

厦门市城区居民膳食血糖负荷和膳食胰岛素负荷的 现况调查

卞冬生, 谢子譞, 税昱力, 王新月, 李红卫
厦门大学公共卫生学院预防医学系, 福建 厦门 361102

摘要:目的 了解厦门市城区居民碳水化合物消费情况及膳食血糖负荷及膳食胰岛素负荷的现状, 调查膳食血糖负荷及膳食胰岛素负荷与生化指标。方法 根据全国营养调查方案, 2010 年 10-12 月对厦门市城区的 6 个社区居委会成年居民进行调查, 采用连续 3 d 24 h 回顾法对其中的 291 人进行膳食调查、身体测量及生化指标测量; 根据膳食血糖生成指数 (GI) 和碳水化合物摄入量计算膳食血糖负荷 (GL); 根据膳食胰岛素指数 (II) 和能量及食用频率计算膳食胰岛素负荷 (IL)。结果 被调查的厦门市城区成年居民的平均膳食血糖指数为 75.2; 平均膳食血糖负荷为 179.1; 平均膳食胰岛素指数为 30.4, 平均膳食胰岛素负荷为 247.2。粮谷类对膳食 GL、IL 的贡献达 92.0%、83.1%。不同 GL、IL 水平的被调查人群的身体测量及生化指标间的差异无统计学意义; 通过多元线性回归分析并未发现膳食 GI、GL、II、IL 与糖尿病的患病风险有明显的相关性。结论 粮谷类食物是厦门市城区居民膳食 GL、IL 的主要来源, 低膳食 GL 的人群粮谷类消费低, 脂肪消费高, 膳食结构不合理; 并未发现膳食 GL、IL 与身体测量及生化指标之间的联系。

关键词: 膳食; 血糖负荷; 血糖指数; 胰岛素指数; 胰岛素负荷; 糖尿病患病风险

中图分类号: R153 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2016)02-0238-06

Survey on the distribution of dietary glycemic load and dietary insulin load of urban residents in Xiamen

BIAN Dong-sheng, XIE Zi-xuan, SHUI Yu-li, WANG Xin-yue, LI Hong-wei

Preventive Medicine, School of Public Health, Xiamen University, Xiamen 361102, China

Abstract: Objective This work was to investigate the consumption of carbohydrate and distribution of dietary glycemic load (GL) and insulin load (IL) of urban residents in Xiamen. **Methods** According to the National Nutrition Survey program, six communities' residents of Xiamen were selected for the survey from Oct. ~ Dec., 2010. A total of 219 subjects were surveyed with the 3 consecutive days and 24 hours review method to acquire the food consumption data and underwent health examination. Dietary insulin load was calculated as a function of the food insulin index, and the energy content of individual foods was reported on food-frequency questionnaires. Dietary glycemic load was calculated by GI. **Results** 92.1% of the dietary glycemic load and 83.1% of the dietary insulin load were from cereals. Dietary insulin load and dietary insulin index were not associated with the overall biochemical index. The dietary GI, GL, II, IL was not positively associated with the risk of diabetes. **Conclusion** People with low GL tend to consume more fat and less carbohydrates.

Keywords: Dietary; Dietary glycemic index; Dietary glycemic load; Dietary insulin index; Dietary insulin load; Risk of diabetes

近年来, 胰岛素抵抗 (Insulin Resistance, IR) 相关慢性代谢性疾病发病率不断升高, 已成为全球性公共卫生问题。据最新研究显示, 中国成年人口的糖尿病总患病率为 11.6%, 在城市居民、经济发达地区以及老年人口中患病率高^[1]。因此, 可以根据样本预测中国有 1.139 亿的成人糖尿病患者和 4.4935 亿的糖尿病高危人群。

在传统的中国居民膳食结构中, 碳水化合物摄入量偏高, 这样的膳食结构会增加患 2 型糖尿病的风险, 降低胰岛素敏感性^[2]; 虽然碳水化合物供能

比在过去十几年间呈下降趋势, 但食品加工工业化使精加工谷物、添加糖食物等对碳水化合物总摄入量的贡献在逐渐增加^[3]。

国内目前评价膳食中碳水化合物的质量常用指标为膳食血糖生成指数^[4] (Dietary Glycemic Index, GI)、膳食血糖负荷指数^[5] (Dietary Glycemic Load, GL), 这两个指标是评价碳水化合物对血糖影响的指标。另外, 有研究表明, 餐后血糖反应不一定能正确地反映出餐后胰岛素变化情况^[6]。虽然碳水化合物是刺激胰岛素分泌的主要膳食因素, 但蛋白质、脂肪可以协同碳水化合物, 增加胰岛素的分泌, 降低餐后血糖^[7,8]。膳食胰岛素指数 (Dietary Insulin Index, II)^[9], 用于表示餐后胰岛素应答反应与参考

食物(葡萄糖)胰岛素应答反应的比值;膳食胰岛素负荷(Dietary insulin Load, IL)反映人体摄入食物后,产生胰岛素反应所需要胰岛素的量,这两个指标是基于胰岛素反应的,所以认为它相对于GI、GL可能更适合慢性代谢疾病的营养流行病学研究。

本文将综合膳食GI、II、GL、IL等综合评价厦门市城区居民胰岛素负荷情况,分析GI、II等与身体、生化测量指标之间的联系。

1 对象与方法

1.1 研究对象 本次研究数据来自于“中国居民营养与健康状况监测”项目。在2010年10月,我们按照2010年中国居民营养与健康状况调查的抽样方法,采用多阶段分层整群抽样随机从厦门市城区中抽取6个社区居委会,每个居委会随机抽取75户家庭进行调查,共450户家庭。每个居委会随机抽取75户选取18~65岁人群,选取同时参与问卷调查与实验室检查的有效人群,共291位。

1.2 研究方法

1.2.1 膳食调查 采用连续3d 24h膳食回顾法进行调查,计算每人每日各种食物的摄入量,然后计算每人每天能量、蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素A等营养素的摄入量。

1.2.2 GI、GL计算 食物GI数据来源是杨月欣等2002年中国食物成分表和国际GI表(2008)^[4];根据混合膳食GI和食物消费计算每人每日膳食GL;混合膳食GL = \sum (混合膳食GI × 每人每日摄入碳水化合物的量)

碳水化合物的摄入量与能量摄入量呈正比,因此,膳食GL与能量摄入量呈正比。用总能量摄入调整膳食GL后,能反映在相同能量摄入量下机体血糖负荷的能力大小,便于分析。能量调整膳食GL单位是GL/10 460 kJ (2 500 kcal)。

1.2.3 II、IL的计算 II是指食用1 000 kJ食物后2h胰岛素曲线下面积与食用1 000 kJ葡萄糖后胰岛素曲线下面积的比值^[2,9];悉尼大学的Jennie Brand-Miller团队测试了120多种食物样品的II值,测试的食物来源于美国^[9]。

参考Jennie Brand-Miller提供的II值,将每个调查对象的过去每人每日所食用的所有食物的II值乘以每种食物的能量摄入量与在1d内的消费频率,得出混合膳食胰岛素负荷(IL);再计算混合膳食的II,公式如下:

混合膳食IL = \sum [食物II × 食物能量(kcal) × 1d内食用频率]

混合膳食II = $\frac{\text{混合膳食IL}}{\sum [\text{摄入总能量(kcal)} \times \text{消费频率}]}$

1.2.4 身体测量及实验室测量 身体测量:对调查对象的身高、体重、腰围、血压进行测量;实验室

检测:检测空腹血糖、甘油三酯、胆固醇、高密度脂蛋白等。空腹血糖(FBG) 6.11~6.99 mmol/L可诊断为空腹血糖异常,FBG ≥ 7.0 mmol/L可诊断为糖尿病。

1.3 统计分析 采用SPSS13.0和SAS9.1软件进行统计学分析。数据呈现非正态分布,因此,统计描述中以中位数表示其平均水平;将膳食GI、GL、II、IL按从低到高的顺序将人群分为4等份,分别记T1、T2、T3、T4,各组间的比较采用非参数检验。趋势性检验采用沃尔德检验,因素间相关分析采用Spearman相关分析。以P < 0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 样本情况 研究对象为18岁以上成年人,其中男性117人(40.2%),女性174人(59.8%);18~44岁123人(42.3%),45~59岁84人(28.9%),60岁以上84人(28.9%)。

2.2 不同被调查人群的GI、GL、II、IL的性别年龄分布 被调查人群每日膳食GL的中位数为179.1,胰岛素负荷的中位数为247.2;不同年龄组GI、GL、II、IL未见有明显差异,男性GI、GL均高于女性(Z = -2.174, P = 0.003; Z = -3.340, P = 0.001)。见表1。

表1 厦门市城区居民膳食GI、GL、II、IL分布

年龄组(岁)	No.	GI	GL	II	IL
男性					
18~44	47	76.0	182.2	32.2	332.2
45~59	33	77.1	168.6	30.4	316.6
60~	37	74.1	164.3	31.6	279.4
女性					
18~44	76	73.6	157.2	27.2	244.8
45~59	51	74.6	159.0	30.3	252.7
60~	47	74.4	156.7	31.8	247.5
合计					
18~44	123	74.6	156.3	29.1	278.2
45~59	84	76.6	162.2	30.3	277.8
60~	84	74.3	162.6	31.7	261.5

2.3 被调查人群的膳食GL、IL的食物贡献 被调查人群膳食米类对膳食GL的贡献为65.7%,面类的贡献为20.8%,水果的贡献为5.6%,其他谷类的贡献为4.2%,奶类的贡献为1.7%;米类对膳食IL的贡献为62.7%,面类的贡献为14.3%,畜禽类的贡献为6.1%。见表2。

2.4 不同GI、GL/10 460 kJ、II、IL/10 460 kJ水平的被调查人群的食物消费及营养素摄入量 比较不同GI、II水平的被调查人群的谷类食物消费量、胆固醇、膳食纤维等营养素的摄入量、能量来源于动

物性食物的比例，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。不同 GL、IL 水平的被调查人群的谷类消费、蛋白质、膳食纤维的摄入量差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.5 不同 GI、GL、II、IL 水平的被调查人群的身体测量及生化指标 在排除性别、年龄的混杂因素后，我们发现高 GI 水平组 (T4) 的血压水平和血清 TC 高于低 GI 水平组 (T1)；而其他指标的统计结果并无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

2.6 GI、GL、II、IL 与生化指标的相关性 GI 与 II 与血红蛋白之间呈现正相关关系，GI、GL、II、IL 与其他生化指标间并无明显的相关性。见表 5。

表 2 厦门市城区居民膳食 GL、IL 的食物来源 (%)

食物种类	GL	IL
米类及其制品	65.7	62.7
面食及其制品	20.8	14.3
其他谷类	4.2	2.6
薯类	1.4	1.4
豆类	0.6	1.8
水果类	5.6	3.5
奶类	1.7	2.8
畜禽肉类	-	6.1
鱼虾类	-	2.9
蛋类	-	1.9

表 3 不同 GI、GL/10460kJ、II、IL/10460kJ 水平的被调查人群的食物及营养素摄入情况 ($n=291$)

食物及营养素	GI					GL/10460kJ				
	T1	T2	T3	T4	P值	T1	T2	T3	T4	P值
米类及其制品	130.3	171.3	214.8	322.3	0.000	221.2	271.2	253.7	326.3	0.000
面食及其制品	95.4	129.1	89.6	49.3	0.000	60.1	84.9	113.6	133.8	0.000
蛋白质	90.8	71.5	66.0	73.4	0.005	98.	93.7	96.6	92.1	0.000
脂肪 (%of energy)	38.1	36.8	40.0	39.5	0.621	43.8	38.6	37.4	34.5	0.001
碳水化合物 (%of energy)	46.7	48.6	46.2	45.5	0.527	41.2	46.8	47.4	51.6	0.000
动物性食物 (%of energy)	28.5	25.1	21.5	26.1	0.022	27.9	24.4	26.2	22.6	0.097
胆固醇	663.1	373.2	345.6	345.0	0.001	502.7	400.5	457.2	466.8	0.017
膳食纤维	21.2	9.8	8.8	8.4	0.001	7.5	9.3	10.7	20.9	0.000
GI	67.8	73.2	76.7	80.6	0.000	89.7	107.0	118.4	147.7	0.010
GL	142.1	161.1	162.7	174.7	0.000	102.9	147.1	173.0	281.0	0.000
II	24.8	29.3	31.2	35.7	0.000	24.0	28.1	30.7	38.2	0.000
IL	248.1	256.9	259.5	329.4	0.041	298.8	334.7	354.7	425.7	0.000

食物及营养素	II					IL/10460kJ				
	T1	T2	T3	T4	P值	T1	T2	T3	T4	P值
米类及其制品	122.0	162.9	209.9	344.3	0.000	191.7	256.7	262.5	389.8	0.000
面食及其制品	86.5	108.2	95.8	73.3	0.286	131.6	118.6	118.7	117.4	0.561
蛋白质	85.0	77.5	68.9	70.2	0.103	95.2	96.5	96.7	101.4	0.000
脂肪 (%of energy)	48.4	37.3	34.3	34.0	0.000	41.0	39.7	36.9	36.7	0.197
碳水化合物 (%of energy)	38.2	47.4	50.9	50.6	0.000	44.6	45.7	48.3	48.5	0.363
动物性食物 (%of energy)	23.9	26.5	24.0	26.7	0.134	24.3	24.5	25.9	26.4	0.720
胆固醇	569.9	457.8	365.0	434.1	0.289	297.2	357.4	480.6	695.1	0.015
膳食纤维	19.1	10.4	10.3	8.3	0.018	7.4	9.6	11.6	19.7	0.000
GI	76.2	74.6	74.4	74.1	0.132	76.9	74.6	73.4	74.8	0.046
GL	147.1	165.4	159.3	161.5	0.215	94.6	109.3	112.7	143.5	0.449
II	18.6	26.1	31.5	44.9	0.000	24.2	28.3	29.3	39.2	0.011
IL	209.7	244.8	267.8	372.2	0.000	291.3	341.1	352.5	456.6	0.000

3 讨论

几十年来我国居民经历了快速的营养转型，与不健康的膳食和生活方式相关的“致肥环境”是导致我国慢性代谢性疾病的主要推手。根据 2002 年全国营养调查的结果显示，我国居民膳食结构向“新富型 (new affluence)” (摄入较高的动物性食物和

植物油，及较低谷物和蔬菜) 的方向发展，且这种膳食模式的个体具有较高的葡萄糖耐受异常患病率^[10]。

欧洲的研究发现^[11-13]，高膳食 GI、GL 与冠心病、糖尿病的患病风险呈正相关；在日本的一项前瞻性研究中也发现，食用高 GI 饮食会显著增加 2 型

表 4 不同 GI、GL/10460kJ、II、IL/10460kJ 水平的被调查人群的社会经济、生化指标情况 (n=291)

身体测量指标	GI					GL				
	T1	T2	T3	T4	P值	T1	T2	T3	T4	P值
身高 (cm) ^a	157.9	160.5	160.4	160.4	0.279	159.0	161.8	158.2	160.3	0.069
体重 (kg) ^a	57.1	59.7	60.2	59.5	0.336	58.7	60.0	58.0	60.0	0.741
BMI a	22.7	23.0	23.2	22.9	0.745	22.9	22.8	23.0	23.1	0.866
腰围 (cm) ^a	77.1	79.8	79.9	79.9	0.239	78.4	79.5	78.3	80.5	0.571
收缩压 (mmHg) ^a	113.2	123.0	117.6	119.4	0.02	115.6	118.2	120.6	118.7	0.518
舒张压 (mmHg) ^a	72.3	77.6	76.8	77.3	0.005	75.4	77.1	76.0	75.5	0.822
血红蛋白 (g/L) ^a	139.0	143.5	145.7	144.0	0.048	140.3	145.2	140.3	146.4	0.024
总胆固醇 (mmol/l) ^a	5.1	5.6	5.8	5.9	0.007	5.5	5.7	5.4	5.4	0.600
甘油三酯 (mmol/l) ^a	1.5	1.6	1.6	1.8	0.829	1.5	1.6	1.6	1.8	0.459
HDL-C (mmol/l) ^a	1.7	1.7	1.8	1.8	0.896	1.8	1.8	1.8	1.7	0.231
空腹血糖 ^a	5.4	5.3	5.4	5.4	0.947	5.5	5.3	5.4	5.4	0.638
吸烟情况 (%) ^a	1.2	1.4	1.5	1.4	0.325	1.4	1.3	1.6	1.2	0.784

身体测量指标	II					IL				
	T1	T2	T3	T4	P值	T1	T2	T3	T4	P值
身高 (cm) ^a	160.9	160.1	158.7	159.5	0.434	158.9	159.9	161.0	159.5	0.723
体重 (kg) ^a	59.6	58.4	58.8	59.8	0.930	59.3	58.2	59.4	59.7	0.793
BMI a	22.8	22.5	23.1	23.4	0.564	23.2	22.6	22.8	23.2	0.611
腰围 (cm) ^a	78.7	78.3	79.3	80.4	0.658	79.3	78.1	79.3	80.0	0.536
收缩压 (mmHg) ^a	115.9	118.5	119.7	119.0	0.771	117.2	118.3	120.1	117.6	0.796
舒张压 (mmHg) ^a	74.1	76.4	77.0	76.5	0.445	76.2	75.7	76.2	75.7	0.948
血红蛋白 (g/L) ^a	141.2	141.7	143.6	145.7	0.257	142.5	142.4	140.6	146.7	0.194
总胆固醇 (mmol/l) ^a	5.4	5.4	5.7	5.5	0.774	5.4	5.7	5.5	5.4	0.802
甘油三酯 (mmol/l) ^a	1.6	1.5	1.5	1.9	0.781	1.5	1.5	1.6	1.8	0.790
HDL-C (mmol/l) ^a	1.8	1.8	1.9	1.7	0.053	1.8	1.8	1.8	1.7	0.497
空腹血糖 ^a	5.4	5.4	5.4	5.4	0.579	5.6	5.4	5.2	5.3	0.215
吸烟情况 (%) ^a	1.4	1.5	1.2	1.4	0.178	1.3	1.6	1.3	1.3	0.364

注：^a性别、年龄调整后。

表 5 膳食 GI、GL、II、IL 与生化指标的相关性

生化指标	GL		GI		IL		II	
	Spearman	P值	Spearman	P值	Spearman	P值	Spearman	P值
空腹血糖	-0.044	0.454	0.004	0.946	-0.058	0.480	-0.003	0.957
BMI (kg/m ²)	0.011	0.845	0.043	0.466	-0.006	0.913	0.020	0.730
收缩压	0.057	0.317	0.118	0.045	0.025	0.665	0.164	0.005
血红蛋白	0.059	0.317	0.150	0.010	0.089	0.129	0.115	0.049
总胆固醇	-0.041	0.485	0.114	0.052	0.004	0.952	0.037	0.533
甘油三酯	0.058	0.326	0.031	0.601	0.049	0.402	0.028	0.633
高密度脂蛋白	-0.099	0.094	0.014	0.811	-0.052	0.375	-0.043	0.467

糖尿病的风险^[14]；庄媛媛^[15]通过低血糖负荷膳食对糖尿病病人进行干预，发现其可以改善二型糖尿病患者的 2hPG；膳食 GI、GL 是评价血糖影响的重要指标；但与 2 型糖尿病患病更加密切的因素是胰岛素的分泌情况，胰岛素分泌负担长期加重，会引起与胰岛素抵抗相关的慢性疾病风险增加；因此，认为将膳食 GI 与膳食 II 融合在一起评价膳食状况，或许更为合理，Joslowski, G^[16]的研究结果表明膳食

GL 与膳食 IL 共同来指导青少年肥胖症可以得到更加预想的结果；所以本研究根据 Jennie Brand-Miller 所测试的 II 值，计算混合膳食 II、混合膳食 IL，反映厦门市城区居民餐后胰岛素需求情况；从而综合评价厦门市城区居民膳食情况。

本研究显示，厦门市城区居民的膳食 GL 的平均水平为 179.1，低于 2002 年全国营养调查的平均水平^[17]；而 80~120 是适合中国成人的膳食 GL/

4184 kJ, 换算后厦门市居民的膳食 GL/4 184 kJ 为 82.4, 属正常水平; 厦门市城区居民的膳食 IL 的平均水平为 247.2, 低于欧洲水平^[17-19], 与厦门市居民动物性食物的摄入量 (动物性食物贡献为 13.7%) 低于欧洲水平^[17-20]有关; 高膳食 GL/10 460 kJ (T4)、高膳食 IL/10 460 kJ (T4) 的人群粮谷类食物摄入量高, 脂肪摄入量低, 碳水化合物供能比高, 脂肪供能比低。相反, 低膳食 GL/4 184 kJ (T1)、低膳食 IL/4 184 kJ (T1) 的人群粮谷类食物摄入量低, 脂肪摄入量高, 碳水化合物供能比低, 脂肪供能比高。而且, 不同 GL、IL 水平人群的脂肪供能比均高于推荐水平, 也就是说厦门市城区居民的膳食结构既是高血糖负荷、也是高脂肪摄入的结构, 这样的膳食结构显然是不合理的。

本研究显示, 不同膳食 GL、IL 水平的人群的生化指标间的差异无明显的统计学意义, 与欧洲、日本^[17-21]调查结果接近。欧洲的研究发现, 膳食 GL 和糖尿病风险的 Meta 分析研究表明, 膳食 GL 与糖尿病患病风险呈现正相关^[22,23]; 而在日本的队列研究中, 膳食 GL 与糖尿病的患病风险并无相关关系^[14], 本研究结果与日本的结果相近; 另外, 也并未发现膳食 II、IL 与糖尿病患病风险有相关关系, 也并未发现膳食 GI、GL、II、IL 与生化指标间的相关关系。

本研究通过计算混合膳食 GI、GL、II、IL 的方法, 代替单一食物或营养素来研究膳食与健康的关系; 通过计算, 更加直接、客观地反映了膳食与血糖水平、胰岛素水平的联系, 为采用营养流行病学方法研究整体膳食与人类健康的关系提供新的方法。

本研究中, 因为数据的来源是 2010 年全国营养调查, 缺乏一定的时效性; 且尚未对血清胰岛素水平、C-反应蛋白、糖化血红蛋白等生化指标进行检测, 因此, 有待于进一步研究膳食 GL、IL 与它们的相关性。

参考文献

- [1] Xu Y, Wang LM, He J, et al. Prevalence and control of diabetes in Chinese adults [J]. JAMA-Journal of the American Medical Association, 2013, 310 (9): 948-958.
- [2] Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange [J]. The American journal of clinical nutrition, 1981, 34 (3): 362-366.
- [3] Zhai FY, He YN, Ma GS, et al. Study on the current status and trend of food consumption among Chinese population [J]. Zhonghua liu xing bing xue za zhi = Zhonghua liuxingbingxue zazhi, 2005, 26 (7): 485-488.
- [4] 杨月欣. 中国食物成分表 [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2002.
- [5] Salmeron J, Manson JE, Stampfer MJ, et al. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women [J]. JAMA, 1997, 277 (6): 472-477.
- [6] Holt SH, Miller JC, Petocz P. An insulin index of foods: the insulin demand generated by 1000-kJ portions of common foods [J]. The American journal of clinical nutrition, 1997, 66 (5): 1264-1276.
- [7] Collier GR, Greenberg GR, Wolever TM, et al. The acute effect of fat on insulin secretion [J]. The Journal of clinical endocrinology and metabolism, 1988, 66 (2): 323-326.
- [8] Gannon MC, Nuttall FQ, Westphal SA, et al. The effect of fat and carbohydrate on plasma glucose, insulin, C-peptide, and triglycerides in normal male subjects [J]. Journal of the American College of Nutrition, 1993, 12 (1): 36-41.
- [9] Bao J, Atkinson F, Petocz P, et al. Prediction of postprandial glycemia and insulinemia in lean, young, healthy adults: glycemic load compared with carbohydrate content alone [J]. The American journal of clinical nutrition, 2011, 93 (5): 984-996.
- [10] He Y, Ma G, Zhai F, et al. Dietary patterns and glucose tolerance abnormalities in Chinese adults [J]. Diabetes Care, 2009, 32 (11): 1972-1976.
- [11] Liu S, Willett WC, Stampfer MJ, et al. A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women [J]. The American journal of clinical nutrition, 2000, 71 (6): 1455-1461.
- [12] Salmeron J, Manson JE, Stampfer MJ, et al. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women [J]. JAMA: the journal of the American Medical Association, 1997, 277 (6): 472-477.
- [13] Salmeron J, Ascherio A, Rimm EB, et al. Dietary fiber, glycemic load and risk of NIDDM in men [J]. Diabetes Care, 1997, 20 (4): 545-550.
- [14] Sakurai M, Nakamura K, Miura K, et al. Dietary glycemic index and risk of type 2 diabetes mellitus in middle-aged Japanese men [J]. Metabolism-Clinical and Experimental, 2012, 61 (1): 47-55.
- [15] 庄媛媛, 于英慧, 朱晓菲, 等. 低血糖负荷膳食对糖尿病病人餐后血糖的影响 [J]. 现代预防医学, 2013, 40 (21): 3944-3945.
- [16] Joslowski G, Halim J, Goletzke J, et al. Dietary glycemic load, insulin load, and weight loss in obese, insulin resistant adolescents: RESIST study [J]. Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland), 2015, 34 (1): 89-94.
- [17] 黄李春, 张坚, 王春荣, 等. 中国成人膳食生糖负荷现状调查 [J]. 营养学报, 2008, 30 (3): 229-233.
- [18] Nimptsch K, Brand-Miller JC, Franz M, et al. Dietary insulin index and insulin load in relation to biomarkers of glycemic control, plasma lipids, and inflammation markers [J]. The American journal of clinical nutrition, 2011, 94 (1): 182-190.
- [19] Joslowski G, Goletzke J, Cheng G, et al. Prospective associations of dietary insulin demand, glycemic index, and glycemic load during puberty with body composition in young adulthood [J]. International journal of obesity (2005), 2012, 36 (11): 1463-1471.
- [20] Bao Y, Nimptsch K, Wolpin BM, et al. Dietary insulin load, dietary insulin index, and risk of pancreatic cancer [J]. The American journal of clinical nutrition, 2011, 94 (3): 862-868.
- [21] Oba S, Nanri A, Kurotani K, et al. Dietary glycemic index, glycemic load and incidence of type 2 diabetes in Japanese men and women: the Japan Public Health Center-based Prospective Study [J]. Nutrition Journal, 2013, 12 (1): 165.

已将疾病管理和信息化系统结合起来, 实现病人受益最大化^[24]。

综上所述, “H2H” 营养管理模式是基于多年临床营养工作的实践经验而提出的, 今后的推广完善任重道远。分析目前社会对医疗卫生服务的需求, “H2H” 营养管理模式正是适应了现状, 迎合人口老龄化的发展趋势, 是对卫生资源合理利用的一种管理模式。该模式的建立, 需要医院、社区、患者和家属的共同参与, 全面引入信息化技术, 实现对老年患者规范化、持续化、人性化、现代化的管理。

参考文献

- [1] Ray S, Laur C, Golubic R. Malnutrition in healthcare institutions : a review of the prevalence of under-nutrition in hospitals and care homes since 1994 in England [J]. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 2014, 33 (5) : 829-835.
- [2] Corkins MR, Guenter P, Dimaria-Ghalili RA, et al. Malnutrition diagnoses in hospitalized patients : United States, 2010 [J]. *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 2014, 38 (2) : 186-195.
- [3] 蒋朱明, 陈伟, 朱赛楠, 等. 我国东、中、西部大城市三甲医院营养不良(不足)、营养风险发生率及营养支持应用状况调查 [J]. *中国临床营养杂志*, 2008, 16 (6) : 335-337.
- [4] Gioulbasanis I, Georgoulas P, Vlachostergios PJ, et al. Mini nutritional assessment (MNA) and biochemical markers of cachexia in metastatic lung cancer patients : interrelations and associations with prognosis [J]. *Lung cancer (Amsterdam, Netherlands)*, 2011, 74 (3) : 516-520.
- [5] Lim SL, Ong KC, Chan YH, et al. Malnutrition and its impact on cost of hospitalization, length of stay, readmission and 3-year mortality [J]. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 2012, 31 (3) : 345-350.
- [6] Kassin MT, Owen RM, Perez SD, et al. Risk factors for 30-day hospital readmission among general surgery patients [J]. *Journal of the American College of Surgeons*, 2012, 215 (3) : 322-330.
- [7] Philipson TJ, Snider JT, Lakdawalla DN, et al. Impact of oral nutritional supplementation on hospital outcomes [J]. *The American journal of managed care*, 2013, 19 (2) : 121-128.
- [8] Marshall S, Bauer J, Isenring E. The Consequences of malnutrition following discharge from rehabilitation to the community : a systematic review of current evidence in older adults [J]. *Journal of human nutrition and dietetics : the official journal of the British Dietetic Association*, 2014, 27 (2) : 133-141.
- [9] Bozzetti F, Mariani L, Lo Vullo S, et al. The nutritional risk in oncology : a study of 1, 453 cancer outpatients [J]. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 2012, 20 (8) : 1919-1928.
- [10] Bowrey DJ, Baker M, Halliday V, et al. Six weeks of home enteral nutrition versus standard care after esophagectomy or total gastrectomy for cancer : study protocol for a randomized controlled trial [J]. *Trials*, 2014, 15 : 187.
- [11] Beck A, Andersen UT, Leedo E, et al. Does adding a dietician to the liaison team after discharge of geriatric patients improve nutritional outcome : A randomised controlled trial [J], 2014.
- [12] Quality Improvement for Institutions of Cardiology of American College : Hospital to home. [EB/OL]. [2015-04-19]. <http://cvquality.acc.org/Initiatives/H2H/Getting-Started.aspx>.
- [13] North York General Hospital : New model of care supports advanced heart failure patients [EB/OL]. [2015-04-19]. <http://www.nygh.on.ca/Default.aspx?cid=3168&lang=1>.
- [14] 郭晶, 刘素珍. 我国糖尿病医院社区一体化管理的研究进展 [J]. *中国全科医学*, 2012, 15 (22) : 2554-2556.
- [15] Joly C, Jacqueline-Ravel N, Pugliesi-Rinaldi A, et al. Integration of nutritional care into cancer treatment : need for improvement [J]. *Revue medicale suisse*, 2011, 7 (317) : 2252-2256.
- [16] Tu MY, Chien TW, Lin HP, et al. Effects of an intervention on nutrition consultation for cancer patients [J]. *Eur J Cancer Care*, 2013, 22 (3) : 370-376.
- [17] Nightingale J. Nutrition support teams : how they work, are set up and maintained [J]. *Frontline Gastroenterology*, 2010, 1 : 171-177.
- [18] Vashi PG, Dahk S, Popiel B, et al. A longitudinal study investigating quality of Life and nutritional outcomes in advanced cancer patients receiving home parenteral nutrition [J]. *BMC Cancer*, 2014, 14 : 593.
- [19] Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Camilo M. Individualized nutrition intervention is of major benefit to colorectal cancer patients : long-term follow-up of a randomized controlled trial of nutritional therapy [J]. *The American journal of clinical nutrition*, 2012, 96 (6) : 1346-1353.
- [20] (美) Melissa Bernstein, (美) Ann Schmidt Luggen 原, 孙建琴 [等] 主译. 老年营养学 [M]. 上海 : 复旦大学出版社, 2012 : 313.
- [21] 邹志英. 家庭肠内营养支持的临床应用研究 [D]. 上海 : 第二军医大学, 2007 : 16.
- [22] Julia CA, B JJ, Spreeuwenberg PM, et al. Effects of communication skills training and a Question Prompt Sheet to improve communication with older cancer patients : A randomized controlled trial [J]. *Critical Reviews in Oncology Hematology*, 2011, 80 (1) : 145-159.
- [23] Satterfield G, Anderson J, Moore C. Evidence supporting the incorporation of the dietary approaches to stop hypertension (DASH) eating pattern into stroke self-management programs : a review [J]. *The Journal of Neuroscience Nursing : Journal of the American Association of Neuroscience Nurses*, 2012, 44 (5) : 244-250 ; quiz 251-2.
- [24] 池捷, 王微微, 鲍勇. 基于信息化医院社区健康服务联动模式与需求分析 [J]. *中华全科医学*, 2013, 11 (6) : 915-918.

收稿日期 : 2015-10-06

(上接第 242 页)

- [22] Barclay A W, Peter P, Joanna M M P, et al. Glycemic index, glycemic load, and chronic disease risk-a meta-analysis of observational studies. *Am J Clin Nutr* [J]. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2008, 87 (3) : 627-637.

- [23] Liu S, Chou EL. Dietary glycemic load and type 2 diabetes : modeling the glucose-raising potential of carbohydrates for prevention [J]. *The American journal of clinical nutrition*, 2010, 92 (4) : 675-677.

收稿日期 : 2015-08-09