论 著

DOI:10.13406/j.cnki.cyxb.001059

碳水化合物计数法在妊娠糖尿病患者血糖控制中的应用

李飞霏，刘智平，傅仕敏，刘秀容，胡春娟，廖 琨，昝利萍，程庆丰
（重庆医科大学附属第一医院内分泌内科，重庆 400016）

【摘 要】**目的**：研究碳水化合物计数法饮食指导对妊娠期糖尿病患者血糖的影响。**方法**：收集 2014 年 10 月至 2015 年 11 月本院内分泌科就诊的妊娠糖尿病患者，按随机表顺序分为试验组（n=14）和对照组（n=14）。试验组采用碳水化合物计数法饮食指导，对照组采用食物交换份法饮食指导。比较 2 组患者在入组后 1、3 个月空腹血糖（fasting blood glucose，FBG）、餐后 2 h 血糖（2 h postprandial blood glucose，2hPBG）、糖化血红蛋白（glycosylated hemoglobin，HbA1c）、每日胰岛素用量、每日运动时间及次数的变化。**结果**：（1）入组 1 个月后，试验组患者 2hPBG 下降更明显，为（7.01 ± 0.39）mmol/L（P=0.009）。（2）入组 3 个月后，试验组患者 FBG、2hPBG 明显降低，分别为（6.81 ± 0.59）mmol/L（P=0.000）、（7.66 ± 0.76）mmol/L（P=0.000）。（3）入组后 1、3 个月，试验组患者每日运动时间（P=0.010）及次数（P=0.023）均明显高于对照组。**结论**：碳水化合物计数法有助于妊娠糖尿病患者制定饮食、运动计划，在饮食、运动双重作用下，有效降低血糖。

【关键词】妊娠期糖尿病；碳水化合物计数；饮食治疗；血糖
【中图分类号】R473.5 【文献标志码】A 【收稿日期】2016-02-03

Application of carbohydrate counting in blood glucose control among gestational diabetes patients

Li Feifei, Liu Zhiping, Fu Shimin, Liu Xiurong, Hu Chunjuan, Liao Kun, Zan Liping, Cheng Qingfeng
(*Department of Endocrinology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University*)

【Abstract】***Objective***: To study the influence of carbohydrate counting on blood glucose in patients with gestational diabetes mellitus (GDM). ***Methods***: Clinical data of patients with GDM in the department of endocrinology from March 2013 to November 2015 were collected. These patients were randomly assigned to two groups. The experimental group (n=14) received carbohydrate counting and the control group (n=14) received food exchange portion. The fasting blood glucose (FBG), 2 h postprandial blood glucose (FBG), glycosylated hemoglobin (HbA1c), daily insulin doses, daily exercise time and frequency of changes were measured and compared between two groups after 1 month and 3 months. ***Results***: (1) After 3 months, the FBG in experimental group was decreased obviously (6.81 ± 0.59) mmol/L (P=0.009). (2) The FBG and 2hPBG in experimental group were obviously decreased (7.01 ± 0.39) mmol/L (P=0.000) and (7.66 ± 0.76) mmol/L (P=0.000) respectively after 3 months. (3) The daily exercise time (P=0.010) and frequency (P=0.023) were significantly improved in the experimental group after 1 month and 3 months. ***Conclusion***: The carbohydrate counting may help GDM patients to make plans of diet and exercise. Blood glucose can be well controlled by both diet and exercise.

【Key words】gestational diabetes mellitus; carbohydrate counting; diet therapy; blood glucose

2008年对中国 18 个城市 16 286 名妊娠女性糖尿病筛查，其结果显示妊娠期糖尿病（gestational diabetes mellitus，GDM）患病率为 4.3%[1]。GDM 因血糖控制不良，不仅造成母体羊水过多、妊娠性高血压、酮症酸中毒、产程延长以及巨大儿所致的高手术生产率等，还会造成 6%~8%胎儿畸形，25%~42%巨大儿[2]，死胎或新生儿死亡、低血糖等。碳水化合物计数法（carbohydrate counting，CHO）指通过合理、准确地分配一天中允许摄入的碳水化合物来计划、制定每日的胰岛素剂量[3]。研究表明，人体摄入的食物中蛋白质和脂肪分别有 35%~60%和 10%~15%

作者介绍：李飞霏，Email：332705827@qq.com，研究方向：糖尿病教育。
通信作者：刘智平，Email：nfmlzp@163.com。
基金项目：重庆医科大学附属第一医院护理基金资助项目（编号：HLJJ 2013-17）；国家临床重点专科建设资助项目（编号：财社[2011]170 号）。
优先出版：http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20161118.1051.018.html（2016-11-18）

转变成葡萄糖，且速度慢，碳水化合物 90%~100% 转化为葡萄糖，餐后 5~15 min 即可在血液中出现[4]。因此，妊娠期糖尿病患者严格控制碳水化合物量十分重要。美国研究者 Subhedar 等[5]将碳水化合物计数法应用于当地南亚裔妊娠期糖尿病患者，证明了该计数法的有效性和可行性。

目前，少数学者对碳水化合物计数法作了阐述[3-4]，顾萍[6]和徐薇[7]等将碳水化合物计数法应用于儿童 1 型糖尿病患者，发现该计数法可明显降低患者的空腹血糖（fasting blood glucose，FBG）、餐后 2 h 血糖（2 h postprandial blood glucose，2h PBG）。但国内外还未将碳水化合物计数法应用于 GDM 患者饮食控制中。为了解该计数法与食物交换份法对 GDM 患者血糖控制和胰岛素剂量的影响，探讨适合于 GDM 患者的饮食指导方法，本研究将该方法应用于 GDM 患者饮食控制，对本院 28 例 GDM 患者分别采用该计数法与食物交换份法，比较 2 组患者血糖水平、胰岛素剂量等指标变化，现报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象

2014 年 10 月至 2015 年 11 月在我院内分泌内科住院的 GDM 患者。

1.1.1 纳入标准 育龄期妇女；妊娠期≤28 孕周，口服葡萄糖耐量试验血糖异常，符合 2013 年 GDM 诊断标准[1]；持续皮下胰岛素泵入或胰岛素强化治疗（三餐前注射短效人胰岛素或速效人胰岛素类似物，睡前注射中效人胰岛素或长效人胰岛素类似物）的患者；既往未接受过碳水化合物计数法训练；肝肾功能正常，无流产倾向，凝血功能正常。

1.1.2 排除标准 非育龄期妇女；精神行为异常；生活不能自理；文盲；存在严重肝肾功能损害；合并有其他严重的妊娠期并发症，如妊娠期高血压等。

1.2 方法

1.2.1 一般资料 自愿参加本研究的患者，根据入组时间先后按随机表顺序分为试验组和对照组。专职糖尿病护士指导试验组患者碳水化合物计数法，患者在医生指导下，根据每餐碳水化合物摄入量调整胰岛素注射剂量；专职糖尿病护士指导对照组患者食物交换份法，患者执行医生制定的胰岛素治疗方案。入院当天按纳入、排除标准评估患者一般情况，签订知情同意书[项目编号：2014 年科伦药审（2014-90）号]，收集患者基本资料，包括年龄、孕周、体质量、甘油三酯（triacylglycerol，TG）、总胆固醇（total cholesterol，TC）、高密度脂蛋白（high density lipoprotein-cholesterol，HDL-C）、低密度脂蛋白（low density lipoprotein-cholesterol，LDL-C）、FBG、2hPBG、糖化血红蛋白（glycosylated hemoglobin，HbA1c）、全天碳水化合物总量、每天活动时间及次数。

1.2.2 血液制品质量控制 试验过程患者所有血液生化检验标本由重庆医科大学附属第一医院医学检验科完成，具有可追溯性。本研究中患者指血糖测定采用 ACCU-CHEK® Performa 血糖仪，其变异系数<7.5%，误差<15%。研究者定时对血糖仪进行质量检测。

1.2.3 饮食、运动培训 试验组患者采用碳水化合物计数法饮食指导。根据全天碳水化合物摄入量，计算胰岛素/碳水化合物比值、胰岛素敏感系数和校正胰岛素剂量，确定餐前胰岛素剂量，从而控制饮食[8]。对照组患者采用食物交换份法进行饮食指导。本研究采用第 3 版《临床营养学》作为饮食指导参考书。首先根据患者身高、体质量、日常体力活动量等情况，计算全天所需总热量（kcal），按 1/3、1/3、1/3 的比例将食物总热量分配到每餐食物中[9-10]。两组患者每餐后 1~2 h 运动，每次运动 30~60 min。采取慢—快—慢节奏，先慢走 15 min，然后快步行走 30 min，达到靶心率后维持 10 mim，最后慢走 15 min 后结束运动。患者可根据进食量适当调整运动的时间、次数及强度，全天运动次数不少于 1 次，时间不少于 1 h[11-13]。

1.2.4 计划实施 入院第 2 天采用指导-合作模式[14]，指导患者运用饮食治疗方法制定当天的饮食、运动计划。入院第 3 天采用共同参与模式[14]，由患者自行制定饮食、运动计划。研究者评价方案的可行性，关注患者运用饮食计算方法的熟练程度，使患者能够熟练正确应用饮食治疗方案。研究者督促指导患者实施每日饮食、运动计划，出院前再次对患者进行饮食治疗方法评价。

1.2.5 评价指标 入组后 1、3 个月对患者随访，记录 FBG、PBG、HbA1c、每日胰岛素用量、每日运动时间及次数，新生儿出生后收集 Apgar 评分等指标。

1.3 统计学处理

Excel 录入数据经双人核对无误后，采用 SPSS 19.0 软件对数据进行统计分析。计量资料用描述，服从正态分布的数据采用 t 检验；不服从正态分布的数据采用秩和检验；多个时间点对两组患者 FBG、2h PBG、HbA1c、每日胰岛素剂量比较采用重复测量方差分析。检验水准 α=0.05。

2 结 果

2.1 一般资料

本研究共纳入患者 29 例，其中试验组 14 例，对照组 15 例，对照组 1 例因流产而退出研究，完成 14 例。两组患者基本资料、新生儿 Apgar 评分方面差异无统计学意义，具有可比性，具体结果见表 1。

2.2 2 组患者 FBG、2hPBG、HbA1c、胰岛素剂量比较

结果显示，2 组患者 FBG、2hPBG、HbA1c、每日胰岛素剂量组间差异无统计学意义（P>0.05）。2 组患者 FBG、2hPBG、HbA1c、每日胰岛素剂量在各时间点差异有统计学意义（P<0.05）。2 组患者 FBG、2hPBG、HbA1c 时间与分组有交互作用（P<0.05），具体结果见表 2。

通过秩和检验比较相同时间点 2 组患者 FBG、2h PBG、HbA1c、每日胰岛素剂量。结果显示，入组后 1 个月，试验组患者 2hPBG 比对照组低 1.38 mmol/L，差异有统计学意义（P=0.009）；入组后 3 个月，试验组患者 FBG 较对照组降低1.38 mmol/L，差异有统计学意义（P=0.000），试验组患者 2hPBG 较对照组降低 2.29 mmol/L，差异有统计学意义（P=0.000），具体结果见表 3。

2.3 2 组患者每日运动次数及时间比较

结果显示，2 组患者每日运动时间及次数组间差异有统计学意义（P<0.05）。2 组患者运动时间及次数在各时间点差异有统计学意义（P<0.05），2 组患者每日运动时间及次数在时间与分组有交互作用（P<0.05），具体结果见表 4。

结果显示，入组后 1 个月，试验组患者每日的运动时间较对照组多 1.39 h（Z=-2.77，P=0.006），每日运动次数较对照组多 0.79 次（t=2.67，P=0.013）；入组后 3 个月，试验组患者每日运动时间较对照组多 1.07 h（t=2.75，P=0.011），每日运动次数较对照组多 1 次（t=2.81，P=0.011），具体结果见表 5。

表 1 患者基本资料及新生儿 Apgar 评分统计表

Tab.1 Baseline characteristics of subjects and neonatal Apgar score

患者基本资料及新生儿评分	试验组（n=14）	对照组（n=14）	统计量值	P 值
年龄（岁）	30.00 ± 5.11	32.00 ± 5.19	-1.110[a]	0.269
孕周（周）	23.57 ± 5.85	21.71 ± 9.19	0.690[b]	0.502
体质量（kg）	60.18 ± 13.71	60.21 ± 8.99	-0.020[a]	0.982
TG（mmol/L）	2.73 ± 0.73	2.74 ± 1.62	0.550[b]	0.591
TC（mmol/L）	4.05 ± 0.87	4.27 ± 1.29	-0.090[a]	0.926
HDL-C（mmol/L）	1.86 ± 0.92	1.96 ± 0.75	1.050[b]	0.312
LDL-C（mmol/L）	1.91 ± 0.84	1.51 ± 0.98	-1.290[a]	0.198
FBG（mmol/L）	10.35 ± 2.68	8.95 ± 2.11	-1.490[a]	0.135
2hPBG（mmol/L）	16.10 ± 5.55	12.78 ± 3.48	-1.950[a]	0.051
HbA1c（%）	7.54 ± 0.99	7.54 ± 1.50	-0.250[a]	0.800
碳水化合物量（g/d）	254.21 ± 29.21	235.36 ± 47.7	1.170[b]	0.264
全天活动时间（h）	0.39 ± 0.63	0.43 ± 0.62	0.220[b]	0.828
全天活动次数（次/d）	0.36 ± 0.50	0.50 ± 0.65	0.690[b]	0.500
新生儿 Apgar 评分（分）	9.64 ± 0.50	9.71 ± 0.47	1.000[b]	0.336

注：a 表示秩和检验；b 表示 t 检验

表 2 FBG、2hPBG、HbA1c、胰岛素剂量重复测量方差分析结果

Tab.2 Repeated measures analysis of variance for FBG, 2hPG, HbA1c, insulin dose

项目	组别	入组时	入组后 1 月	入组后 3 月		
FBG	试验组（n=14）	10.35 ± 2.68	6.20 ± 0.55	6.81 ± 0.59	$F_{组别}$=0.200[c]	$P_{组前}$=0.659
	对照组（n=14）	8.95 ± 2.11	6.79 ± 1.12	8.19 ± 1.01		
			$F_{时间}$=41.81		$F_{交互}$=8.270[c]	
			$P_{时间}$=0.000		$P_{交互}$=0.007	
2hPBG	试验组（n=14）	16.10 ± 5.55	7.01 ± 0.39	7.66 ± 0.76	$F_{组别}$=0.010[c]	$P_{组前}$=0.920
	对照组（n=14）	12.78 ± 3.48	8.39 ± 1.47	9.95 ± 1.67		
			$F_{时间}$=47.00		$F_{交互}$=8.780[c]	
			$P_{时间}$=0.000		$P_{交互}$=0.006	
HbA1c	试验组（n=14）	7.54 ± 0.99	7.54 ± 0.99	6.74 ± 0.52	$F_{组别}$=0.180[c]	$P_{组前}$=0.677
	对照组（n=14）	7.54 ± 1.50	7.54 ± 1.50	7.27 ± 1.09		
			$F_{时间}$=18.06		$F_{交互}$=4.400[c]	
			$P_{时间}$=0.000		$P_{交互}$=0.046	
胰岛素剂量	试验组（n=14）	0	34.86 ± 14.46	38.43 ± 13.40	$F_{组别}$=0.310[c]	$P_{组前}$=0.582
	对照组（n=14）	0	37.57 ± 10.43	40.93 ± 11.25		
			$F_{时间}$=250.73		$F_{交互}$=0.300[c]	
			$P_{时间}$=0.000		$P_{交互}$=0.615	

表 3 同一时间点患者 FBG、2hPBG、HbA1c、胰岛素剂量比较

Tab.3 Comparison of FBG, 2hPBG, HbA1c,insulin dose at the same time point

指标	时间	试验组（n=14）	对照组（n=14）	Z 值	P 值
FBG	入组时	10.35 ± 2.68	8.95 ± 2.11	−1.490	0.135
	入组后 1 个月	6.20 ± 0.55	6.79 ± 1.12	−1.510	0.131
	入组后 3 个月	6.81 ± 0.59	8.19 ± 1.01	−3.480	0.000
2hPBG	入组时	16.10 ± 5.55	12.78 ± 3.48	−1.950	0.051
	入组后 1 个月	7.01 ± 0.39	8.39 ± 1.47	−2.620	0.009
	入组后 3 个月	7.66 ± 0.76	9.95 ± 1.67	−3.560	0.000
HbA1c	入组时	7.54 ± 0.99	7.54 ± 1.50	−0.250	0.800
	入组后 1 个月	7.54 ± 0.99	7.54 ± 1.50	−0.250	0.800
	入组后 3 个月	6.74 ± 0.52	7.27 ± 1.09	−1.750	0.079
胰岛素剂量	入组时	0	0	0.000	1.000
	入组后 1 个月	34.86 ± 14.46	37.57 ± 10.43	−1.060	0.290
	入组后 3 个月	38.43 ± 13.40	40.93 ± 11.25	−0.870	0.382

表 4 患者每日运动时间及次数重复测量方差分析

Tab.4 Repeated measures analysis of variance for daily exercise time and frequency

项目	组别	入组时	入组后 1 月	入组后 3 月	统计量值	P 值
每日运动时间（h）	试验组（n=14）	0.39 ± 0.63	3.36 ± 1.36	2.29 ± 0.93	$F_{组间}$ =7.760[c]	$P_{组间}$ =0.010
	对照组（n=14）	0.43 ± 0.62	1.96 ± 1.18	1.21 ± 1.12		
			$F_{时间}$ =54.740[d]		$F_{交互}$=6.000[e]	
			$P_{时间}$ =0.000		$P_{交互}$=0.010	
每日运动次数（次 /d）	试验组（n=14）	0.36 ± 0.50	2.71 ± 0.73	2.50 ± 0.65	$F_{组间}$ =5.820[c]	$P_{组间}$ =0.023
	对照组（n=14）	0.50 ± 0.65	1.93 ± 0.83	1.50 ± 1.16		
			$F_{时间}$ =77.080[d]		$F_{交互}$=6.930[e]	
			$P_{时间}$ =0.000		$P_{交互}$=0.005	

表 5 同一时间点患者每日运动时间及次数比较

Tab.2 Comparison of the daily exercise time and frequency at the same time point

运动时间		试验组（n=14）	对照组（n=14）	统计量值	P 值
每日运动时间(h)	入组时	0.39 ± 0.63	0.43 ± 0.62	−0.150[b]	0.880
	入组后 1 个月	3.36 ± 1.36	1.96 ± 1.18	−2.770[a]	0.006
	入组后 3 个月	2.29 ± 0.93	1.21 ± 1.12	2.750[b]	0.011
每日运动次数(次/d)	入组时	0.36 ± 0.50	0.50 ± 0.65	−0.650[b]	0.520
	入组后 1 个月	2.71 ± 0.73	1.93 ± 0.83	2.670[b]	0.013
	入组后 3 个月	2.50 ± 0.65	1.50 ± 1.16	2.810[b]	0.011

注：a 表示秩和检验；b 表示 t 检验

3 讨 论

GDM是由于孕妇体内抗胰岛素样物质增加，如雌激素、黄体酮、催乳素、胎盘生乳素等，导致相对胰岛素敏感性随孕周的增加而下降[15]。GDM 患者血糖代谢的主要特点是餐后血糖升高，且恢复缓慢[16]。三大营养物质中，碳水化合物几乎全部转化为葡萄糖，提高了餐后血糖。因而，GDM 患者严格控制碳水化合物的摄入显得尤为重要。

糖尿病饮食指导方法繁多，我国常用的是食物交换份法，其侧重于控制总热量，忽视了碳水化合物对餐后血糖的影响以及胰岛素剂量的调节，影响治疗效果[17]。碳水化合物计数法通过控制食物中碳水化合物总量，计算餐前胰岛素剂量，从而控制餐后血糖，避免血糖骤升。Davis[18]与 Dias[19]等学者已证明碳水化合物计数可减少餐后血糖波动，比传统食物交换份法更有效。本研究也证明了该计数法可显

著降低 GDM 患者 FBG、2hPBG。

Laurenzi[20]和 Martins[21]等研究发现碳水化合物计数法可以显著降 HbA1c。本研究结果显示，与对照组相比，试验组患者入组 3 个月后 HbA1c 下降稍明显。由于本研究纳入患者为内分泌科住院使用胰岛素泵及强化治疗的 GDM 患者，样本量来源受限，进一步证实本研究结果的可靠性尚需要进一步大样本临床观察。

目前，碳水化合物计数法对胰岛素使用剂量的影响存在争议。Billington 等[22]研究发现，碳水化合物计数法不能降低胰岛素剂量，而 Hirose 等[23]研究表明碳水化合物计数法有助于患者调节胰岛素剂量。本研究结果也显示，该计数法可降低患者胰岛素的使用剂量，与对照组相比，入组后 1、3 个月，试验组患者每日胰岛素剂量分别减少(2.71 ± 18.94) IU、(2.50 ± 18.88) IU。因而，碳水化合物计数法对胰岛素剂量的影响还需更多的临床研究来证明。

本研究中，规定了运动时间、次数、方式及强度，试验组患者运用碳水化合物计数法延长了运动时间、增加了运动次数。结果显示，试验组患者每日运动时间、次数明显增加，血糖下降更明显，体现出运动的个体化。Dias 等[19]将碳水化合物计数法应用于 1 型糖尿病患者中，未干预其运动时间、强度及量，3 个月后，患者血糖明显下降，且体质量未变化，证实在运动方案不变的前提下，碳水化合物计数法指导患者有效调节饮食和胰岛素用量，可达到降低血糖的目的。

本研究证明碳水化合物计数法能帮助患者制定个体化运动计划，让患者在安全范围内适当增加运动量，有效降低血糖，为推广碳水化合物计数法的临床应用奠定了基础。

参 考 文 献

[1] 中华医学会糖尿病学分会.中国 2 型糖尿病防治指南(2013 年版)[J]. 中国糖尿病杂志，2014，88(8)：1227-1245.

[2] 吴琦嫦，谭丽君. 糖尿病对母儿的危害[J]. 实用妇产科杂志，2001，17(5)：255-257.

[3] 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.

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

[5] Subhedar B，Wagle A，Sucher K，et al. Development and evaluation of a carbohydrate counting tool for South Asian women with gestational diabetes[J]. Journal of the American Dietetic Association，2011，111(9)：A28.

[6] 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.

[7] 徐 薇，顾 萍，霍圆圆，等. 碳水化合物计数法在 1 型糖尿病儿童的应用[J]. 首都食品与医药，2015，22(8)：12.

[8] 陈 伟. 糖尿病医学营养治疗新工具——碳水化合物计数法[C]. 重庆：中华医学会糖尿病学分会教育管理研讨会暨 2012 国际糖尿病教育管理论坛会议，2012.

[9] 葛可佑. 中国营养科学全书[M]. 北京：人民卫生出版社，2006.

[10] 焦广宇，蒋卓勤. 临床营养学[M]. 3 版. 北京：人民卫生出版社，2013：109-112.

[11] 陈 芸，周淑贞，徐烨频. 妊娠期糖尿病孕妇产前运动锻炼的安全性及对血糖控制的影响[J]. 护士进修杂志，2016，31(1)：14-16.

[12] 郭秀荣，王谢桐. 运动疗法在妊娠期糖尿病治疗中的作用[J]. 国际妇产科学杂志，2015，42(6)：698-701.

[13] 熊 艳，梁奕铨. 餐后不同时间急性运动负荷对 NIDDM 患者的降糖作用[J]. 中山医科大学学报，2000，21(5)：360-362.

[14] 姜安丽. 新编护理学基础[M]. 北京：人民卫生出版社，2012：69-70.

[15] 王艳萍. 动态血糖监测在妊娠期糖尿病血糖波动检测中的应用[J]. 中国妇幼保健，2012，27(26)：4154-4155.

[16] 周 琳，吴 静，薛耀明. 妊娠期糖尿病患者餐后血糖的波动特点[J]. 实用医学杂志，2006，35(19)：2250-2251.

[17] 胡志庚，谭荣韶，金 迪，等. 低血糖生成指数配方主食对妊娠糖尿病餐后血糖的影响[J]. 广东医学，2013，34(20)：3127-3129.

[18] Davis NJ，Wylie-Rosett J. Death to carbohydrate counting[J]. Diabetes Care，2008，31(7)：1467-1468.

[19] Dias VM，Pandini JA，Nunes RR，et al. Effect of the carbohydrate counting method on glycemic control in patients with type 1 diabetes[J]. Diabetology & Metabolic Syndrome，2010，2(1)：1-7.

[20] Laurenzi A，Bolla AM，Panigoni G，et al. Effects of carbohydrate counting on glucose control and quality of life over 24 weeks in adult patients with type 1 diabetes on continuous subcutaneous insulin infusion：a randomized，prospective clinical trial (GIOCAR)[J]. Diabetes Care，2011，34(4)：823-827.

[21] Martins MR，Ambrosio AC，Nery M，et al. Assessment guidance of carbohydrate counting method in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Primary Care Diabetes，2014，8(1)：39-42.

[22] Billington E，Fraser T，Tawashy A，et al. Carbohydrate counting vs. sliding scale for insulin dosage estimation[J]. Canadian Journal of Diabetes，2007，31(2)：117-124.

[23] Hirose M，Yamanaka H，Ishikawa E，et al. Easy and flexible carbohydrate counting sliding scale reduces blood glucose of hospitalized diabetic patient in safety[J]. Diabetes Research & Clinical Practice，2011，93(3)：404-409.

（责任编辑：唐秋姗）