

膳食碳水化合物及脂肪摄入量与年龄相关白内障的关系

闫佳,张黎月,孙文慧,张迪,姜腾轩,翟淑娜,李岩,卢智泉

作者单位:(121001)中国辽宁省锦州市,辽宁医学院流行病学教研室

作者简介:闫佳,女,硕士,研究方向:慢性病流行病学。

通讯作者:卢智泉,男,博士,教授,研究方向:慢性病流行病学。
prevention88@163.com

收稿日期:2011-07-21 修回日期:2011-09-06

Relation between dietary carbohydrate and fat intake and the risk of age-related cataract

Jia Yan, Li-Yue Zhang, Wen-Hui Sun, Di Zhang, Teng-Xuan Jiang, Shu-Na Zhai, Yan Li, Zhi-Quan Lu

Department of Epidemiology, Liaoning Medical College, Jinzhou 121001, Liaoning Province, China

Correspondence to: Zhi-Quan Lu. Department of Epidemiology, Liaoning Medical College, Jinzhou 121001, Liaoning Province, China. prevention88@163.com

Received:2011-07-21 Accepted:2011-09-06

Abstract

• **AIM:** To examine relation between dietary carbohydrate and fat intake and the risk of age-related cataract (ARC) in middle-aged and elderly men.

• **METHODS:** A hospital-based case control study was conducted. Cases ($n=360$) were patients with cataract 45-85 years old, and controls ($n=360$) were patients who had been admitted to the same hospital for diseases not related with cataract. Cases and controls were matched with 1:1. All subjects were interviewed using a structured interviewer-administrated questionnaire that included information on socio-demographic characteristics, lifestyle habits and detailed medical history, simultaneously, the dietary intakes of nutrients were collected via a valid semi-quantitative food frequency questionnaire (FFQ). The odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) of ARC were estimated using multiple logistic regression models.

• **RESULTS:** After adjusting for multiple potential confounders, higher dietary intake of carbohydrate was associated with an increased risk of ARC. Compared to controls in the lowest quartile, the OR for cases in the highest quartile of intake was 2.161 (95% CI: 1.107-5.016, $P < 0.001$). Similarly, there was a positive association between intake of polyunsaturated fatty acids and ARC. Participants in the highest quartile of polyunsaturated fatty acids intake had approximately three times the risk of ARC as did those in the lowest quartile (OR = 2.989, 95% CI: 1.764-5.062, $P < 0.001$). Dietary total fat intake was not associated with ARC ($P=0.778$).

• **CONCLUSION:** High carbohydrate and polyunsaturated fatty acid intake may increase the odds of ARC, and a healthy well-balanced diet can be used to protect ARC.

• **KEYWORDS:** age-related cataract; carbohydrate; fat; polyunsaturated fatty acid

Yan J, Zhang LY, Sun WH, *et al.* Relation between dietary carbohydrate and fat intake and the risk of age-related cataract. *Guji Yanke Zazhi (Int J Ophthalmol)* 2011;11(11):1928-1931

摘要

目的:探讨中老年人膳食碳水化合物及脂肪摄入量与年龄相关白内障(age-related cataract, ARC)危险性之间的关系。
方法:采用以医院为基础的病例对照研究方法。病例由45~85岁的360例白内障患者组成,对照由同期入住相同医院的360例非白内障的患者组成,采取1:1匹配。采用自行设计的调查表对研究对象进行调查,内容包括人口学特征、生活方式、以及既往史等,同时还采用一份有效的半定量食物频率调查表(FFQ),获取研究对象膳食营养素的摄入情况。应用多因素 Logistic 回归分析估计碳水化合物及脂肪摄入量与 ARC 关联的比值比(OR)及其相应的95%可信区间(CI)。

结果:调整多种潜在性混杂因素后,碳水化合物摄入量增加可使发生 ARC 的危险性升高,与摄入量为最低四分位数的对照相比较,摄入量为最高四分位数的病例发生 ARC 的 OR 为 2.161 (95% CI: 1.107~5.016, $P < 0.001$)。同样,多不饱和脂肪酸摄入量也与 ARC 呈正相关,摄入量为最高四分位数的病例发生 ARC 危险性是最低四分位数对照的 3 倍 (OR = 2.989, 95% CI: 1.764~5.062, $P < 0.001$)。总脂肪摄入量与 ARC 无关 ($P=0.778$)。

结论:膳食碳水化合物及多不饱和脂肪酸摄入量增加可使发生 ARC 的危险性升高,合理营养、平衡膳食可能有助于预防 ARC。

关键词:年龄相关白内障;碳水化合物;脂肪;多不饱和脂肪酸

DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2011.11.017

闫佳,张黎月,孙文慧,等.膳食碳水化合物及脂肪摄入量与年龄相关白内障的关系.国际眼科杂志 2011;11(11):1928-1931

0 引言

年龄相关白内障(age-related cataract, ARC)是全球范围内致盲和视力损伤的首要原因^[1],是一种对人群健康产生重要影响的常见眼部疾病。随年龄增长,该患病率不断升高,ARC 不仅严重影响了广大中老年人的生活质量,而且为治疗此病所带来的社会经济负担日益沉重。然而,目前人们对该病确切的致病因素尚不清楚,研究也已证实的危险因素除了年龄的增长外,还有紫外线暴露、遗传、民

表 1 病例组和对照组一般特征分布

变量	病例组 (n = 360)	对照组 (n = 360)	统计量	P
年龄 (岁)	69.20 ± 10.39	69.62 ± 10.93	0.444	0.657
女性 (%)	48.3	48.3	0.000	1.000
职业 (%)			3.125	0.373
工人	40.4	41.5		
农民	15.8	19.6		
知识分子	29.2	23.1		
其他	14.6	15.8		
文化程度 (%)			4.361	0.225
文盲	8.8	14.6		
小学	32.7	30.0		
初中	34.6	31.5		
高中及以上	23.9	23.9		
长期居住地 (%)			2.776	0.250
城市	77.3	78.5		
农村	11.5	7.7		
其他	11.2	13.8		
糖尿病 (%)	28.1	15.0	13.155	<0.001
高血压 (%)	36.5	27.3	5.097	0.024
BMI (kg/m ²)	23.63 ± 3.99	23.28 ± 3.41	1.080	0.281
现行吸烟 (%)	38.1	27.7	6.352	0.012
现行饮酒 (%)	28.8	24.6	1.188	0.276
能量摄入量 (kcal/d)	2612.96 ± 622.91	2483.97 ± 655.96	2.299	0.022

族/种族、以及某些药物的应用等^[2,3]。探索营养素与 ARC 关系的流行病学研究多数将焦点集中于具有抗氧化活性的维生素,对膳食碳水化合物及脂肪摄入量的研究较少,而且现有的研究结果并未获得一致性结论^[4-7]。因此,本研究采用基于医院的病例对照研究方法,以探索膳食碳水化合物及脂肪摄入量与 ARC 之间的关系,为制定 ARC 的预防和控制措施提供科学依据。

1 对象和方法

1.1 对象 病例为 2009-10/2011-03 入住辽宁医学院附属第一医院、附属第三医院和锦州市中心医院,临床诊断为 ARC,因视力下降接受手术治疗,术后病理证实为晶状体混浊,45~85 岁的 360 例患者。病例的纳入标准:(1)以裂隙灯照片为基础,至少 1 眼确诊为核性、皮质性、后囊膜下或混合性白内障;(2)白内障患眼视力下降到 0.3 或更差;(3)眼压 10~21mmHg。与病例同期入住相同医院,未患白内障及其他可能导致视力下降的眼部疾患的 360 例罹患其他疾病的患者组成对照组。对照的纳入标准:(1)与病例性别相同,年龄相差不超过 5 岁;(2)任 1 眼均无晶状体混浊,且视力良好;(3)愿意配合完成调查者。本研究采用 1:1 的原则,按照年龄、性别为每例病例匹配 1 例对照。所有研究对象均对本调查知情并同意。

1.2 方法

1.2.1 调查方法 采用自行设计的健康状况调查表对研究对象进行面对面调查,内容包括一般人口学特征、生活方式、相伴疾病史以及白内障家族史等。同时还采用一份经修改后的半定量食物频率调查表 (food frequency questionnaire, FFQ),调查研究对象各种膳食营养素的摄入情况。

1.2.2 营养素摄入量的测定 将大多数研究对象的通常

摄入量作为调查时参照的标准食物大小,如 100g 米饭、1 个馒头、1 个鸡蛋等,将研究对象可能的摄入量划分为 5 个选项,如米饭的摄入量:(1) ≤50g;(2) 75g;(3) 100g;(4) 150g;(5) ≥200g。同时将摄入频率范围确定为 <1 次/mo ~ ≥3 次/d。分别对摄入量和摄入频率赋予相应的权重,即将“标准摄入量”设定为 1,其他应答按比例计算,如米饭摄入量的权重系数分别为“0.5,0.75,1,1.5,2”;摄入频率的权重系数对应为“0~3”。参考《中国食物成分表 2004》,获得 FFQ 中各标准量食物能量及营养素含量,通过计算每种食物的摄入量权重、摄入权重频率与标准量中营养素含量的乘积总和得到个体能量及营养素的总摄入量。

统计学分析:采用 SPSS 13.0 进行统计分析,应用 *t* 检验或 χ^2 检验分析两组人群一般特征的分布有无差异,将调整能量后的营养素摄入量分为四分位数,应用多因素 Logistic 回归模型估计碳水化合物及脂肪摄入量与发生 ARC 的比值比 (OR) 及其相应的 95% 可信区间 (CI)。并将营养素各四分位数的中位数值作为连续变量,以对随着营养素摄入量的增加,发生 ARC 的危险性是否具有线性趋势进行检验。所有检验均为双侧检验, *P* < 0.05 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 本研究共收集 720 例研究对象,其中病例和对照各为 360 例。病例年龄 45~85 (平均 69.20 ± 10.39) 岁,其中女 174 例 (48.3%)。对照组年龄 45~85 (平均 69.62 ± 10.93) 岁,如表 1 所示两组研究对象年龄、性别、职业、文化程度及长期居住地的分布均无显著性差异 (*P* > 0.05)。病例组罹患高血压、糖尿病的比例高于对照组,病例组现行吸烟的百分比 (38.1%) 高于对照组 (27.7%) (*P* = 0.012),而且病例组总能量摄入量显著高于对照组 (*P* = 0.022)。

表2 调整能量后的碳水化合物摄入量与年龄相关白内障的关系

碳水化合物摄入量四分位数	病例组		对照组		调整年龄和性别		调整多因素	
	中位数(范围)		中位数(范围)		OR(95% CI)		OR(95% CI)	
Q1(低)	201.29(87.51~247.35)		215.32(88.08~257.21)		1.0		1.0	
Q2	270.50(258.26~322.19)		292.66(257.51~317.87)		0.730(0.266~2.001)		1.069(0.627~1.823)	
Q3	344.51(323.78~375.12)		341.08(323.57~365.35)		1.342(0.739~2.437)		1.721(1.013~4.129)	
Q4(高)	426.52(378.61~565.44)		415.46(376.97~576.50)		1.923(0.872~4.328)		2.161(1.107~5.016)	
趋势检验 <i>P</i> 值					0.560		0.017	

表3 调整能量后的脂肪摄入量与年龄相关白内障的关系

营养素摄入量的四分位数	病例组		对照组		调整年龄和性别 OR(95% CI)	<i>P</i>	调整多因素 OR(95% CI)	<i>P</i>
	中位数	<i>n</i> (%)	中位数	<i>n</i> (%)				
总脂肪(g/d)	74.08		74.91					
Q1(低)	52.42	73(20.28)	56.69	104(28.89)	1.0		1.0	
Q2	65.46	79(21.94)	65.55	105(29.17)	1.072(0.706~1.628)	0.745	0.931(0.535~1.621)	0.801
Q3	79.29	102(28.33)	78.72	78(21.66)	1.863(1.224~2.836)	0.004	1.137(0.580~2.229)	0.709
Q4(高)	99.13	106(29.45)	98.68	73(20.28)	2.069(1.356~3.156)	0.001	0.853(0.742~3.131)	0.734
趋势检验							<0.001	0.778
饱和脂肪酸(g/d)	14.01		13.85					
Q1(低)	10.09	79(21.94)	9.97	101(28.05)	1.0		1.0	
Q2	12.23	76(21.11)	12.38	105(29.17)	0.925(0.610~1.404)	0.715	0.710(0.409~1.233)	0.224
Q3	14.88	108(30.00)	14.53	72(20.00)	1.918(1.261~2.916)	0.002	0.830(0.446~1.546)	0.557
Q4(高)	18.84	97(26.94)	18.52	82(22.78)	1.512(0.998~2.293)	0.051	0.520(0.247~1.098)	0.086
趋势检验							0.120	0.460
单不饱和脂肪酸(g/d)	22.61		21.65					
Q1(低)	15.78	90(25.00)	15.46	90(25.00)	1.0		1.0	
Q2	19.42	73(20.28)	18.92	108(30.00)	0.676(0.446~1.025)	0.065	0.640(0.466~1.795)	0.156
Q3	23.75	102(28.33)	22.54	78(21.67)	1.308(0.863~1.980)	0.205	1.241(0.547~2.604)	0.290
Q4(高)	31.47	95(26.39)	29.69	84(23.33)	1.131(0.747~1.711)	0.560	1.344(0.815~2.379)	0.521
趋势检验							0.614	0.736
多不饱和脂肪酸(g/d)	22.15		23.24					
Q1(低)	14.10	72(20.00)	15.59	108(30.00)	1.0		1.0	
Q2	21.05	71(19.72)	21.08	109(30.28)	0.977(0.641~1.490)	0.914	1.183(0.701~1.996)	0.528
Q3	24.89	100(27.78)	24.49	79(21.94)	1.899(1.248~2.888)	0.003	1.797(1.072~3.015)	0.026
Q4(高)	28.55	117(32.50)	31.82	64(17.78)	2.742(1.790~4.200)	<0.001	2.989(1.764~5.062)	<0.001
趋势检验							0.033	0.020

2.2 碳水化合物摄入量与年龄相关白内障关系 为控制混杂因素对结果的影响,在调整了年龄和性别因素后,经 Logistic 多因素回归分析的结果表明与碳水化合物摄入量为最低四分位数的对照相比,摄入量为最高四分位数的病例发生 ARC 的危险性并无显著性差异 ($OR = 1.923, 95\% CI: 0.872 \sim 4.328, P = 0.105$)。进一步控制多种潜在性混杂因素如职业、文化程度、体力活动、BMI、高血压、糖尿病以及调整能量后的脂肪、蛋白质摄入量等,分析结果显示,随着碳水化合物摄入量的增加,发生 ARC 的危险性逐渐升高 ($P = 0.017$)。摄入量为最高四分位数的病例发生 ARC 的危险性约是最低四分位数对照的 2.2 倍 ($OR = 2.161, 95\% CI: 1.107 \sim 5.016, P < 0.01$, 表 2)。

2.3 脂肪摄入量与年龄相关白内障关系 分别对调整能量后的总脂肪、饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸以及多不饱和脂肪酸摄入量与 ARC 的关联进行分析(表 3)。虽然调整年龄和性别后 Logistic 回归分析的结果提示总脂肪摄入量与 ARC 呈正相关 ($P < 0.01$),但调整多因素后,摄入量较高者发生 ARC 的危险性不再具有显著性差异 ($P = 0.778$)。对饱和脂肪酸和单不饱和脂肪酸的分析结果与之相同。然而,不论是仅调整年龄和性别还是调整多种混

杂因素后的 Logistic 回归分析结果均表明,多不饱和脂肪酸摄入量增加可使发生 ARC 的危险性升高。摄入量为最高四分位数的病例发生 ARC 的 OR 为 2.989 (95% CI: 1.764 ~ 5.062, $P < 0.01$),随摄入量的增多,发生 ARC 的危险性逐渐升高 ($P = 0.020$)。

3 讨论

本研究的分析结果表明,调整了多种潜在性混杂因素后,膳食碳水化合物摄入量与 ARC 呈正相关,摄入量越多,发生 ARC 的危险性越高。这可能是由于与其他细胞和组织不同,为晶状体提供营养素的液体——眼房水对葡萄糖的吸收和利用较为缓慢。试验研究表明晶状体蛋白质持续暴露于葡萄糖浓度较高的环境中会导致蛋白质发生氧化、交联、聚集以及沉淀等改变^[8],最终晶状体内形成蛋白质聚集体,从理论上来说,当聚集体增大到一定程度时^[9],就开始分散光线。另外,碳水化合物还可通过高血糖使发生白内障的危险性升高^[3]。以前探索膳食碳水化合物摄入量与白内障关系的研究并未得到一致性结论^[4,5,7,10-13],这可能与各研究的人群来源、样本数量及设计方法不同有关,但研究大都支持大量摄入碳水化合物对晶状体健康无益。本研究的分析结果也表明随着碳水化

合物摄入量的增加,发生 ARC 的危险性逐渐升高。已有的研究结果提示,碳水化合物摄入量与发生皮质性白内障的危险性呈正相关^[4,5,11,13],与核性^[4,5,11,13]或后囊膜下白内障^[4,12]无关,也有研究认为碳水化合物摄入量与任何类型白内障均无关^[7]。不过还有的研究报道,是碳水化合物的质量而非数量与白内障有关^[12],但 Schaumberg 等^[10]并未发现膳食血糖负荷(同时反应碳水化合物的量与质)对发生白内障摘除危险性的影响,所以尚需进一步研究以探讨碳水化合物与 ARC 相关联的具体机制。

迄今为止,检验膳食脂肪摄入量与白内障危险性关系的研究结果尚存在很大争议^[4,6,7,10,14]。本研究观察到总脂肪摄入量与 ARC 无关,这与 Townend 等^[7]的报道基本一致。本研究的结果也表明大量摄入多不饱和脂肪酸可使发生 ARC 的危险性升高,该结果与 Lu 等^[6]的报道基本一致,但与其他研究的结论相悖^[4,14]。亚油酸和亚麻酸是人体必须通过食物来获取的两种重要的多不饱和脂肪酸,这两种多不饱和脂肪酸在我国人群膳食中大量存在,是玉米、大豆及棉籽油中含量丰富的脂肪酸,其中亚油酸占多不饱和脂肪酸总摄入量的绝大部分^[6]。膳食亚油酸的数量增加,可使晶状体细胞膜中该脂肪酸的浓度升高,由于亚油酸易于发生脂质过氧化反应,所以晶状体细胞膜中的浓度升高可导致晶状体发生氧化损伤^[15]。据研究推测,晶状体组成成分的氧化损伤与白内障形成有关^[16]。

总之,本研究的资料提示膳食碳水化合物及多不饱和脂肪酸摄入量增加可使发生 ARC 的危险性升高,合理营养、平衡膳食可能有助于预防 ARC。

参考文献

- 1 Congdon NG, Friedman DS, Lietman T. Important causes of visual impairment in the world today. *JAMA* 2003; 290(15):2057-2060
- 2 Klein BE, Klein R. Lifestyle exposures and eye diseases in adults. *Am J Ophthalmol* 2007;144(6):961-969
- 3 黄雪芹,宋利华. 白内障形成的相关危险因素研究. 国际眼科杂志

2010;10(6):1128-1130

- 4 Cumming RG, Mitchell P, Smith W. Diet and cataract: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 2000;107(3):450-456
- 5 Chiu CJ, Milton RC, Gensler G, et al. Dietary carbohydrate and glycemic index in relation to cortical and nuclear lens opacities in the Age-Related Eye Disease Study. *Am J Clin Nutr* 2006;83(5):1177-1184
- 6 Lu M, Taylor A, Chylack Jr LT, et al. Dietary fat intake and early age-related lens opacities. *Am J Clin Nutr* 2005;81(4):773-779
- 7 Townend BS, Townend ME, Flood V, et al. Dietary Macronutrient Intake and Five-Year Incident Cataract: The Blue Mountains Eye Study. *Am J Ophthalmol* 2007;143(6):932-939
- 8 Franke S, Dawczynski J, Strobel J, et al. Increased levels of advanced glycation end products in human cataractous lenses. *J Cataract Refract Surg* 2003;29(5):998-1004
- 9 Lou MF. Redox regulation in the lens. *Prog Retin Eye Res* 2003;22(5):657-682
- 10 Schaumberg DA, Liu S, Seddon JM, et al. Dietary glycemic load and risk of age-related cataract. *Am J Clin Nutr* 2004;80(2):489-495
- 11 Chiu CJ, Morris MS, Rogers G, et al. Carbohydrate intake and glycemic index in relation to the odds of early cortical and nuclear lens opacities. *Am J Clin Nutr* 2005;81(6):1411-1416
- 12 Tan J, Wang JJ, Flood V, et al. Carbohydrate nutrition, glycemic index, and the 10-y incidence of cataract. *Am J Clin Nutr* 2007;86(5):1502-1508
- 13 Chiu CJ, Robman L, McCarty CA, et al. Dietary carbohydrate in relation to cortical and nuclear lens opacities in the Melbourne visual impairment project. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51(6):2897-2905
- 14 Lu M, Cho E, Taylor A, et al. Prospective study of dietary fat and risk of cataract extraction among US women. *Am J Epidemiol* 2005;161(10):948-959
- 15 Spiteller G. Lipid peroxidation in aging and age-dependent diseases. *Exp Gerontol* 2001;36(9):1425-1457
- 16 Cekic S, Zlatanovic G, Cvetkovic T, et al. Oxidative stress in cataractogenesis. *Bosn J Basic Med Sci* 2010;10(3):265-269