

- [2] 尚志杰,尚迎辉,赵新,等. 羟考酮与美沙酮治疗中重度癌痛的疗效对比[J]. 中国临床保健杂志,2016,19(3):293-295.
- [3] 骆华春,傅志超,冯静,等. 同期调强放疗联合内分泌治疗对局部晚期前列腺癌乏力症状的影响[J]. 肿瘤防治研究,2016,43(6):502-507.
- [4] 何乐,刘勇,张诗琦,等. APE1 免疫组织化学表达与恶性肿瘤相关性的 Meta 分析[J]. 重庆医学,2015(26):3664-3668.
- [5] 宋丽莉,唐丽丽. 癌症相关性乏力在心理精神干预的研究进展[J]. 医学与哲学,2017,38(2):61-64.
- [6] 何晓玲,邹凌云,曹瑶,等. 不同强度有氧运动对乳腺癌大鼠癌因性疲乏及血清 IL-6、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$  水平的影响[J]. 中国康复医学杂志,2015,30(9):872-876.
- [7] GUPTA A, ETHERTON MR, MCKEE K, et al. Clinical Reasoning: A 68-year-old man with a history of lung cancer presenting with right-sided weakness and aphasia[J]. Neurology,2015,85(14):104-107.
- [8] 张玉人,林洪生. 癌症相关性乏力的临床干预及其机制概述[J]. 中华中医药杂志,2014,29(11):3484-3487.
- [9] LEE D, HWANG JH, CHU I, et al. Analysis of factors related to arm weakness in patients with breast cancer-related lymphedema. [J]. Support Care Cancer,2015,23(8):2297-2304.
- [10] 王玉栋,陈红姍,单玉洁,等. 晚期肺癌患者癌症相关性疲乏的发生及其与血清炎性因子的关系[J]. 肿瘤防治研究,2015,42(6):576-581.
- [11] 范晖,张海燕,黄兴明. 中医治疗癌症相关性乏力 84 例[J]. 河南中医,2015,35(7):1626-1628.
- [12] 刘志勇,周建伟,潘龙赐,等. 参芪扶正注射液联合甲地孕酮改善晚期恶性肿瘤患者癌因性疲乏的临床研究[J]. 临床和实验医学杂志,2016,25(3):216-219.
- [13] 陈敬华,申维玺,郑涛,等. 癌症相关性乏力与 TNF- $\alpha$  的关系研究[J]. 肿瘤基础与临床,2013,26(3):208-209.
- [14] 尚颖,赵立元,陆景坤. 炎性细胞因子与胃癌的关系[J]. 中国药科大学学报,2015,46(1):123-128.
- [15] 居颂文. 结肠癌患者血浆外泌体表面膜结合型转化生长因子  $\beta_1$  表达及其生物学作用[J]. 山东医药,2016,56(44):1-3.

(收稿日期:2017-07-17)

· 论著 ·

## 碳水化合物计数法在 2 型糖尿病临床实践中的作用

王菁<sup>1</sup>, 刘卫东<sup>1</sup>, 李宝石<sup>2</sup>, 董秀勋<sup>1</sup>, 沈旸<sup>1</sup>

(1. 南京医科大学附属淮安第一医院临床营养科, 淮安 223300; 2. 南京军区南京总医院)

**【摘要】** 目的 探讨碳水化合物计数法对 2 型糖尿病患者血糖控制的意义。方法 选取 141 例 2 型糖尿病患者, 依据随机数字表分为碳水化合物计数法组(研究组)和食物交换份组(对照组)。研究组采用碳水化合物计数法的热量交换份, 确定每日碳水化合物的份数; 对照组采用传统食物交换份法 + 血糖负荷指数进行指导。除饮食干预外, 两组临床治疗均无差别对待。观察人体成分各项指标和血糖相关监测指标变化。结果 研究组中途失访或退出 7 例, 对照组失访 3 例。干预 1 周后, 组间餐后血糖差异有统计学意义[(10.33 ± 4.92) mmol/L 比 (12.71 ± 2.95) mmol/L,  $t = 3.34, P = 0.00$ ]; 干预 3 周后, 两组间空腹血糖、血清胰岛素水平差异有统计学意义[(6.02 ± 1.51) mmol/L 比 (7.33 ± 2.46) mmol/L, (10.29 ± 4.66) mmol/L 比 (13.95 ± 10.31) mmol/L, 均  $P < 0.05$ ], 此外研究组糖化血红蛋白、腰臀比和基础代谢也均有显著改善。**结论** 碳水化合物计数法在 2 型糖尿病患者的血糖、血清胰岛素水平以及内脏脂肪面积控制方面均优于传统食物交换份法。

**【关键词】** 糖尿病, 2 型; 血糖; 营养和代谢性疾病; 热量限制

中图分类号: R587.1 文献标识码: A DOI: 10.3969/J.issn.1672-6790.2017.06.011

基金项目: 江苏省卫生厅预防医学课题资助(YZ201009)

作者简介: 王菁, 助理研究员, Email: 1533881308@qq.com

通信作者: 沈旸, 副主任医师, Email: 158308123@qq.com

**Application of modified carbohydrate counting on glycemic control in type 2 diabetes** Wang Jing\*, Liu Weidong, Li Baoshi, Dong Xiuxun, Shen Yang (\* Department of Nutrition, Huai'an First Hospital Affiliated with Nanjing Medical University, Huai'an 223300, China)

Corresponding author: Shen Yang, Email: 158308123@qq.com

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the effect of modified carbohydrate counting on glycemic control in type 2 diabetes. **Method** 141 patients who diagnosed with diabetes were enrolled. All the cases were randomly divided into Carbohydrate counting groups (study group) and food exchange copies group (control group). In addition to dietary intervention, the Clinical treatment are non-discriminatory. The alteration of body composition and glucose monitoring were recorded. **Results** A total of 141 patients were included in the study. 7 cases were lost or quit halfway in carbohydrate counting group and 3 cases in control group. There was no statistical difference in Baseline data before intervention. There was significant difference between carbohydrate counting group and control group on postprandial glucose after a week [ (10.33 ± 4.92) mmol/L VS. (12.71 ± 2.95) mmol/L,  $t = 3.34, P = 0.00$  ]. Similar differences were also observed in serum insulin levels and fasting blood glucose between two groups [ (6.02 ± 1.51) mmol/L VS. (7.33 ± 2.46) mmol/L, (10.29 ± 4.66) mmol/L VS. (13.95 ± 10.31) mmol/L,  $P < 0.05$  ]. Waist - hip ratio and basal metabolism also improved significantly. **Conclusion** There are benefit from carbohydrate counting on glycemic control and body weight in patients with type 2 diabetes.

**[Key words]** Diabetes mellitus, type 2; Blood glucose; Nutritional and metabolic diseases; Caloric restriction

随着糖尿病规范化治疗和循证医学实践的不断深入, 2 型糖尿病医学营养疗法有了较快的发展。除了传统的食物交换份、血糖指数、血糖负荷的应用以外, 碳水化合物计数法<sup>[1]</sup> 因血糖调控精细、胰岛素应用精准而重新受到国外同行的普遍关注。本研究观察了 2 型糖尿病住院患者应用碳水化合物计数法后的临床指标的变化, 旨在探讨碳水化合物计数法对 2 型糖尿病患者血糖控制的意义。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 将 2012 年 2 月至 2016 年 11 月在南京医科大学附属淮安第一医院内分泌科、老年医学科门诊和住院的 141 例患者列入本研究。所有对象符合下列条件: (1) 符合 2010 年 ADA 糖尿病的诊断标准; (2) 年龄大于 45 岁, 阅读、理解无困难者剔除标准: (1) 严重心、脑、肾功能不全或并发症者; (2) 经过 1 周适应期, 无法掌握碳水化合物计数法及顺应性差者。

1.2 方法 事先打印自编《碳水化合物计数法》(临床医生版) 和《碳水化合物计数法》(住院病人版), 在内分泌病区、老年医学科分别对临床医生进行相关知识的培训和答疑, 提供常见问题的咨询意见; 并对现有住院 6 例 2 型糖尿病患者进行预试验, 了解方案执行中存在的问题, 并将本地食物按食物成分表进行计算改良后及时修订《碳水化合物计数法》(住院病人版), 以便患者出院后继续得以执行。

对于注射胰岛素的患者, 依据碳水化合物计数法的相应表格, 由临床营养师确定每日碳水化合物的份

数, 每日胰岛素总剂量按照 500 原则进行精确计算, 推荐给临床医生计算胰岛素的类型和剂量<sup>[2]</sup>。

收集整理试验前、试验 1 周、3 周后的临床观察指标和疗效指标。

使用 inbody 720 人体成分分析仪 (韩国 bio-space 公司) 对列入研究的患者分别在试验前、试验 1 周、3 周进行体成分指标的监控, 了解包括体质量、体脂百分比、全身细胞总量、骨矿物质含量、内脏脂肪面积等指标的变化。

对 2012 年 2 月 20 日后门诊或住院 2 型糖尿病患者进行编号, 依据随机数字表分为研究组和对照组。研究组根据患者的身高体质量计算热量需求, 采用碳水化合物计数法<sup>[3]</sup> 的热量交换份, 确定每日碳水化合物份数, 在此基础上按照每 15 克碳水化合物为 1 份, 进行食谱编排, 2 型糖尿病患者以 1 份碳水化合物份数对应 1 个单位胰岛素, 精确指导饮食和 (或) 胰岛素使用, 患者记录每日饮食日记, 嘱定期至营养门诊由临床营养师进行调整; 对照组采用传统食物交换份法 + 血糖负荷指数进行指导, 由营养门诊临床营养师负责专业指导。两组临床治疗措施由临床医师无差别处理。所有列入研究的患者均由经验丰富的专业临床营养师动态予以指导和答疑, 定期到营养门诊随访。

1.3 统计学处理 采用 SPSS20.0 处理数据, 计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较使用  $t$  检验; 计数资料组间比较使用  $\chi^2$  检验。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 一般资料 共列入研究 141 例。其中研究组 4 例以使用不便、计算困难等理由退出,另 3 例无法获得完整研究数据,按缺失值处理;对照组中有 3 人对食物交换份法掌握不得法或因距离较远而中途退出研究。以 131 例实际参与研究者进行统计。两组人群在基线资料上差异无统计学意义,具有可比性。见表 1。

2.2 糖尿病患者饮食干预前后体成分的变化 两组间患者在干预前除腰臀比外,其余体成分参数分布上差异无统计学意义,说明两组间有较好的可比性。研究组在内脏脂肪面积和体质量指数(BMI)方面与对照组比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),提示研究组在改善内脏脂肪面积和 BMI 方面优于对照组,而在腰臀比改善上差异无统计学意义。见表 2。

2.3 不同饮食干预对糖尿病患者血糖控制相关指标的影响 碳水化合物计数法的应用与对照组,在第 1 周后除餐后血糖外,其他各指标差异无统计学意义;第 3 周的空腹血糖、血清胰岛素浓度两组间比较,差异有

统计学意义。碳水化合物计数法在近期(3 周内)血糖控制、胰岛素释放等方面有一定优势。见表 3。

2.4 其他因素对不同饮食干预方式的影响 年龄、教育程度对对碳水化合物计数法的理解、掌握可能会有差异,本研究对年龄、性别、教育程度分组后,在空腹血糖、餐后血糖控制的指标上差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

## 3 讨论

随着医学的发展,2 型糖尿病的医学营养治疗无论从宏量营养素比例,还是从热量控制的程度都有了显著的变化<sup>[4-7]</sup>。大多数患者已经习惯应用传统的食物交换份法进行血糖控制,并且取得明显的疗效<sup>[8-11]</sup>。随著血糖指数、血糖负荷概念的兴起,糖尿病的饮食控制有了质的飞跃。尽管如此,上述糖尿病医学营养疗法的革新虽解决了食物选择的概念,但是在糖尿病患者的胰岛素精细调节与体力活动、药物、饮食间的如何平衡等方面仍存在困扰,也是传统糖尿病饮食宣教无法回避的问题。

碳水化合物计数法是一种简便易行的饮食控制方法,具有便于掌握、无需精密计算的优点,已在国

表 1 两组人群基线资料情况( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	年龄(岁)	空腹血糖(mmol/L)	HbA <sub>1c</sub> (%)	体质量指数(kg/m <sup>2</sup> )	体质量(kg)
对照组	67	60.5 ± 18.4	8.51 ± 2.64	8.93 ± 3.14	24.19 ± 3.30	64.38 ± 9.81
研究组	64	58.3 ± 12.0	8.22 ± 3.28	8.23 ± 2.21	24.81 ± 3.23	67.60 ± 13.84
<i>t</i> 值		1.683	0.559	0.734	0.154	0.944
<i>P</i> 值		0.095	0.577	0.464	0.878	0.347

表 2 不同组别糖尿病患者干预前后脂肪分布指标的变化( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	内脏脂肪面积(cm <sup>2</sup> )		BMI(kg/m <sup>2</sup> )		体细胞量(kg)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	67	128.55 ± 22.53	138.36 ± 24.76	25.33 ± 3.45	27.70 ± 5.92	26.64 ± 4.52	27.70 ± 5.92
研究组	64	123.73 ± 21.57	117.81 ± 24.63 <sup>a</sup>	24.71 ± 3.19	24.85 ± 2.33 <sup>a</sup>	28.02 ± 5.65	27.31 ± 5.06
<i>t</i> 值		1.25	4.76	1.07	3.66	1.54	0.40
<i>P</i> 值		0.21	0.00	0.29	0.00	0.13	0.69

注:与干预前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$

表 3 不同饮食干预模式对血糖相关指标的影响( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	空腹血糖(mmol/L)			餐后血糖(mmol/L)			血清胰岛素(pmol/L)		
		干预前	1 周	3 周	干预前	1 周	3 周	干预前	1 周	3 周
对照组	67	8.51 ± 2.64	9.37 ± 2.45	7.33 ± 2.46 <sup>a</sup>	12.67 ± 3.34	12.71 ± 2.95	9.60 ± 1.80 <sup>a</sup>	23.07 ± 11.10	18.59 ± 13.31 <sup>a</sup>	13.95 ± 10.31
研究组	64	8.22 ± 3.28	8.54 ± 3.72	6.02 ± 1.51 <sup>a</sup>	12.44 ± 3.60	10.33 ± 4.92	9.62 ± 2.31 <sup>a</sup>	20.81 ± 19.34	16.45 ± 15.21	10.29 ± 4.66
<i>t</i> 值		0.56	1.50	3.69	0.28	3.34	0.06	0.34	1.73	2.65
<i>P</i> 值		0.58	0.14	0.00	0.78	0.00	0.96	0.74	0.09	0.00

注:组内干预前后比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$

外临床上予以长期实践<sup>[12-14]</sup>,并取得了较好的疗效。2013 年成人糖尿病管理营养治疗<sup>[15]</sup>推荐将碳水化合物计数法列入碳水化合物管理,给推广应用该法提供了循证医学的证据。国内文献尚缺乏相关研究的临床报告。

本研究根据碳水化合物计数的原理,结合当地饮食的实际,按照食物成分表进行本土化改造,提供患者本地各种饮食的计数份数,从而进行了局部改良。研究的结果显示,碳水化合物计数法对于 1、3 周后的血糖控制、血清胰岛素的分泌均有明显改善,与相关文献报道相一致<sup>[16-17]</sup>。表明碳水化合物计数法对于糖尿病患者的近期、远期血糖控制具有积极意义,尤其在胰岛素注射的患者方面,碳水化合物计数法更加精密的确定了饮食内容、结构与运动、胰岛素注射剂量之间的平衡,从而增加了患者自我管理的水平,减少了临床医生随访的压力。值得一提的是前期稳定的医患互动,对于个性化碳水化合物/胰岛素比值的确定极为重要<sup>[18]</sup>,因此,需要临床医生、营养师耐心的观察和计算。

此外,体成分检测是客观、精确了解机体变化的科研方法<sup>[19]</sup>,本研究显示,碳水化合物计数法在控制内脏脂肪面积、BMI 方面优于传统的食物交换份法,提示该法可能通过改善患者的体成分变化,间接影响糖代谢、脂肪代谢而有利于胰岛素拮抗的改善,从而调节血糖浓度的波动,在糖尿病、脂肪肝、体重控制等方面有推广应用的价值。

尽管碳水化合物计数法简单易学,不因年龄、性别和文化程度的不同而影响使用,但是该方法明显区别于传统食物交换份法,在应用初期,需要临床医生和营养师的指导和互动。在一定的调适期后,可以根据计数法的食物交换份扩大食物选取的范围。定期门诊随访,并根据患者出现并发症或其他症状调整碳水化合物/胰岛素比值。事实证明,医务人员与患者取得良性互动,碳水化合物计数法的应用的顺应性会有明显提高。

### 参考文献

[1] BUTLER SM. Introduction to carbohydrate counting[J]. NASN School Nurse, 2011, 26(4): 257-259.

[2] 谢良民. 糖尿病饮食控制新方法—碳水化合物计数法指南[M]. 武汉: 同济大学出版社, 2005: 225-230.

[3] 徐芳玲, 沈旸. 碳水化合物计数法在糖尿病 120 例围术期营养教育中的应用[J]. 中国误诊学, 2012, 12(11): 2810-2811.

[4] 张英, 乔志敏. 中青年糖尿病患者医学营养治疗模式

探讨[J]. 中国临床保健杂志, 2008, 11(4): 412-413.

[5] 顾萍, 徐薇. 儿童 1 型糖尿病的饮食管理与碳水化合物计算[J]. 中国实用儿科杂志, 2015, 30(10): 729-732.

[6] 晏堃. 老年 2 型糖尿病个体化营养治疗的意义[J]. 中国临床保健杂志, 2007, 10(6): 626-627.

[7] 李娟, 李曙平, 姜辉, 等. 老年糖尿病住院患者营养风险筛查和营养治疗调查[J]. 中国临床保健杂志, 2015, 18(1): 36-38.

[8] 陈伟, 江华, 陶晔璇, 等. 《中国糖尿病医学营养治疗指南》的建立与解读[J]. 中国医学科学院学报, 2011, 33(3): 253-256.

[9] 高岩. 糖尿病患者饮食营养管理平台设计与实现[D]. 吉林: 吉林大学, 2015.

[10] 于康. 糖尿病医学营养干预的证据支持[J]. 临床药物治疗杂志, 2010, 8(5): 5-8.

[11] 汪成, 李郑芳. 糖尿病病人营养支持治疗的研究进展[J]. 肠外与肠内营养, 2013, 20(1): 55-57.

[12] 张蕾, 陈伟. 碳水化合物计数法的应用[J]. 中国糖尿病杂志, 2012, 20(12): 946-947.

[13] AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Nutrition recommendations and interventions for diabetes [J]. Diabetes Care, 2008, 31(1): S61-S78.

[14] SERVILHA GANDOLFO A, VASCONCELOS BASTOS D. Efficacy of photographic educational materials for carbohydrate counting training of adolescents with diabetes mellitus [J]. Nutr Hosp, 2014, 29(2): 344-349.

[15] EVERT AB, Boucher JL, CYPRESS M, et al. Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes [J]. Diabetes Care, 2013, 36(11): 3821-3835.

[16] LOPES SOUTOL D, LOPES ROSADO E. Use of carb counting in the dietary treatment of diabetes mellitus [J]. Nutr Hosp, 2010, 25(1): 18-25.

[17] GILLESPIE SJ, KULKARNI KD, DALY AE. Using carbohydrate counting in diabetes clinical practice [J]. JADA, 1998, 98(8): 897-905.

[18] 沈旸, 詹晓晴. 淮安市市区成人脂百分比与 BMI 关系初探[J/CD]. 中华临床医师杂志: 电子版, 2011, 5(18): 5350-5354.

[19] BAO J, GILBERTSON HR, GRAY R, et al. Improving the estimation of mealtime insulin dose in adults with type 1 diabetes: the Normal Insuline Demand for Dose Adjustment (NIDDA) study [J]. Diabetes Care, 2011, 34: 2146-2151.