

新疆布尔津县哈萨克族膳食脂肪 与 2 型糖尿病的关系分析

肖 辉 王先化 李涵秋 张月明 郑玉建

(新疆医科大学公共卫生学院, 新疆 830054)

摘要:目的: 探讨新疆阿勒泰地区轮台县哈萨克族居民膳食脂肪、体内脂质与 2 型糖尿病的关系。方法: 通过横断面方法对新疆布尔津县 543 名哈萨克族居民进行了糖尿病调查, 采用半定量食物频数法进行了膳食状况调查, 测定其血清 TC、TG、HDL、LDL 水平。研究对象分为三组, 其中糖尿病组 44 人, 糖耐量异常组 77 人, 正常糖耐量组 422 人。结果: 哈萨克族 2 型糖尿病组每日能量 (男: 2829 ± 176.67 kcal; 女: 2730 ± 217.17 kcal) 摄入量高于正常糖耐量组 (男: 2314 ± 553.75 kcal; 女: 2116 ± 316.43 kcal) ($P < 0.01$)、总脂肪 (男: 106.41 ± 14.82 g; 女: 104.73 ± 14.54 g) 摄入量高于正常糖耐量组 (男: 68.83 ± 22.83 g; 女: 64.207 ± 19.00 g) ($P < 0.01$)、来源动物性食物脂肪 (男: 55.67 ± 21.55 g; 女: 45.15 ± 17.79 g) 摄入量高于正常糖耐量组 (男: 21.52 ± 12.40 g; 女: 20.75 ± 12.39 g) ($P < 0.01$)、饱和脂肪酸摄入量 (男: 32.62 ± 8.82 g; 女: 28.52 ± 9.38 g) 高于正常糖耐量组 (男: 15.92 ± 5.69 g; 女: 15.01 ± 4.90 g) ($P < 0.01$), 且多伴有总胆固醇和甘油三酯水平的升高。结论: 膳食中总脂肪、动物性脂肪和饱和脂肪酸摄入过多, 总能量过高是新疆哈萨克族 2 型糖尿病发生的危险因素, 总胆固醇和甘油三酯水平与哈萨克族 2 型糖尿病关系密切, 建议在当地哈萨克族中开展营养教育和宣传工作, 控制总能量的摄入、减少动物性脂肪的摄入, 积极向居民推荐合理的膳食脂肪模式, 预防和控制糖尿病, 以此改善和提高当地居民的体质和素质。

关键词: 哈萨克族; 膳食脂肪; 体内脂质; 2 型糖尿病

近年来, 膳食脂质与 2 型糖尿病发病危险及其在治疗中的作用受到普遍的关注, 目前认为, 脂肪摄入总量和摄入脂肪种类的不同对 2 型糖尿病的影响同样重要。哈萨克族是新疆 13 个世居民族之一, 李琳琳对新疆哈萨克族糖尿病的研究发现: 哈萨克族文化程度高、年龄大、腰臀比大是 2 型糖尿病发生的危险因素【1】。本研究对新疆阿勒泰地区布尔津县哈萨克族居民进行膳食营养状况调查, 初步分析哈萨克族的膳食脂肪与 2 型糖尿病的关系。

1 材料与方法

1.1 对象

选取新疆阿勒泰地区布尔津县社区哈萨克族居民为调查对象, 总共调查哈萨克族居民 1999 人 (男性 712 人, 女性 1287 人), 年龄在 14 ~ 80 岁之间, 对其中的 543 人运用半定量食物频数法进行了膳食调查, 并分为三个组: 糖尿病组 (T2DM) 44 人 (男性 21 人, 女性 23 人)、糖耐量异常组 (IGT) 77 人 (男性 38 人, 女性 39 人), 正常糖耐量组

(NGT) 422 人 (男性 157 人, 女性 265 人)。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查

问卷调查表有课题组自行设计, 调查内容包括人口统计学资料 (姓名、性别、年龄、出生日期)、居住地址、文化程度、职业、婚配情况、职务、工作性质、劳动强度、疾病史等基本情况; 测量身高、体重、腰围等指标。

1.2.2 膳食调查

膳食调查采用食物频率问卷法, 询问每个人前一年所摄入的食物品种、频率和数量。膳食调查资料的数据用营养计算器软件 V2.0 处理, 计算出每人摄入热量及营养素, 同时根据 2004 版《中国食物成分表》中食物成分数据编制公式, 计算出平均每人每日饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸、多不饱和脂肪酸的摄入量。

1.2.3 血液生化指标检测

受试者禁食 12 ~ 14h, 于早晨 10 时 ~ 12 时空腹抽取肘静脉血 5ml, 静置 30 分钟后, 离心半径

3000r/分，离心 15min 后分离血清，取适量立即测定血脂、血糖指标。血脂测定通过美国 BECKMAN LX20 全自动生化分析仪测定。

1.3 糖尿病的诊断标准

根据 2006 年 WHO/IDF 糖尿病的最新诊断标准：正常糖耐量（NGT）：FPG < 6.1mmol/L，且 OGTT2hPG < 7.8 mmol/L；糖耐量异常（IGT）：6.1mmol/L ≤ FPG < 7.0mmol/L，且 7.8 mmol/L ≤ OGTT2hPG ≤ 11.1 mmol/L；2 型 DM（T2DM）：FPG ≥ 7.0mmol/L 或 OGTT2hPG ≥ 11.1 mmol/L

1.4 主要仪器和材料

D-06A 台式通用低温离心机（北京安必升科技发展有限公司）、罗氏优越电感血糖仪（德国）、罗氏优越电感血糖仪试纸（德国）、BECKMANLX20 全

自动生化分析仪（美国）

1.5 统计学分析

使用 SPSS13.0 统计软件包对数据进行描述性分析，包括正态性检验、t 检验、方差分析、Pearson 简单相关分析。计量资料以表示，多组间比较用单因素方差分析，组间两两比较用 LSD-t 检验，以 α = 0.05 为检验水准。

2 结果

2.1 三组人群组成基本情况

T2DM 组年龄大于 NGT 组，劳动强度三组未见统计学差异，T2DM 组腰围、体质指数大于 NGT 组。

表 1 哈萨克族 NGT 组、IGT 组和 T2DM 组人群组成基本情况

组别	性别	例数	年龄（岁）	腰围（cm）	体质指数（kg/m ² ）	劳动强度
NGT	男	157	44.09 ± 14.35	92.09 ± 12.54	27.55 ± 4.49	2.32 ± 0.50
	女	265	42.44 ± 12.09	88.06 ± 12.43	27.72 ± 5.06	2.78 ± 0.42
IGT	男	38	46.46 ± 10.30	105.00 ± 11.29	32.20 ± 4.20	2.31 ± 0.47
	女	39	54.25 ± 9.56	103.79 ± 9.64	33.20 ± 4.45	22.89 ± 0.32
T2DM	男	21	50.28 ± 8.90	103.00 ± 10.41	30.71 ± 5.06	2.48 ± 0.51
	女	23	54.73 ± 8.70	104.07 ± 10.21	33.66 ± 4.55	2.87 ± 0.35
F 值	男		27.924	45.772	35.559	1.661
	女		28.066	45.815	35.650	1.666
P 值	男		0.000	0.000	0.000	0.190
	女		0.000	0.000	0.000	0.189

2.2 三组膳食营养素摄入量的比较

T2DM 组能量、脂肪摄入量高于 NGT 组（ $P < 0.01$ ）。T2DM 组男性蛋白质、胆固醇摄入量均高于 NGT 组男性（ $P = 0.004$ ， $P = 0.000$ ），而碳水化合物、膳食纤维摄入量明显低于 NGT 组男性（ $P =$

0.010）。NGT 组女性和 T2DM 组女性蛋白质摄入量差异无统计学意义（ $F = 0.413$ ， $P = 0.662$ ）。T2DM 组女性膳食纤维摄入量低于 NGT 组女性（ $P = 0.043$ ， $P = 0.032$ ）。T2DM 组女性膳食胆固醇摄入量高于 NGT 组女性（ $P = 0.008$ ， $P = 0.000$ ）。

表 2 哈萨克族膳食营养素摄入量的比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	性别	能量（kcal）	蛋白质（g）	脂肪（g）	碳水化合物（g）	膳食纤维（g）	胆固醇（g）
NGT	男	2314 ± 553.75	78.80 ± 34.32	68.83 ± 22.83	358.6 ± 88.12	15.28 ± 9.98	257.3 ± 200.09
	女	2116 ± 316.43	85.25 ± 67.25	64.207 ± 19.00	318.8 ± 46.88	18.76 ± 20.66	233.6 ± 157.85
IGT	男	2609 ± 180.28	93.54 ± 13.25	84.17 ± 12.83	380.7 ± 49.52	12.31 ± 3.03	512.5 ± 100.13
	女	2436 ± 150.06	87.03 ± 12.71	82.43 ± 13.12	348.4 ± 42.72	11.81 ± 2.32	308.6 ± 151.55
T2DM	男	2829 ± 176.67	104.66 ± 19.45	106.41 ± 14.82	365.4 ± 44.42	11.28 ± 2.25	503.6 ± 278.90
	女	2730 ± 217.17	97.41 ± 12.55	104.73 ± 14.54	361.7 ± 56.82	12.23 ± 3.02	301.8 ± 235.46



续表 2

组别	性别	能量 (kcal)	蛋白质 (g)	脂肪 (g)	碳水化合物 (g)	膳食纤维 (g)	胆固醇 (g)
F 值	男	13.408	8.513	32.353	1.188	3.109	35.537
	女	44.86	0.612	42.77	6.016	3.163	1.826
P 值	男	0.000	0.000	0.000	0.307	0.047	0.000
	女	0.000	0.544	0.000	0.004	0.047	0.167

2.3 三组膳食脂肪来源比较

T2DM 组摄入的动物性食物脂肪明显高于 NGT

组 ($P=0.000$)；来源植物性脂肪男性未见统计学差异，女性 T2DM 组摄入量高于 NGT 组。

表 3 哈萨克族膳食脂肪来源比较

组别	性别	植物性食物脂肪 (g)	动物性食物脂肪 (g)
NGT	男	47.29 ± 18.52	21.52 ± 12.40
	女	43.08 ± 13.57	20.75 ± 12.39
IGT	男	49.49 ± 14.51	34.78 ± 17.90
	女	46.16 ± 17.64	36.12 ± 18.20
T2DM	男	50.89 ± 19.87	55.67 ± 21.55
	女	50.97 ± 22.80	45.15 ± 17.79
F 值	男	0.505	55.475
	女	6.119	15.900
P 值	男	0.604	0.000
	女	0.003	0.000

2.4 三组膳食脂肪酸摄入比较

T2DM 组饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸的摄入量高于 NGT 组男性 ($P=0.001$, $P=0.000$)，多不

饱和脂肪酸的摄入量三组间差异无统计学意义 ($F=2.783$, $P=0.066$)。

表 4 哈萨克族膳食脂肪酸来源比较

组别	性别	SFA (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	SFA: MUFA: PUFA
NGT	男	15.92 ± 5.69	37.62 ± 15.04	10.74 ± 6.86	1.48:3.5:1
	女	15.01 ± 4.90	33.61 ± 12.29	11.09 ± 8.05	1.35:3.03:1
IGT	男	24.86 ± 13.47	46.66 ± 10.73	10.14 ± 4.14	2.45:4.06:1
	女	24.58 ± 18.89	45.23 ± 11.00	10.23 ± 4.81	2.40:4.42:1
T2DM	男	32.62 ± 8.82	55.24 ± 10.42	13.37 ± 6.15	2.44:4.13:1
	女	28.52 ± 9.38	53.41 ± 11.08	15.85 ± 10.27	1.80:3.37:1
F 值	男	52.628	17.554	1.721	
	女	7.74	20.38	4.07	
P 值	男	0.000	0.000	0.181	
	女	0.001	0.000	0.020	

2.5 三组血脂水平比较

T2DM 组 TC、TG、HDL-C、LDL-C 含量均高于

NGT 组 ($P=0.113$)。

表 5 哈萨克族不同组别血糖、血脂水平 ($\bar{x}\pm s$, mmol/L) 的比较

组别	性别	TC	TG	HDL-C	LDL-C	血糖
NGT	男	4.74 ± 0.89	1.13 ± 1.38	1.56 ± 0.51	1.84 ± 0.94	4.78 ± 0.54
	女	4.58 ± 0.87	1.02 ± 1.41	1.49 ± 0.48	1.75 ± 0.88	4.652 ± 0.54
IGT	男	5.15 ± 0.79*	2.34 ± 2.65	1.89 ± 0.74	2.67 ± 1.28	6.20 ± 0.39
	女	5.30 ± 0.94	1.00 ± 0.56	1.65 ± 0.48	1.98 ± 0.98	6.12 ± 0.27
T2DM	男	4.80 ± 1.07	1.50 ± 1.12	1.73 ± 0.56	2.30 ± 1.37	9.11 ± 2.77
	女	5.30 ± 0.84	1.36 ± 0.94	1.73 ± 0.56	2.26 ± 1.25	8.01 ± 2.24
F 值	男	2.608	9.602	6.042	11.426	461.394
	女	19.368	0.85	5.10	5.71	484.694
P 值	男	0.074	0.000	0.003	0.000	0.000
	女	0.000	0.427	0.006	0.003	0.000

注：与 NGT 组男性相比，* $P<0.05$ ，** $P<0.01$ ；与 NGT 组女性相比，[▲] $P<0.05$ ，^{▲▲} $P<0.01$

2.6 空腹血糖水平与血脂水平的相关分析

空腹血糖水平与血脂水平由 Pearson 相关分析表

明，GLU 与 TC、TG、HDL-C、LDL-C 呈正相关 ($P<0.01$)。

表 6 哈萨克族空腹血糖水平与血脂水平之间的 Pearson 相关系数

		TC	TG	HDL-C	LDL-C
GLU (空腹血糖)	r	0.136	0.060	0.091	0.135
	p	0.000**	0.007**	0.000**	0.000**

注：** $P<0.01$

2.7 布尔津县哈萨克族居民膳食脂质与体内脂质关系的分析

膳食脂肪各指标 (除 PUFA) 摄入水平与血糖

均呈正相关，胆固醇摄入与 TG、LDL-C 呈正相关，SFA 摄入与 TG、HDL-C、LDL-C 呈正相关。

表 7 哈萨克族膳食脂肪摄入水平与血糖、血脂水平之间的 Pearson 相关系数

膳食脂肪摄入	TC	TG	HDL-C	LDL-C	GLU
总能量 (kcal)	0.07	0.01	0.04	0.03	0.16*
总脂肪 (g)	-0.02	0.05	0.06	0.10	0.28**
胆固醇 (mg)	0.06	0.17*	0.10	0.23**	0.34**
SFA (g)	0.04	0.14*	0.16*	0.23**	0.42**
MUFA (g)	0.03	0.01	0.10	0.13	0.15*
PUFA (g)	-0.02	0.02	0.05	-0.06	0.06

注：* $P<0.05$ ，** $P<0.01$



4 讨 论

本次膳食调查发现,哈萨克族糖尿病组的膳食总脂肪摄入量明显高于正常组 ($P < 0.01$)。动物实验发现,高脂饲料可以诱导大鼠产生外周和肝脏胰岛素抵抗^[2]。流行病学调查发现,生活在美国的第二代日裔男性摄入的脂肪占总热能的32.4%,日本本土男性摄入脂肪占16.7%,他们糖尿病的患病率是日本本土男性的4倍^[3]。Marshall等人^[4]研究表明每天多摄入40g脂肪,患糖尿病和糖耐量减低的危险度增加了1.51倍和1.62倍。对糖耐量异常者进行低脂膳食干预后,可长期改善血糖水平。Parker等^[5]评估了652名男性膳食脂肪和血清胰岛素水平的关系,发现SFA摄入量与高胰岛素血症有关,SFA占总能量的比例从14%降至8%,则空腹和餐后血清胰岛素水平可分别降低18%和25%。而非2型糖尿病人群的高SFA饮食(18%)试验^[6]也表明,SFA可降低胰岛素敏感性,从而增加2型糖尿病的发生危险。研究发现,随着血浆SFA含量的增加,2型糖尿病的发生危险也增加,磷脂和胆固醇酯中SFA含量最高五分位组的糖尿病发生相对危险度为最低五分位组的2.08倍和3.37倍 ($P < 0.001$)^[7]。本次调查结果显示,糖尿病组动物性食品、饱和脂肪酸摄入量高于正常组 ($P < 0.01$),脂肪酸构成比中饱和脂肪酸的比例高于正常对照组,Pearson相关分析发现GLU(空腹血糖)与总能量、总脂肪、胆固醇、SFA呈正相关 ($r = 0.267$, $P = 0.000$),结果与国内外研究相符。结果表明糖尿病组的HDL-C高于正常组,且其余GLU呈正相关,其原因尚需进一步研究。

李润亭^[8]等用病例对照研究方法对35例2型糖尿病患者及35例健康人进行血脂分析发现TG、TC、HDL-C、LDL-C等血脂指标在2型糖尿病时均有明显变化 ($P < 0.05$ 或 < 0.01),认为血脂水平与2型糖尿病关系密切。本次研究结果显示,糖尿病组男性TG和LDL-C较高 ($P < 0.05$),女性TC和LDL-C较高 ($P < 0.05$)。提示糖尿病患者因糖代谢紊乱引起了脂肪的代谢紊乱。由Pearson相关分析也可以看出GLU(空腹血糖)与TC、TG、HDL-C、LDL-C呈正相关 ($P < 0.01$),说明血脂水平的

高低对预防糖尿病的发生发展具有重要的影响。

参考文献

- [1] 李琳琳,毛新民,张月明,等. 新疆地区维吾尔族,哈萨克族2型糖尿病代谢特征与饮食结构分析[J]. 中华内分泌代谢杂志,2005,21(2): 141-142.
- [2] Oakes ND, Cooney O, Camilleri S, et al. Mechanisms of liver and muscle insulin resistance induced by chronic high-fat feeding [J]. Diabetes, 1997, 46 (11): 1768-1774.
- [3] Riccardi G, Gacco R, Rivellese AA. Dietary fat, insulin sensitivity and the metabolic syndrome [J]. Clin Nutr, 2004, 23 (4): 447-456.
- [4] Tsunehara CH, Leonetti DL, Fujimoto WY, et al. Dietary of second generation Japanese-American men with and without no-insulin-dependent diabetes [J]. Am J Clin Nutr, 1990, 5 (4) 2: 731-738.
- [5] Parker DR, Weiss ST, Troisi R, et al. Relationship of dietary saturated fatty acids and body habitus to serum insulin concentrations: the Normative Aging Study [J]. Am J Clin Nutr, 1993, 58 (2): 129-136.
- [6] Parker DR, Weiss ST, Troisi R, et al. Relationship of dietary saturated fatty acids and body habitus to serum insulin concentrations: the Normative Aging Study [J]. Am J Clin Nutr, 1993, 58 (2): 129-136.
- [7] Jimenez F P, Miranda J L, Pinillos M D, et al. A Mediterranean and a high-carbohydrate diet improve glucose metabolism in healthy young persons [J]. Diabetologia, 2001, 44 (11): 2038-2043.
- [8] 李润亭,马景德,王瑞山. 血脂和载脂蛋白水平与II型糖尿病[J]. 解放军医学高等专科学校学报,2006,24(2): 42-43.