

高血糖指数、低纤维膳食与2型糖尿病患者代谢综合征的相关性

杨志英¹,张茂祥¹,何劲松¹,陈泽龙²,伍茵¹,蓝伟红¹,陈启梅¹

(广东省深圳市第二人民医院营养科¹,内分泌科²,广东 深圳 518035)

【摘要】 目的 探讨高血糖指数、低纤维膳食是否与2型糖尿病患者代谢综合征(MS)的发生相关。方法 采用3 d膳食称重法对116例2型糖尿病患者进行膳食摄入调查,膳食的血糖指数与纤维含量以中位数为界分为高、低两组,评价膳食血糖指数及纤维含量的水平与MS的关系。结果 与非MS组2型糖尿病患者比较,MS组早餐及全日摄入膳食的血糖指数高,早、中、晚餐及全日摄入膳食的纤维含量低(P 均 <0.05)。多元回归分析显示,早餐、午餐及全日摄入膳食高血糖指数与MS发生风险正相关(优势比[OR]分别为2.22,2.47,2.13, P 均 <0.05),早餐及晚餐低纤维摄入与MS发生风险正相关(OR分别为2.15,2.28, P 均 <0.05)。结论 高血糖指数、低纤维膳食与2型糖尿病患者代谢综合征的发病呈正相关。

【关键词】 膳食;血糖指数;纤维;代谢综合征;2型糖尿病

【中图分类号】 R587.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2012)15-014-03

Correlation between high dietary glycemic index, low fiber content, and metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes. YANG Zhi-ying¹, ZHANG Mao-xiang¹, HE Jin-song¹, CHEN Ze-long², WU Yin¹, LAN Wei-hong¹, CHEN Qi-mei. Department of Nutrition¹, Department of Endocrine², the Second People's Hospital of Shenzhen City, Shenzhen 518035, Guangdong, CHINA

【Abstract】 Objective To investigate possible associations between dietary glycemic index (GI), fiber content, and metabolic syndrome (MS) in patients with type 2 diabetes. **Methods** In this cross-sectional study, 116 patients with type 2 diabetes had food intake assessed by 3-day weighed-diet records. Dietary GI and fiber content were categorized as high or low based on median values. **Results** Patients with MS had higher breakfast and the three-meals GI, lower fiber intake at breakfast, lunch, dinner and the three-meals than the patients without MS ($P < 0.05$ for all the comparisons). In multivariate analyses, high GI of breakfast [dds ratio (OR), 2.22, $P < 0.05$], lunch (OR, 2.47, $P < 0.05$) and three-meals (OR, 2.13, $P < 0.05$) was associated with MS. Breakfast (OR, 2.15, $P < 0.05$) and dinner (OR, 2.28, $P < 0.05$) with low fiber content were also associated with MS. **Conclusion** Increased dietary GI and reduced fiber content were positively associated with MS in patients with type 2 diabetes.

【Key words】 Diet; Glycemic index; Fiber; Metabolic syndrome; Type 2 diabetes mellitus

代谢综合征(Metabolic syndrome, MS)是多种代谢成分异常聚集的病理状态,是一组复杂的代谢紊乱症候群,是导致糖尿病心脑血管疾病的危险因素,其临床表现包括中心性肥胖,高血压,高甘油三酯、低高密度脂蛋白血症,糖代谢异常等^[1]。目前MS的具体发病机制仍不清楚,相关研究认为,除遗传、代谢、环境因素外,饮食因素与其密切相关^[2]。有文献指出,膳食血糖指数与非糖尿病患者的MS发生相关^[3-4],但文献中对2型糖尿病患者的研究较少。另外,单一餐次的血糖指数或纤维含量对MS发生的影响目前文献中罕见。因此,本研究旨在探讨膳食(全日及单餐)的血糖指数及纤维含量与2型糖尿病患者MS的发病风险是否相关。

1 资料与方法

1.1 资料来源 研究对象为2010年6月至2011年6月在我院门诊就诊的2型糖尿病患者。入选标准:入组前6个月内未接受过营养膳食指导;年龄小于65岁;未合并需营养干预的心、肝、肾及胃肠道疾病等。入选患者均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 MS诊断标准^[5] 具备以下4项组成成分中的3项或全部者:超重和(或)肥胖,体质指数(BMI) $\geq 25.0 \text{ kg/m}^2$;高血糖,空腹血糖 $\geq 6.1 \text{ mmol/L}$ (110 mg/dl)和(或)餐后2 h血糖 $\geq 7.8 \text{ mmol/L}$ (140 mg/dl),和(或)已确诊糖尿病并治疗者;高血压,收缩压/舒张压 $\geq 140/90 \text{ mmHg}$ (1 mmHg=0.133 kPa),和

作者简介:杨志英(1979—),女,广东省梅州市人,主治医师,学士。

(或)已确诊高血压并治疗者;血脂紊乱,空腹血甘油三酯(TG)≥1.7 mmol/L (110 mg/dl),和(或)空腹血高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)<0.9 mmol/L (35 mg/dl)(男),<1.0 mmol/L(39 mg/dl)(女)。

1.2.2 膳食评估 采用膳食称重法。对患者进行培训,三餐进食前留取食物备份,使用天平和量杯测量各种食物的食部用量(精确至1 g及1 ml),记录3 d完整饮食。结果分析使用营养之星专家系统-综合版(4.0版),计算混合食物的能量、GI值及膳食纤维含量。

1.2.3 体格检查 身高体重计测量患者身高(精确至0.1 cm)和体重(精确至0.1 kg),计算BMI。肋下缘与髂前上棘连线中点处环绕一周测量腰围(精确至0.1cm)。

1.2.4 实验室检查 患者空腹抽取外周静脉血,检验血糖,糖化血红蛋白(HbA_{1c}),总胆固醇(TC),甘油三酯(TG),低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)及肌酐等指标。留取24 h尿液分析UAE。

1.3 统计学方法 连续型变量用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,MS组与非MS组之间比较采用非配对t检验或Mann-Whitney U检验,分类变量比较采用Fisher精确检验或卡方检验。膳食血糖指数及纤维素含量均以相应餐次中位数为界分为高、低两组,其对MS的预测价值采用Logistic多元回归分析, $P<0.05$ 具有统计学意义。统计软件采用SPSS15.0。

2 结果

2.1 入选患者基线情况 共116例2型糖尿病患者纳入研究,其中72例(62.1%)合并MS。MS组中女性较非MS组多($P<0.05$),BMI亦较后者高($P<0.05$)。其余与MS组分无关的基线指标两者差异无统计学意义,见表1。

表1 MS组与非MS组2型糖尿病患者基线情况($\bar{x}\pm s$)

病人资料	非MS组(n=44)	MS组(n=72)	P值
年龄(岁)	50.7±8.1	51.2±7.6	0.83
女/男	15/29	41/31	0.02
糖尿病病程(年)	5.8±4.0	6.1±3.5	0.27
空腹血糖(mmol/L)	8.0±3.2	7.9±2.6	0.89
HbA _{1c} (%)	7.3±1.4	7.2±1.5	0.64
UAE(mg/24 h)	5.5±2.3	6.2±3.7	0.12
BMI(kg/m ²)	23.5±3.4	27.6±4.2	0.01

2.2 MS组与非MS组患者单餐及全日膳食营养摄入情况比较 单餐及全日能量摄入两组差异无统计学意义。MS组患者早餐的及全日的膳食血糖指数要显著高于非MS组($P<0.05$),而午餐及晚餐差异无统计学意义。而对于膳食纤维的摄入,MS组无论在单独三餐还是全日均低于非MS组($P<0.05$),见表2。

表2 MS组与非MS组患者膳食营养摄入情况比较($\bar{x}\pm s$)

变量	非MS组(n=44)	MS组(n=72)	P值
早餐			
能量(kCal)	352.2±132.5	341.7±128.6	0.62
血糖指数(%)	55.1±9.7	59.6±8.1	0.01
膳食纤维(g)	3.1±1.6	1.9±0.9	0.02
午餐			
能量(kCal)	704.3±217.8	679.4±241.0	0.43
血糖指数(%)	59.4±7.8	61.5±7.3	0.08
膳食纤维(g)	7.4±1.9	6.0±1.8	0.03
晚餐			
能量(kCal)	754.1±197.2	746.8±186.4	0.25
血糖指数(%)	58.8±9.3	60.4±8.9	0.35
膳食纤维(g)	8.9±2.0	7.4±2.1	0.01
全日摄入			
能量(kCal)	1846.2±436.4	1810.9±451.3	0.17
血糖指数(%)	57.3±6.5	60.1±6.3	0.03
膳食纤维(g)	21.3±7.9	16.8±6.3	0.02

2.3 膳食血糖指数及纤维含量与MS的相关关系 本次研究中,三餐及全日摄入的食物血糖指数中位数分别为57.4%,59.9%,59.4%及58.7%,而对应餐次的纤维素中位数分别为2.4 g、6.7 g、8.2 g及18.7 g。早餐、午餐或全日总摄入的膳食血糖指数大于中位数的2型糖尿病患者,其合并MS的风险约是低血糖指数患者的2倍($P<0.05$)。早餐及晚餐纤维摄入量低于中位数亦增加MS的风险($P<0.05$),见表3。

表3 Logistic多元回归分析:膳食血糖指数及纤维含量预测MS的发生

变量	OR	95% CI	P值
早餐			
高膳食GI(≥57.4%)	2.22	1.14~4.20	0.02
低膳食纤维(≤2.4g)	2.15	1.03~4.39	0.04
午餐			
高膳食GI(≥59.9%)	2.47	1.27~4.72	0.01
低膳食纤维(≤6.7g)	1.70	0.81~3.57	0.16
晚餐			
高膳食GI(≥59.4%)	1.35	0.72~2.53	0.37
低膳食纤维(≤8.2g)	2.28	1.14~4.51	0.02
全日总摄入			
高膳食GI(≥58.7%)	2.13	1.09~4.12	0.03
低膳食纤维(≤18.7g)	1.75	0.86~3.51	0.13

注:GI:血糖指数;OR:优势比;CI:置信区间;GI及纤维素含量均以相应餐次中位数为界分为高、低两组。

3 讨论

相关资料显示,85%的2型糖尿病患者合并MS,且MS的临床表现越多,冠心病及糖尿病微血管并发症的发生概率越大,患者致死、致残的概率也越大^[6]。冠心病目前已经成为2型糖尿病患者死亡的首要原因。

2型糖尿病患者合并MS的具体发病机制目前仍不清楚,一般认为与遗传基因、机体代谢、环境因素及饮食因素密切相关^[2]。而饮食因素中,GI和膳食纤维,是值得探讨的两个方向。膳食中的碳水化合物影响餐后血糖的水平^[7],其对血糖影响的程度可用血糖指数(GI)来衡量。食物中碳水化合物含量及种类、各种成分含量、是否有阻碍吸收的因子^[8]等,都会影响食物的血糖指数。而膳食纤维是不易被消化的食物营养素,主要来自于植物的细胞壁,分可溶性及不溶性两种,具有多种生理活性^[9]。

来自 Framingham 后代的队列分析^[7]显示,高膳食血糖指数显著增加MS的发生风险,与低血糖指数比较,高血糖指数组MS的风险增加了41%。Kim等^[4]的研究同样得出膳食血糖指数与MS的发生风险呈正相关的结论。另外,无论是糖尿病^[10]还是非糖尿病^[5]患者,膳食纤维的摄入量均与MS风险负相关。但以往文献中,鲜见单餐膳食中血糖指数及纤维含量与MS风险关系。本次研究发现,单独某一餐,尤其是早餐的血糖指数及纤维含量与MS风险密切相关。但低血糖指数、高纤维膳食显著增加MS发病风险的机制目前并不清楚。可能的解释是低血糖指数、高纤维膳食能降低餐后血糖的峰值,从而减少对胰岛细胞的刺激,降低血胰岛素浓度,有利于改善胰岛素抵抗^[11]。而胰岛素抵抗可能是MS发病机制的核心环节。目前MS患者,尤其是合并2型糖尿病的MS患者的最佳膳食方案仍未有定论,更未有针对膳食血糖指数及纤维含量的指南问世。从本研究的结论看,2型糖尿病患者膳食的血糖指数应控制在较低水平,相应的,膳食纤维摄入应随之增加。当然,血糖指数及纤维含量不应该是膳食选择的唯一指标,而需整合在一个平衡的膳食方案中。基于本研究,我们建议2型糖尿病患者可在早餐时多食用低血糖指数且富含纤维的食物,如豆类、燕麦、水果等,主食应食用全麦或杂粮食品,晚餐时多食用蔬菜、豆类、根茎类等以增加纤维摄入。

总之,本研究中,高血糖指数及低纤维膳食显著增加了2型糖尿病患者合并MS的风险,而在一日三餐中,早餐可能与MS关系最为密切。以上发现为2

型糖尿病患者的膳食干预提供了新的思路,值得进一步深入探讨。

参考文献

- [1] Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity [J]. *Circulation*, 2009, 120(16): 1640-1645.
- [2] Grundy SM. Metabolic syndrome: a multiplex cardiovascular risk factor [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2007, 92(2): 399-404.
- [3] McKeown NM, Meigs JB, Liu S, et al. Carbohydrate nutrition, insulin resistance, and the prevalence of the metabolic syndrome in the Framingham Offspring Cohort [J]. *Diabetes Care*, 2004, 27(2): 538-546.
- [4] Kim K, Yun SH, Choi BY, et al. Cross-sectional relationship between dietary carbohydrate, glycaemic index, glycaemic load and risk of the metabolic syndrome in a Korean population [J]. *Br J Nutr*, 2008, 100(3): 576-584.
- [5] 中华医学会糖尿病学分会代谢综合征研究协作组. 中华医学会糖尿病学分会关于代谢综合征的建议[J]. *中华糖尿病杂志*, 2004, 12(3): 156-161.
- [6] Costa LA, Canani LH, Lisbôa HR, et al. Aggregation of features of the metabolic syndrome is associated with increased prevalence of chronic complications in Type 2 diabetes [J]. *Diabet Med*, 2004, 21(3): 252-255.
- [7] Ludwig DS. The glycemic index: physiological mechanisms relating to obesity, diabetes, and cardiovascular disease [J]. *JAMA*, 2002, 287(18): 2414-2423.
- [8] Howlett J, Ashwell M. Glycemic response and health: summary of a workshop [J]. *Am J Clin Nutr*, 2008, 87(Suppl 1): 212-216.
- [9] Jenkins DJ, Axelsen M, Kendall CW, et al. Dietary fibre, lente carbohydrates and the insulin-resistant diseases [J]. *Br J Nutr*, 2000, 83(Suppl 1): 157-163.
- [10] Steemburgo T, Dall'Alba V, Almeida JC, et al. Intake of soluble fibers has a protective role for the presence of metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2009, 63(1): 127-133.
- [11] Brand-Miller J, McMillan-Price J, Steinbeck K, et al. Dietary glycemic index: health implications [J]. *J Am Coll Nutr*, 2009, 28(Suppl 1): 446-449.

(收稿日期:2012-03-11)