a new dietary pattern in which normal energy intake and limited energy intake alternate. When the dietary energy intake is limited, insufficient energy increases the decomposition of adipose tissue and plays a role in weight loss. Compared with the traditional continuous energy restriction, intermittent fasting have obvious effects and better compliance for weight loss. In the process of intermittent fasting intervention on obesity, some attentions about intermittent fasting should be paid to the timing of fasting and feeding, the distribution of dietary calories, the proportion of nutrients in food and the arrangement of meal intake. Intermittent fasting is well tolerated with no serious adverse reactions. But some people are not suitable for intermittent fasting.

**【Keywords】** Intermittent fasting; Overweight; Obesity

DOI: 10.3760/cma.j.cn121383-20200627-06083

超重、肥胖已成为全球性公共卫生问题。控制超重肥胖的措施包括生活方式干预、药物治疗及代谢手术等。限制饮食能量的摄入是最重要的基础措施, 包括持续性能量限制 (CER) 和间歇性能量限制 (IER)。

间歇性断食 (IF), 也称轻断食, 属于 IER, 是一种正常能量摄入和能量摄入受限交替进行的饮食模式, 与传统的 CER 相比减重效果明显, 且依从性好, 近年受到广泛关注。本文针对 IF 的减重作用及其应用方法作简要综述。

根据断食和正常进食交替的方式不同, IF 包括几种类型。(1) 隔日断食 (ADF): 1 d 正常饮食, 每隔 1 d 就轻微断食 1 d。(2) 时限性断食 (TRF): 每天在限定的时间内进食, 而在其他时间断食。

(3) 周期性断食 (PF): 在 1 周内选择不连续的 2 d 轻微断食, 而其他 5 d 为正常饮食。(4) 其他断食法: 在特定的时间段, 日落后进食, 而在日出后不再进食。

### 1 IF 的减重作用

在 IF 的断食期间, 血液中的葡萄糖在几小时内就会消耗完毕, 如果不补充食物或只能获取极少的能量, 机体就会启动肝糖原和肌糖原分解以提供能量, 待糖原消耗殆尽时, 脂肪组织分解作为能量来源。脂肪分解的脂肪酸在肝脏经  $\beta$ -氧化产生乙酰乙酸、 $\beta$ -羟丁酸和丙酮。肝外组织利用酮体供能, 减少对葡萄糖的依赖, 以保证脑和红细胞对葡萄糖的需求。而肌肉是利用酮体的主要肝外组织, 肌肉组织利用酮体可以抑制肌肉蛋白质的分解, 防止蛋白

质过多消耗,起着节约蛋白质的作用。

与 CER 不同的是,IF 减少的体重更多的是脂肪组织(皮下和内脏脂肪),而不是去脂体重<sup>[1]</sup>。这种维护肌肉等去脂体重的作用有助于保持静息代谢率(RMR),防止体重反弹。与 CER 相比,在 IF 期间,尿乙酰乙酸水平更高,表明存在持续的脂质分解代谢<sup>[2]</sup>。脂肪中的棕色脂肪具有促进产热的作用,研究发现,IF(ADF)通过改变肠道微生物群的组成,使细菌发酵产物乙酸和乳酸的含量升高,并上调脂肪组织中转运乙酸和乳酸的单羧酸转运体 1(MCT1)的表达,从而促进乙酸和乳酸诱导白色脂肪向棕色脂肪转化<sup>[3]</sup>。研究还发现,在 IF 过程中,伴随着体重的减轻和空腹胰岛素水平的降低,血糖和 RMR 并没有显著的变化<sup>[4]</sup>。在能量摄入受到限制时,较低的血糖水平使胰岛素分泌减少而胰高血糖素分泌增加,促进脂肪分解和糖异生,维持血糖的稳定,并减少脂肪的含量。荟萃分析表明,IF 在使超重、肥胖个体减轻体重和减少脂肪含量的同时,可以维持肌肉的质量,有利于改善机体成分<sup>[5]</sup>。

在一项针对超重、肥胖女性进行 ADF 的试验中,经过 6 周的 ADF,体重减轻 7.1%,内脏脂肪含量减少 5.7%<sup>[6]</sup>。另一项研究针对肥胖男性比较了 IF 和 CER 的减重效果,IF 组体重减轻比 CER 组更多(12.6% 比 7.2%),IF 组脂肪量损失也更大(12.3 kg 比 6.6 kg)<sup>[7]</sup>。肖隽<sup>[8]</sup>将超重、肥胖者分为 IF 组和 CER 组,经过 16 周的干预后发现,2 种方法在改善体重等方面基本等效,但 IF 组患者依从性更好。有 5 项针对超重、肥胖者的随机对照试验研究比较了 CER 和 IER 的干预措施,有 2 项研究报告 IER 组的体重下降幅度大于 CER 组,另 3 项研究报告 2 种干预措施之间体重下降幅度相似,可能在非断食期间摄入的能量甚至还超过平常饮食,影响了 IER 作用的发挥<sup>[9]</sup>。

在 5:2 PF 干预中,每周不连续的 2 d 中仅摄取 600 kcal/d 的代餐食品,其余 5 d 自由饮食,在经过 60 d 的干预后,体重和体脂百分比显著降低<sup>[10]</sup>。与 CER 和 ADF 相比,5:2 PF 减少了饥饿的频率,提高了长期坚持的可能性。

## 2 IF 的减重方法

2.1 断食与进食的时机 IF 需要一定的断食或轻断食的时间才能促进脂肪的消耗。在 TRF 中,断食时间多为 14~18 h(超过 12 h),而选择在 6~8 h 内进食。在 6~8 h 的进食时间可选择早晨和中午进食(即“过午不食”),也可选择在中午和晚上进食

(即不进食早餐),而将早餐推迟(如上午 9 点)和将晚餐提前(如下午 5 点),就可以达到 16:8 的 TRF 效果。5:2 PF 则选择在 1 周中不连续的 2 d 轻断食,其他 5 d 如同日常饮食,理论上轻断食的 2 d 可任意选择,实际上如周一、周四可能更合适<sup>[11]</sup>。在特定时间段,一些人每天禁食 15 h,白天不吃不喝,在晚上吃一顿饭,临睡前再吃一顿夜宵,但没有每日的能量限制,随访结果表明,他们的体重和体重指数(BMI)是逐渐下降的<sup>[2]</sup>。

2.2 饮食能量的分配 在非断食期间,如同日常饮食即可,但要注意防止比平常饮食摄入更多,甚至暴饮暴食,以免影响能量限制的效果<sup>[9]</sup>。在断食期间选择零能量或者极低能量摄入,比如 16:8 TRF 的 16 h 内,除了饮水,不再进食任何食物。而在 5:2 PF 的 2 d 中,选择平常饮食能量的 1/4(25%),男性摄取约 600 kcal/d,女性摄取约 500 kcal/d 能量<sup>[11]</sup>。当然,在实际操作中也有 IF 者在断食日仅摄入了平常饮食 30% 的能量<sup>[12]</sup>。这种低于 800 kcal/d 的极低能量饮食,可以提高 IF 的依从性,由于能量缺乏引起体内大量脂肪分解产生酮体,有利于减重,而间歇性的极低能量饮食不至于使血中酮体持续性升高<sup>[13]</sup>。

2.3 食物营养素的比例 IF 在进食期间的食物种类和营养素的比例,除了考虑生理需要外,还应兼顾饱足感,宜选择蛋白质含量丰富而升糖指数足够低的食物<sup>[11]</sup>。建议含复杂碳水化合物、低脂肪和适量优质蛋白质的饮食,3 大营养素的能量分配比例可为:碳水化合物 50%~60%,脂肪 20%~30%,蛋白质 15%~20%<sup>[13]</sup>。足量的蛋白质摄入不仅防止肌肉等瘦体重的丢失,也可增加饱足感,而升糖指数较高的食物,如简单糖及精制的米面容易升高血糖而刺激胰岛素分泌,不仅促进脂肪沉积,还可诱导饥饿感。2019 年美国《成年人糖尿病或糖尿病前期营养治疗共识报告》指出,低脂饮食(来自脂肪的能量不超过 30%)、低碳水化合物饮食(来自碳水化合物的能量不超过 45%)对降低体重有效<sup>[14]</sup>。但极低碳水化合物饮食(如碳水化合物能量 < 26%)的安全性尚存有争议。

2.4 进食的餐次安排 无论是 16:8 TRF 的 8 h 进食期间,还是 5:2 PF 的 2 d 轻断食期间,选择进食 2 餐或 3 餐都适宜,甚至有认为 1 餐进食 500 kcal 或 600 kcal 能量的食物比拆成几小份在 1 d 内进食更好,但大多会选择 1 日 2 餐<sup>[11]</sup>。有研究发现,早餐高能量摄入的减肥饮食与晚餐高能量摄入的等能

量饮食相比,体重减轻和腰围下降更为显著,可能是治疗肥胖的一个有益选择,推荐早、中、晚餐食物配比为 50%、30% 和 20%<sup>[15]</sup>。

### 3 IF 的安全性

IF 耐受性良好,一般没有严重的不良反应。一项采用 5:2 IF 的研究发现,IF 组的不良反应发生率为 7.23%,按照出现频率高低表现为:注意力不集中、口渴、头晕、低血糖、脾气躁动、便秘及胃肠胀气等,但都为轻微症状<sup>[16]</sup>。Veronese 等<sup>[17]</sup>报道 IF 及素食者对于骨骼健康的影响,发现 CER 可能会降低骨密度,IF 则不会,而素食者会更显著地降低骨密度,并增加骨折风险。此外,断食可通过调节药物代谢酶的活性而影响药物的代谢(在 10%~20% 之间),从而会影响到药物的疗效和安全性<sup>[18]</sup>。

IF 过程中,由于脂肪分解会有酮体产生,引起血酮浓度升高,但这种断食或轻断食是间歇性的,不会使酮体持续升高,酮症酸中毒风险小。

当然,并不是每个人都适合 IF,有些人群甚至永远不应该断食<sup>[11]</sup>。18 岁以下的未成年人、孕妇及哺乳妇需要足够的营养而不宜断食,BMI 在 18.5 kg/m<sup>2</sup> 以下者常伴营养不良,而情绪波动较大尤其是进食障碍者容易出现贪食和厌食,这些人群也不宜 IF。此外,胃肠疾病、糖尿病(尤其正在接受治疗者)、痛风等患者也需谨慎采用 IF。

IF 作为 IER 的一种饮食模式,相比 CER 而言具有相似或更显著的减重作用,且依从性更高。近年来还发现 IF 对于血糖、血压及血脂的改善作用,并进一步减少心血管病的发生,比如,研究发现常规的定期禁食与冠心病的低患病率有关等<sup>[10,19]</sup>。IF 通过启动机体的自噬过程<sup>[20]</sup>,改善大脑的认知功能、改善抑郁情绪。IF 的时间不论长短,都能降低胰岛素样生长因子-1 的浓度,从而降低多种癌症的风险,也可能会减缓衰老的进程<sup>[11]</sup>。IF 对人体有多种有益的作用,有待进一步探讨。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参 考 文 献

- [1] 刘美娟,朱惠娟,龚凤英. 间歇性禁食改善代谢性疾病的作用及其机制[J]. 国际内分泌代谢杂志,2018,38(6):415-418. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4157.2018.06.014.
- [2] Aksungar FB, Sankaya M, Coskun A, et al. Comparison of intermittent fasting versus caloric restriction in obese subjects; a two year follow-up[J]. J Nutr Health Aging, 2017, 21(6):681-685. DOI:10.1007/s12603-016-0786-y.
- [3] Li G, Xie C, Lu S, et al. Intermittent fasting promotes white adipose browning and decreases obesity by shaping the gut microbiota[J]. Cell Metab, 2017, 26(4):672-685. DOI:10.1016/j.cmet.2017.08.019.
- [4] Heilbronn LK, Smith SR, Martin CK, et al. Alternate-day fasting in nonobese subjects: effects on body weight, body composition, and energy metabolism[J]. Am J Clin Nutr, 2005, 81(1):69-73. DOI:10.1093/ajcn/81.1.69.
- [5] Sandoval C, Santibañez S, Villagrán F. Effectiveness of intermittent fasting to potentiate weight loss or muscle gains in humans younger than 60 years old: a systematic review[J]. Int J Food Sci Nutr, 2021, 72(6):734-745. DOI:10.1080/09637486.2020.1868412.
- [6] Eshghinia S, Mohammadzadeh F. The effects of modified alternate-day fasting diet on weight loss and CAD risk factors in overweight and obese women[J]. J Diabetes Metab Disord, 2013, 12(1):4. DOI:10.1186/2251-6581-12-4.
- [7] Byrne NM, Sainsbury A, King NA, et al. Intermittent energy restriction improves weight loss efficiency in obese men: the MATA-DOR study[J]. Int J Obes (Lond), 2018, 42(2):129-138. DOI:10.1038/ijo.2017.206.
- [8] 肖隽. 间歇性断食与持续热量限制减重效果比较[D]. 南昌:南昌大学,2018.
- [9] Sainsbury A, Wood RE, Seimon RV, et al. Rationale for novel intermittent dieting strategies to attenuate adaptive responses to energy restriction[J]. Obes Rev, 2018, 19 Suppl 1:47-60. DOI:10.1111/obr.12787.
- [10] 金娜娜,项琦,马莉,等. 轻断食模式对超重者代谢作用的影响研究[J]. 中国全科医学,2019,22(16):1945-1948. DOI:10.12114/j.issn.1007-9572.2019.00.287.
- [11] Mimi Spencer 著,谢佳真,译. 轻断食:正在横扫全球的瘦身革命[M]. 上海:文汇出版社,2019[A1]:5.
- [12] Teong XT, Liu K, Hutchison AT, et al. Rationale and protocol for a randomized controlled trial comparing daily calorie restriction versus intermittent fasting to improve glycaemia in individuals at increased risk of developing type 2 diabetes[J]. Obes Res Clin Pract, 2020, 14(2):176-183. DOI:10.1016/j.orcp.2020.01.005.
- [13] 尹仕红. 超重和肥胖症人群健康教育指导[M]. 武汉:武汉大学出版社,2019:4.
- [14] 程改平,游倩. 2019 美国《成年人糖尿病或糖尿病前期营养治疗共识报告》解读[J]. 中国全科医学,2019,22(29):3527-3532. DOI:10.12114/j.issn.1007-9572.2019.00.431.
- [15] Jakubowicz D, Barnea M, Wainstein J, et al. High caloric intake at breakfast vs. dinner differentially influences weight loss of overweight and obese women[J]. Obesity (Silver Spring), 2013, 21(12):2504-2512. DOI:10.1002/oby.20460.
- [16] 刘德. 间歇性断食结合适量运动对超重肥胖者影响的随机对照研究[D]. 南昌:南昌大学,2019.
- [17] Veronese N, Reginster JY. The effects of calorie restriction, intermittent fasting and vegetarian diets on bone health[J]. Aging Clin Exp Res, 2019, 31(6):753-758. DOI:10.1007/s40520-019-01174-x.
- [18] Lammers LA, Achterbergh R, Mathôt RAA, et al. The effects of fasting on drug metabolism[J]. Expert Opin Drug Metab Toxicol, 2020, 16(1):79-85. DOI:10.1080/17425255.2020.1706728.
- [19] 张明国,楚天舒,朱国富,等. 轻断食治疗糖耐量异常的临床效果[J]. 心脏杂志,2016(2):192-193,196. DOI:10.13191/j.chj.2016.0052.
- [20] Jamshed H, Beyl RA, Della Manna DL, et al. Early time-restricted feeding improves 24-hour glucose levels and affects markers of the circadian clock, aging, and autophagy in humans[J]. Nutrients, 2019, 11(6):1234. DOI:10.3390/nu11061234.

(收稿日期:2020-06-27)

(本文编辑:刘欣)