

# 水果和蔬菜摄入量对年龄相关性白内障的影响

卢智泉, 闫佳, 孙文慧, 姜腾轩, 张迪, 翟淑娜, 李岩

基金项目: 中国辽宁省教育厅科学技术研究基金资助项目 (No. 2008424)

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: 卢智泉, 男, 医学博士, 教授, 硕士研究生导师, 研究方向: 慢性病流行病学。

通讯作者: 卢智泉, prevention88@163.com

收稿日期: 2011-10-18 修回日期: 2011-11-17

## Influence of fruit and vegetable intake on age-related cataract

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

**Foundation item:** Liaoning Provincial Department of Education Science and Technology Research Fund, China (No. 2008424)

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: 2011-10-18 Accepted: 2011-11-17

### Abstract

• **AIM:** To examine whether higher fruit and vegetable intake reduce the risk of age-related cataract (ARC) in middle-aged and elderly people.

• **METHODS:** Totally 360 cases aged 45-85 years old who were admitted to hospital for intraocular lens implantation for cataract suffered from lens opacity were investigated from September 2009 to March 2011, 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, fruit and vegetable intake were assessed with the use of a validated, semi-quantitative food-frequency questionnaire (FFQ). The odds ratios (OR) and corresponding 95% confidence intervals (CI) of ARC were estimated using multiple logistic regression models.

• **RESULTS:** After adjusting for multiple potential confounders, intake of fruit, vegetable and total fruit and vegetables were inversely associated with ARC. Compared to controls in the lowest quartile, the risk of ARC for cases in the highest quartile of intake decreased for 19% (OR = 0.81, 95% CI: 0.67-0.97), 19% (OR = 0.81,

95% CI: 0.69-0.94) and 29% (OR = 0.71, 95% CI: 0.60-0.93), respectively. The risk of ARC decreased with higher intake of fruit ( $P = 0.014$ ), vegetable ( $P < 0.001$ ) and total fruit and vegetables ( $P = 0.023$ ). A stratified analysis according to smoking and diabetes showed a significant inverse trend between fruit and vegetable consumption and risk of ARC among never smokers and non-diabetics.

• **CONCLUSION:** Increased consumption of fruit and vegetable may have a protective effect on ARC, and a healthy well-balanced diet may possibly be beneficial to ARC.

• **KEYWORDS:** age-related cataract; fruit; vegetable

Lu ZQ, Yan J, Sun WH, *et al.* Influence of fruit and vegetable intake on age-related cataract. *Guji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2012;12(1):58-61

### 摘要

**目的:** 验证中老年人膳食水果和蔬菜摄入量增加能否使发生年龄相关性白内障 (ARC) 的危险性下降。

**方法:** 选取 2009-09/2011-03 因晶状体混浊进行人工晶状体植入治疗, 年龄 45 ~ 85 岁的 360 例 ARC 患者为病例组, 对照组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), 获取研究对象膳食水果和蔬菜的摄入量。应用多因素 Logistic 回归分析估计水果和蔬菜摄入量与 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, 水果、蔬菜以及总水果蔬菜摄入量与 ARC 呈显著性负相关, 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 的危险性分别下降了 19% (OR = 0.81, 95% CI: 0.67 ~ 0.97), 19% (OR = 0.81, 95% CI: 0.69 ~ 0.94) 和 29% (OR = 0.71, 95% CI: 0.60 ~ 0.93)。随着水果 ( $P = 0.014$ )、蔬菜 ( $P < 0.001$ ) 以及总水果蔬菜 ( $P = 0.023$ ) 摄入量的升高, 发生 ARC 的危险性逐渐下降。进一步进行分层分析后的结果表明, 从不吸烟者和非糖尿病患者中水果和蔬菜的摄入量与 ARC 之间的负相关关系依然存在。

**结论:** 膳食水果和蔬菜摄入量增加可使发生 ARC 的危险性下降, 合理营养、平衡膳食可能有助于预防 ARC。

**关键词:** 年龄相关性白内障; 水果; 蔬菜

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2012.01.18

卢智泉, 闫佳, 孙文慧, 等. 水果和蔬菜摄入量对年龄相关性白内障的影响. 国际眼科杂志 2012;12(1):58-61

### 0 引言

年龄相关性白内障 (ARC) 是一种以晶状体透明度下降为特征的眼部疾病, 是全球范围内导致老年人群视障和

致盲的一个主要原因,约占全球失明总数的一半<sup>[1]</sup>。大多数由白内障导致严重视障者来自亚洲和非洲的发展中国家,随着我国人口数量的增长及老龄化日趋发展,ARC 已成为一项重要的公共卫生问题。然而,人们对 ARC 确切的致病因素尚不清楚,除了与年龄有关外,已有研究报道,遗传因素<sup>[2]</sup>、紫外线暴露<sup>[3]</sup>以及某些心血管疾病<sup>[4]</sup>可使 ARC 发病的危险性升高。基础科学研究认为氧化机制在白内障的病原学中具有一定作用<sup>[5]</sup>,膳食富含抗氧化营养素的水果和蔬菜可能有助于预防 ARC,但目前国外探讨水果和蔬菜摄入量与 ARC 关系的研究资料很少,而且各研究并未得到一致性结论<sup>[6,7]</sup>。因此,我们采用病例对照研究方法以检验我国东北部地区人群膳食水果和蔬菜摄入量与 ARC 之间的关系。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取 2009-09/2011-03 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 例患者为病例组。病例的排除标准:(1)ARC 外的其它类型白内障(如外伤性白内障、先天性白内障、并发性白内障及药物性白内障等);(2)双眼除白内障外患有其它导致视力损失的疾病(如眼底出血、角膜混浊、糖尿病视网膜病变、急性或慢性葡萄膜炎、原发性开角型青光眼等);(3)双眼有眼科手术史(另 1 眼的白内障手术除外);(4)服用任何治疗眼部疾患药物的患者;(5)不愿或不能完成调查问卷者。与病例组患者同期入住相同医院,未患白内障及其它可能导致视力下降的眼部疾患的罹患其他疾病的 360 例患者组成对照组。对照的纳入标准:(1)与病例组患者性别相同,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。病例组与对照组按照年龄和性别进行 1:1 匹配,所有研究对象均对本调查知情并同意。

## 1.2 方法

**1.2.1 水果和蔬菜摄入量的评定** 采用一份经修改后的半定量食物频率调查表(food frequency questionnaire, FFQ)对研究对象进行调查,该调查表在膳食与健康关系的流行病学研究中已广泛使用,具有良好的信度和效度,是一种普遍认同的比较成熟和相对简便的食物频率调查问卷,特别适用于膳食与生活方式有关疾病的流行病学研究<sup>[8]</sup>。FFQ 中包括 16 项水果条目和 30 项蔬菜条目。对每种水果或蔬菜的标准单位或大小进行了详细说明,将研究对象可能的摄入量划分为 5 个选项,询问研究对象过去 1a 里摄入相应份量水果或蔬菜的平均频率,摄入频率可能的回答共 8 个,从 <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,其它应答按比例计算,摄入量的权重系数分别为“0.5, 0.75, 1, 1.5, 2”,而摄入频率的权重系数对应为“0, 1, 2, 3”。将研究对象对单个食物条目的回答转换为每人每种水果和蔬菜的日平均摄入量,然后将每种水果和蔬菜的日平均摄入量相加计算得到总的水果和蔬菜摄入量。

**1.2.2 其它变量** 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(年龄、性别、身高、体重、职业、文化程度以及家庭居住地等)、生活方式(吸烟情况、饮酒情况以及体育锻炼等)、相伴疾病史(高血压和糖尿病等)以及白内障家族史等。

统计学分析:应用 SPSS 13.0 软件进行统计分析。2 组间均数比较采用 *t* 检验,率的比较采用  $\chi^2$  检验。应用 Logistic 回归分析估计调整能量后的水果和蔬菜摄入量与发生 ARC 的比值比(OR)及其相应的 95% 可信区间(CI)。并将水果和蔬菜的摄入量分成四分位数(Q1~Q4),为降低极端值对研究结果的影响,采用摄入量四分位数的中位数值,以表示在同样的四分位数中,对所有研究对象的暴露情况进行线性趋势性检验。最初的分析仅调整了年龄和性别,随后进一步控制了吸烟情况、饮酒、身体质量指数(body mass index, BMI)、糖尿病、高血压等多种潜在性混杂因素。此外,本研究还对年龄(<69 或 ≥69 岁)、性别、吸烟情况(从不吸烟或吸烟,吸烟包括曾吸烟和现行吸烟)、乙醇摄入量(<150 或 ≥150g/wk)、BMI(<24.00 或 ≥24.00kg/m<sup>2</sup>)以及糖尿病进行分层分析。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** 共收集 ARC 病例 360 例,年龄 45~85(平均 69.20±10.39)岁,其中男 186 例(51.67%),均为该地居住 10a 以上的常住人口。360 例对照的年龄为 45~85(平均 69.62±10.93)岁。2 组研究对象的年龄、性别、民族、职业以及文化程度无显著性差异(*P*>0.05)。

**2.2 水果和蔬菜摄入量与 ARC 关系** 病例组患者水果摄入量 123.23±38.76g/d,明显低于对照的摄入量(143.94±41.21g/d,*P*<0.05),同样,2 组间蔬菜以及总水果蔬菜的摄入量比较也呈现相同的趋势,对照的摄入量均显著高于病例(*P*<0.05)。调整年龄和性别后进行分析的结果表明,无论是水果、蔬菜以及总水果蔬菜摄入量增加均对 ARC 具有保护效应,与摄入量最低四分位数的对照相比较,摄入量最高四分位数的病例发生 ARC 的 OR 分别为 0.64(95% CI:0.42~0.96),0.62(95% CI:0.41~0.94)和 0.68(95% CI:0.45~0.98)。进一步控制了吸烟情况、饮酒、BMI、糖尿病、高血压等多种潜在性混杂因素后,水果、蔬菜以及总水果蔬菜摄入量依然与 ARC 呈显著性负相关,摄入量为最高四分位数者发生 ARC 的危险性分别下降了 19%(OR=0.81,95% CI:0.67~0.97),19%(OR=0.81,95% CI:0.69~0.94)和 29%(OR=0.71,95% CI:0.60~0.93)。随着水果、蔬菜以及总水果蔬菜摄入量的升高,发生 ARC 的危险性均逐渐下降(*P*=0.014,*P*<0.001,*P*=0.023,表 1)。

**2.3 水果和蔬菜摄入量与 ARC 关系的分层分析** 按照年龄、性别、吸烟情况、乙醇摄入量、BMI 以及糖尿病进行分层分析,结果表明,年龄、性别及乙醇摄入量分层后与分层前的结果基本一致,即无论是水果、蔬菜还是总水果蔬菜摄入量均与 ARC 呈显著性负相关。然而,对吸烟情况、BMI 以及糖尿病进行分层分析并未得到上述结果。如表 2 所示,对吸烟状况分层后,从不吸烟者水果和蔬菜摄入量增加可使发生 ARC 的危险性下降(水果 *P*=0.021,蔬菜 *P*=0.048,总水果蔬菜 *P*=0.037),但吸烟者中这一关联并不存在。对 BMI 分层的结果也与分层前不一致,无论 BMI <24.00kg/m<sup>2</sup>或 ≥24.00kg/m<sup>2</sup>者,水果或蔬菜的摄入量均与 ARC 无关,仅总水果蔬菜的摄入量与 ARC 呈显著性负相关。同时,对糖尿病分层分析后的结果还显示,糖尿病患者水果摄入量增加并未使发生 ARC 的危险性下降(OR=1.04,95% CI:0.94~1.15,*P*=0.316)。

表1 水果和蔬菜摄入量与 ARC 的关系

水果和蔬菜摄入量四分位数	病例组		对照组		调整年龄和性别 OR(95% CI)	调整多因素 OR(95% CI)
	中位数	n(%)	中位数	n(%)		
总水果(g/d)						
Q1(低)	68.81	103(28.61)	69.37	85(23.61)	1.00	1.00
Q2	95.73	94(26.11)	93.14	82(22.78)	0.95(0.63~1.43)	0.94(0.81~1.09)
Q3	145.78	84(23.33)	167.24	91(25.28)	0.76(0.50~1.51)	0.87(0.75~0.99)
Q4(高)	202.93	79(21.95)	226.15	102(28.33)	0.64(0.42~0.96)	0.81(0.67~0.97)
P值					0.033	0.014
总蔬菜(g/d)						
Q1(低)	198.26	102(28.33)	187.35	83(23.05)	1.00	1.00
Q2	239.57	97(26.94)	242.19	78(21.67)	1.01(0.67~1.53)	1.02(0.87~1.18)
Q3	275.34	85(23.61)	253.45	99(27.50)	0.69(0.46~1.05)	0.83(0.72~0.96)
Q4(高)	352.18	76(21.12)	378.81	100(27.78)	0.62(0.41~0.94)	0.81(0.69~0.94)
P值					0.024	<0.001
总水果蔬菜(g/d)						
Q1(低)	270.67	114(31.67)	265.08	95(26.39)	1.00	1.00
Q2	340.38	79(21.94)	345.33	63(17.50)	1.04(0.68~1.60)	0.92(0.79~1.07)
Q3	401.12	79(21.94)	425.69	92(25.56)	0.72(0.48~1.07)	0.82(0.71~0.95)
Q4(高)	540.15	88(24.45)	558.96	110(30.55)	0.68(0.45~0.98)	0.71(0.60~0.93)
P值					0.042	0.023

注:总水果为调查表中所有水果条目的总和,包括苹果、梨、橘子、柿子、西瓜、葡萄柚、橙子、桃子、香蕉、葡萄、草莓、蓝莓、哈密瓜、李子、猕猴桃、菠萝以及大枣;总蔬菜为调查表中所有蔬菜条目的总和,包括十字花科蔬菜(如小白菜、菜心、大白菜、菜花及卷心菜等)、黄色蔬菜(胡萝卜、南瓜等)、绿叶蔬菜(菠菜、茼蒿等)、豆类、芹菜、茄子、苦瓜、丝瓜、蘑菇、香菇及木耳等。

表2 按吸烟状况和 BMI 及是否患糖尿病分层后水果和蔬菜摄入量与 ARC 关联的 OR 及 95%CI

水果和蔬菜摄入量	吸烟状况		BMI		糖尿病	
	从不吸烟	吸烟	<24.00	≥24.00	是	否
总水果(g/d)						
Q1(低)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q2	0.93(0.74~1.17)	0.92(0.80~1.05)	0.90(0.74~1.10)	0.89(0.73~1.09)	0.97(0.88~1.08)	0.90(0.74~1.08)
Q3	0.75(0.59~0.95)	0.87(0.75~1.01)	0.94(0.77~1.15)	0.90(0.74~1.09)	1.00(0.90~1.10)	0.88(0.71~1.07)
Q4(高)	0.76(0.60~0.97)	0.94(0.80~1.11)	0.96(0.78~1.18)	0.93(0.75~1.14)	1.04(0.94~1.15)	0.78(0.49~0.97)
P值	0.021	0.363	0.622	0.783	0.316	0.027
总蔬菜(g/d)						
Q1(低)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q2	0.96(0.72~1.27)	1.03(0.92~1.16)	0.82(0.68~1.00)	0.98(0.89~1.08)	0.93(0.84~1.03)	0.85(0.70~1.03)
Q3	0.76(0.57~1.01)	1.03(0.90~1.18)	0.87(0.72~1.05)	0.94(0.85~1.04)	0.84(0.75~0.93)	0.86(0.71~1.06)
Q4(高)	0.77(0.48~0.92)	0.90(0.71~1.07)	0.85(0.70~1.03)	0.88(0.72~1.06)	0.88(0.79~0.97)	0.73(0.51~0.88)
P值	0.048	0.293	0.994	0.751	0.011	0.047
总水果蔬菜(g/d)						
Q1(低)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q2	1.03(0.81~1.31)	1.02(0.81~1.29)	1.07(0.97~1.18)	0.92(0.77~1.11)	0.99(0.90~1.09)	1.00(0.90~1.12)
Q3	0.76(0.58~0.99)	0.83(0.65~1.06)	0.95(0.86~1.27)	0.86(0.71~1.06)	1.92(0.83~1.02)	0.74(0.60~0.90)
Q4(高)	0.73(0.52~0.97)	0.98(0.77~1.23)	0.79(0.53~0.98)	0.80(0.65~0.98)	0.87(0.79~0.97)	0.72(0.59~0.89)
P值	0.037	0.246	0.048	0.033	0.002	0.034

### 3 讨论

我们采用基于医院的病例对照研究方法,对 360 例 ARC 患者和 360 例经频数匹配的对照进行分析的结果提示,水果、蔬菜以及总水果蔬菜摄入量均与 ARC 呈显著性负相关,这种相关性在从不吸烟者和非糖尿病患者中依然存在。检验水果和蔬菜摄入量与白内障危险性之间的关系的研究尚未获得不一致结论<sup>[6,7]</sup>。一项对美国女性卫生保健职业人员平均随访 10a 的前瞻性资料提示,摄入水果和蔬菜 >3.4 次/d 可使发生白内障和白内障摘除的危

险性轻微下降 10%~15%。调整了吸烟和其他白内障可能的危险因素后,这种明显的轻微关联并未发生显著性变化<sup>[6]</sup>。Moeller 等<sup>[7]</sup>对 479 名美国女性的横断面分析资料表明,水果摄入量最高四分位数者(中位数:3.9 份)比摄入量最低四分位数者(中位数:1.3 份)发生核性白内障的危险性下降了 42%,而蔬菜摄入量增加并未对 ARC 产生保护效应。水果和蔬菜是膳食中维生素 C 和胡萝卜素及 B 族维生素的重要来源,已有研究表明上述具有抗氧化性能的维生素能够降低发生 ARC 的危险性<sup>[9-11]</sup>。本研究首

次探讨了我国东北地区人群膳食水果和蔬菜摄入量对 ARC 的影响,结果表明,膳食水果和蔬菜摄入量增加均能够预防 ARC。包括本研究在内的各研究结果之间的差异可能与研究人群的来源或研究方法不同有关。

对吸烟状况、BMI 以及糖尿病进行分层分析后的结果提示,吸烟者水果和蔬菜摄入量增加并不能使发生 ARC 的危险性显著下降。已有研究支持,吸烟可对人类晶状体产生直接或间接的有害效应<sup>[12]</sup>,吸烟导致的氧化应激可能会加速消耗人体储存的抗氧化剂,而且可能会增加抗氧化剂的膳食需要量。吸烟者抗氧化剂的需要量增加可能会抵消水果和蔬菜摄入量对 ARC 的预防效应。糖尿病患者发生 ARC 的危险性增高的可能机制包括氧化应激或血糖引起的晶状体蛋白改变<sup>[13]</sup>。本研究并未观察到糖尿病患者总水果摄入量与 ARC 的相关性,可能与研究对象在确诊糖尿病以后减少水果的摄入量有关。本研究的结果还显示,无论病例组患者还是对照组,平均每日水果摄入量均低于《中国居民膳食指南(2007)》所推荐的水果摄入量(200~400g)。

总之,本研究的结果提示,水果和蔬菜摄入量增加可使发生 ARC 的危险性下降。遵循中国居民膳食指南,维持合理的膳食结构,平衡营养,可有助于预防 ARC。但尚需进一步研究确定水果和蔬菜中能够对 ARC 产生预防效应的特定成分。

#### 参考文献

1 Sperduto RD, Milton RC, Lindblad AS, *et al.* Risk factors associated with age-related nuclear and cortical cataract. *Ophthalmology* 2001;108(8):1400-1408  
2 Hammond CJ, Duncan DD, Snieder H, *et al.* The heritability of age-related cortical cataract; the twin eye study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2001;42(3):601-605

3 McCarty CA, Taylor HR. A review of the epidemiologic evidence linking ultraviolet radiation and cataracts. *Dev Ophthalmol* 2002;35:21-31  
4 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  
5 Cekic S, Zlatanovic G, Cvetkovic T, *et al.* Oxidative stress in cataractogenesis. *Bosn J Basic Med Sci* 2010;10(3):265-269  
6 Christen WG, Liu S, Schaumberg DA, *et al.* Fruit and vegetable intake and the risk of cataract in women. *Am J Clin Nutr* 2005;81(6):1417-1422  
7 Moeller SM, Taylor A, Tucker KL, *et al.* Overall adherence to the dietary guidelines for Americans is associated with reduced prevalence of early age-related nuclear lens opacities in women. *J Nutr* 2004;134(7):1812-1819  
8 卢智泉,张黎月,文娟,等. 摄入热能及宏量营养素与良性前列腺增生. *中国老年学杂志* 2011;31(8):1327-1329  
9 Tan AG, Mitchell P, Flood VM, *et al.* Antioxidant nutrient intake and the long-term incidence of age-related cataract; the Blue Mountains Eye Study. *Am J Clin Nutr* 2008;87(6):1899-1905  
10 Ferrigno L, Aldigeri R, Rosmini F, *et al.* Associations between plasma levels of vitamins and cataract in the Italian-American Clinical Trial of Nutritional Supplements and Age-Related Cataract (CTNS): CTNS Report No. 2. *Ophthalmic Epidemiol* 2005;12(2):71-80  
11 Taylor A, Jacques PF, Chylack LT Jr, *et al.* Long-term intake of vitamins and carotenoids and odds of early age-related cortical and posterior subcapsular lens opacities. *Am J Clin Nutr* 2002;75(3):540-549  
12 Paik DC, Dillon J. The Nitrite/alpha crystallin reaction; a possible mechanism in lens matrix damage. *Exp Eye Res* 2000;70(1):73-80  
13 Jacques PF, Moeller SM, Hankinson SE, *et al.* Weight status, abdominal adiposity, diabetes, and early age-related lens opacities. *Am J Clin Nutr* 2003;78(3):400-405