

糖尿病住院病人的能量需要

王身笏 何志谦*

(营养与食品卫生教研室)

陈寅 余斌杰*

(附属第一医院内分泌科)

提 要 用间接测热法对47例糖尿病住院病人进行基础代谢和各种活动的能量消耗量的测定。结果表明:男女糖尿病住院病人的基础代谢率低于我国同年龄正常人群的基础代谢率。其各种活动的能量消耗也低于国外健康人同种活动的能量消耗。以卧床和静坐为主的病人一天总能量消耗,平均男性为1722 Kcal,女性为1513 Kcal,与目前临床所采用对糖尿病人所供给的能量,以每公斤30 Kcal的参考标准相近。

关键词 糖尿病 基础代谢 能量消耗

糖尿病为一组病因和发病机理不尽相同的内分泌—代谢症群。根据我国14省市30万人口调查,糖尿病患病率为6.09%^[1],随着经济发展,有日益增高趋势。饮食治疗,包括每日供给能量;碳水化合物、蛋白质和脂肪在总热量中所占比例算,是治疗各类糖尿病的基本方法,对糖尿病人是非常重要的^[2]。而能量供给又是饮食治疗的重要基础。目前,有关我国糖尿病饮食治疗的研究报道尚少,缺乏适合本国情况的资料,为对今后我国糖尿病饮食治疗研究提供理论依据,我们对糖尿病住院病人所需能量进行调查,现予报道。

对象与方法

一、研究对象 糖尿病住院病人47例,均按WHO诊断标准经临床及实验室检查确诊。其中胰岛素依赖型(IDDM)15例,非胰岛素依赖型(NIDDM)32例;男23例,除1例年龄为18岁外,其余均在30岁以上,平均年龄 49.7 ± 10.60 岁(范围35~62岁),女24例,平均年龄 49.2 ± 12.77 岁(范围31~71岁)。

二、实验方法 患者住院,每日给予固定热量的饮食,自由活动,每日所需总热量按体重每公斤30Kcal计算,碳水化合物占总热量50%,蛋白质占18%,脂肪占32%。能量消耗测定采用间接测热法^[4,5],每日总能量消耗分两步进

行,即测定人体各种日常活动的能量消耗和一天24小时人体各种活动所花费的时间^[6,7]

(一)气体收集 集气采用开放式方法,其集气系统与空气相通,被测对象通过面罩吸入空气,而呼出气体则通过活瓣进入集气装置——Douglas袋。整套集气装置不足1,000克重(被测对象的负重量)。通气阻力小,易于收集气体,并随时检查防止漏气。

(二)气样分析 使用Backman OM-11氧分析仪和LB-2二氧化碳分析仪。氧分析仪采用偏极描记装置;二氧化碳分析仪用无扩散红外线分析装置,两者的精确性和重复性良好。在实验前和实验期间,定时用标准的氧和二氧化碳气体标定仪器,在做每一次气体分析时先用洁净的大气校对。

(三)计算方法 将每分钟通气量化为标准状况下的体积,乘以气样中二氧化碳和氧与空气的浓度差,得出每分钟的耗氧量和二氧化碳气量,以及呼吸商,然后按呼吸商的热价求出热能消耗量^[3],体表面积按下列公式计算:

$$S = 0.0061 \times \text{身高(厘米)} + 0.0128 \times \text{体重(公斤)} - 0.1529$$

结果与讨论

一、基础代谢 糖尿病住院病人的基础代谢率(BMR, Kcal/hr/M²)男性为 32.99 ± 6.18 ($\bar{x} \pm SD$, 下同),女性为 31.94 ± 4.16 (见

* 课题指导者

表1)。女性略低于男性,但两者无明显差异 $P>0.05$, 经与我国正常人的基础代谢平均值比较, 无论男性或女性均有明显的差异 ($P<0.05$)。男性比正常约低 10.6%; 女性约低 6.1%。由于本资料正常值是取自于居住温带气候的人群, 故本地区糖尿病患者的基础代谢率较正常为低, 是否因其属亚热带, 气温较高 (测试中尽量控制室温于 20°C), 使其基础代谢低于居住温带气候的人群, 抑或是由于糖尿病本身使然, 值得进一步探讨。

表1 住院糖尿病人基础代谢率的测定结果 Kcal/hr/m²

	男		女	
	糖尿病患者	正常人*	糖尿病患者	正常人*
年龄	49.7	41~50	49.2	41~50
平均值	32.99	36.8	31.94	34.0
最大值	46.70		37.69	
最小值	24.40		21.90	

* 我国正常人的基础代谢平均值^[9]

不同类型糖尿病患者的基础代谢率, 胰岛素依赖型和非胰岛素依赖型患者分别是 33.91 ± 3.81 和 31.77 ± 5.69 Kcal/hr/M²。经t检验, 两种类型的基础代谢率之间无明显的差异 ($P>0.05$)。因而在热能供给上可以不予考虑糖尿病类型的差别。

二、糖尿病患者体重对基础代谢率的影响 参照有关建议的体重推算方法^[3]: 男性 = 身高 (cm) - 105; 女性 = 身高 (cm) - 100, 把被测对象分成正常组 (标准体重 $\pm 10\%$); 高体重组 (超过标准体重 10% 以上者) 和低体重组 (低于标准体重 10% 以下), 其基础代谢率的结果见表2。高体重组较正常组为低, 低体重组较正常组为高, 经统计学处理无明显的差异, 而高体重组则明显低于低体重组 ($P<0.05$)。

本次调查的糖尿病住院病人中, 正常体重

表2 不同体重糖尿病患者的基础代谢率 Kcal/hr/m²

	正常组	高体重组	低体重组
例数	22	9	16
BMR	32.56 ± 3.56	29.31 ± 5.71	33.79 ± 6.50

组占总病例的46.8%, 高体重组占19.2%, 低体重组则占总病例的34%。高体重组患者的基础代谢率明显地低于低体重组的患者, 是因机体的基础代谢不仅与体表面积有密切关系, 而且也机体的去脂组织有密切的关系^[9]。由于高体重的患者相对的去脂组织少, 而低体重的患者去脂组织较多, 故其基础代谢率较高。从糖尿病患者体重与基础代谢关系的结果提示, 在糖尿病人的饮食治疗供给能量时, 可考虑对高体重的患者按体重供给热能时可适当地降低, 而对低体重的患者可适当地提高。

三、一日总能量的消耗 由于被测对象均为住院病人, 他们的活动范围较窄, 活动的项目也较少, 每天的生活模式变化不大, 故而测定他们主要活动的能量消耗和详细记录一天24小时的各种活动情况, 能比较正确地反映他们在住院期间每天的能量消耗情况, 测定主要活动项目的能量消耗量的结果见表3。根据一天24小时内各种活动项目所花费的时间, 得到男性患者平均一天总能量消耗为 1722 ± 277 Kcal, 最高值为2483Kcal, 最低值为1126Kcal; 女性平均一天总能量消耗为 1513 ± 259 Kcal, 最高值为2013Kcal, 最低值为1053Kcal。

从表3可以看到, 糖尿病患者在住院期间主要活动项目的能量消耗与国外报道的相同或相近项目比较, 绝大多数的结果较低。可能由于国外所报道的对象 (男性平均体重为65公斤, 女性为55公斤) 较本文所观察对象的体重 (男性平均体重为58.5公斤, 女性为52.6公斤) 相对较高, 而体重是影响人体能量消耗的因素之一。另一方面, 本文所测对象是病人, 尽管在作各种活动测定时有一定的要求, 还是有可能不全相同。如做操时动作较缓慢, 用力较小

表3 糖尿病人各种活动的能量消耗 Kcal/分

	男		女	
	糖尿病患者	参考对照者*(65kg)	糖尿病患者	参考对照者*(55kg)
在床上睡眠或休息	1.03	1.08	0.90	0.90
安静地坐	1.00	1.39	0.95	1.15
安静地站	1.11	1.75	1.08	1.37
走路	2.19	3.70	2.01	2.01
上下楼梯	2.87	>2.5~5.0(轻微活动)	3.57	>2.0~4.0(轻微活动)
做操	3.05		2.08	
慢跑	5.12	5.0~7.5(中等活动)		
洗衣服			2.10	>2.5(轻微清洁工作)
打毛衣			1.50	

* 摘自Durnin J V G A Passmore R 1967^[7]

等,这也可影响实测的结果。同时,所测得的活动能量消耗低与所测定的基础代谢率较正常人为低,似乎是相一致的。

糖尿病住院病人的一天能量消耗量,也即是每天应予考虑供给的能量。男性平均为1722Kcal,女性为1513Kcal。从食物所提供的能量有90%能为人体所利用作估计^[10],认为糖尿病患者每天从食物所供给的能量应以每日总能量消耗量增加10%来计算,即男性平均一天应供给的总能量为1894Kcal,女性平均为1664Kcal。按我国营养学会提出的能量供给量值作参考比较,又以糖尿病患者为极轻体力劳动计,男女每日所需要能量分别为2400和2200Kcal,考虑近50岁的人群可减少能量供给量的10%,那么男女实际的能量供给量分别为每日2160和1980Kcal。本研究所测得的数据低于健康人,男性约低12.3%,女性约低15.9%,主要与测试对象是病人,活动量减少有关。

如果糖尿病患者的一天能量消耗量以每公斤体重来计算,男性每天每公斤体重为29.4Kcal,女性为28.8Kcal,这一数据也是本研究所得的糖尿病住院病人每天的总能量需要的依据。目前,本研究所在医院供给糖尿病住院病人的一天总能量,以每公斤体重供给30Kcal为参考标准,与本次研究所得的数据十分接近,可以认为目前临床应用的参考标准基

本可取,并可根据糖尿病患者的体重和其它情况予以适当的增减。

参 考 文 献

[1] 全国糖尿病研究协作组调查研究组. 全国14省市30万人口中糖尿病调查报告. 中华内科杂志 1981; 20(11):678

[2] D M Hegsted (侯祥千等译) 糖尿病的预防和治疗. 现代营养学知识. 人民卫生出版社 1983, p246.

[3] 陈学存主编. 热能消耗量的测定. 应用营养学. 人民卫生出版社. 1984; p333.

[4] R Passmore J G Thomson, et al. A Balance sheet of the estimation of energy intake and energy expenditure as measured by indirect calorimetry. Brit J Nutr 1952; 6:253.

[5] Frank Cansolazio. Physiological measurement of metabolic functions in Man. The Blakiston Division Mc Book Company 1963; p1.

[6] 侯祥千主编. 营养学进展. 上海科技出版社 1964; p107.

[7] Passmore R & Durnin J V G A. Human Energy Expenditure. Physiol Rev 1955; 35:801.

[8] 上海第一医学院, 等编. 人体生理学. 人民卫生出版社 1978; p303.

[9] 刘志诚, 等. 影响人体热能需要的因素.

The Energy Expenditure of Hospitalized Patients With Diabetes Mellitus

Wang Shenhu Ho Zhichien*

(Department of Nutrition and Food Hygiene)

Chen Yein Yu Binjie*

(Department of Endocrinolngy, First Affiliated Hospital)

Abstract

The Basal Metabolic Rate(BMR) and energy expenditure of various activities in 47 hospitalized patients with Diabetes Mellitus(DM) were carefully estimated by indirect calorimetric method. The results indicated: The BMR of the hospitalized patients with DM both male and female were lower than the average of normal adults of the same age group. The energy expenditure of various activities in hospitalized patients with DM was also lower than of healthy adults in same activities as compared with the other data. The total energy expenditure daily of patients in the clinic ward were 1722 kcal in male and 1513 kcal in female patients whose basic activities were in bed and sitting. This result is close to the reference standard for the DM patients in energy ie. 30 kcal/kg body weight /daily in clinic at present in China.

Key Words Diabetes mellitus(DM) Basal metabolic rate(BMR) Energy expenditure