

老年人群白内障的影响因素分析

王倩倩¹, 章涛², 李傅冬², 林君芬², 何凡², 俞敏², 曹亦菲¹

1. 杭州师范大学公共卫生学院, 浙江 杭州 311121; 2. 浙江省疾病预防控制中心, 浙江 杭州 310051

摘要: **目的** 了解老年人群白内障发病的影响因素, 为白内障防治工作提供参考。**方法** 基于浙江省重大公共卫生监测项目, 采用多阶段分层整群随机抽样法抽取浙江省7个县(区)≥60岁居民为调查对象, 于2014—2020年每隔1年随访1次, 收集人口学信息、生活行为方式、饮食和白内障发病资料; 采用多因素Cox比例风险回归模型分析白内障发病的影响因素。**结果** 调查9 642人, 年龄为(68.89±7.39)岁; 男性4 635人, 占48.07%。新发白内障828例, 发病率为20.946/1 000人年。多因素Cox比例风险回归分析结果显示, 女性($HR=1.695$, $95\%CI: 1.377\sim2.088$)、≥65岁($HR: 1.707\sim5.044$, $95\%CI: 1.400\sim7.327$)、超重/肥胖($HR=1.313$, $95\%CI: 1.131\sim1.524$)、文化程度(小学, $HR=1.642$, $95\%CI: 1.400\sim1.926$; 初中, $HR=1.553$, $95\%CI: 1.148\sim2.102$)、家庭年收入(1万~<5万元, $HR=1.353$, $95\%CI: 1.155\sim1.585$; 5万~<10万元, $HR=0.663$, $95\%CI: 0.500\sim0.881$; 10万~<15万元, $HR=0.340$, $95\%CI: 0.204\sim0.565$)、吸烟($HR=0.649$, $95\%CI: 0.494\sim0.853$)、蔬菜摄入频率>3 d/周($HR=0.693$, $95\%CI: 0.527\sim0.912$)、水果摄入频率>3 d/周($HR=0.833$, $95\%CI: 0.694\sim0.899$)、蛋类摄入频率>3 d/周($HR=0.579$, $95\%CI: 0.450\sim0.745$)、豆制品摄入频率>3 d/周($HR=0.706$, $95\%CI: 0.588\sim0.849$)、乳制品摄入频率>3 d/周($HR=1.510$, $95\%CI: 1.199\sim1.901$)和坚果摄入频率>3 d/周($HR=1.733$, $95\%CI: 1.162\sim2.586$)与老年人白内障发病有统计学关联。**结论** 性别, 年龄, 体质指数, 文化程度, 收入, 吸烟, 蔬菜、水果、蛋类、豆制品、乳制品和坚果摄入频率是老年人群白内障发病的影响因素。

关键词: 白内障; 老年人; 影响因素; 前瞻性队列研究

中图分类号: R776.1 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087 (2023) 04-0311-05

Factors affecting cataract among the elderly population

WANG Qianqian¹, ZHANG Tao², LI Fudong², LIN Junfen², HE Fan², YU Min², CAO Yifei¹

1. School of Public Health, Hangzhou Normal University, Hangzhou, Zhejiang 311121, China; 2. Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou, Zhejiang 310051, China

Abstract: Objective To investigate the factors affecting cataract among the elderly, so as to provide insights into cataract control. **Methods** Based on the major public health monitoring project of Zhejiang Province, residents at ages of 60 years and older were selected from 7 districts (counties) using a multi-stage stratified cluster random sampling method, and were followed up every other year from 2014 to 2020. Demographics, lifestyle, dietary habits and cataract incidence were collected, and factors affecting the incidence of cataract were identified using a multivariable Cox proportional hazard regression model. **Results** Totally 9 642 residents were investigated, with a mean age of (68.89±7.39) years, and including 4 635 males (48.07%). There were 828 incident cataract cases, with an incidence rate of 20.946/1 000 person-years. Multivariable Cox proportional hazard regression analysis showed that women ($HR=1.695$, $95\%CI: 1.377\sim2.088$), age of 65 years and older ($HR=1.707\sim5.044$, $95\%CI: 1.400\sim7.327$), overweight/obesity ($HR=1.313$, $95\%CI: 1.131\sim1.524$), educational level (primary school, $HR=1.642$, $95\%CI: 1.400, 1.926$; junior high school, $HR=1.553$, $95\%CI: 1.148\sim2.102$), annual family income (10 000 to 50 000 Yuan, $HR=1.353$, $95\%CI: 1.155\sim1.585$; 50 000 to 100 000 Yuan, $HR=0.663$, $95\%CI: 0.500\sim0.881$; 100 000 to 150 000 Yuan, $HR=0.340$, $95\%CI: 0.204\sim0.565$), smoking ($HR=0.649$, $95\%CI: 0.494\sim0.853$), frequency of vegetable intake of >3 days/week ($HR=0.693$, $95\%CI: 0.527\sim0.912$), frequency of fruit intake

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2023.04.009

基金项目: 浙江省基础公益研究计划项目(LGF19H260003)

作者简介: 王倩倩, 硕士研究生在读

通信作者: 何凡, E-mail: fhe@cdc.zj.cn

of >3 days/ week ($HR=0.833$, $95\%CI: 0.694-0.899$), frequency of egg intake of >3 days/week ($HR=0.579$, $95\%CI: 0.450-0.745$), frequency of soy products intake of >3 days/week ($HR=0.706$, $95\%CI: 0.588-0.849$), frequency of dairy products intake of >3 days/week ($HR=1.510$, $95\%CI: 1.199-1.901$) and frequency of nut intake of >3 days/week ($HR=1.733$, $95\%CI: 1.162-2.586$) were statistically associated with the development of cataract among the elderly. **Conclusion** Gender, age, body mass index, educational level, income, smoking, and frequency of vegetables, fruits, eggs, soy products, dairy products and nuts intake are associated with the development of cataracts.

Keywords: cataract; elderly; influencing factor; prospective cohort study

白内障是老年人常见病,治疗不及时可发展为严重的视力障碍甚至失明。世界卫生组织(WHO)统计数据显示,全球有超过1 500万的50岁及以上人群因白内障而失明,白内障引起的视力受损90%发生在发展中国家^[1]。我国白内障患病率处于较高水平,50岁以上人群白内障患病率为37.3%^[2]。目前,手术是白内障最主要的治疗方式,但受经济水平、疾病因素和医疗资源的影响,部分白内障患者无法获得及时有效的治疗。大多数白内障引起的视力障碍和失明通过早期发现和治疗可以避免^[3],因此,识别危险因素对预防和延缓白内障的发生发展尤为重要。本研究基于浙江省重大公共卫生监测项目,选择60岁及以上人群为调查对象,分析白内障发病的影响因素,为白内障防治工作提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源 研究资料来源于浙江省重大公共卫生监测项目。该项目采用多阶段分层整群随机抽样方法,按照地理位置分布选择嘉兴桐乡市、台州玉环市、丽水景宁县、金华义乌市、绍兴柯桥区、宁波海曙区和衢州常山县7个县(区),每个县(区)随机抽取1个乡镇/街道,每个乡镇/街道随机抽取2~3个村/社区的居民为调查对象。由基层医疗卫生机构在健康体检时对老年人进行眼底筛查,筛查结果异常者转诊至上级医疗机构进行裂隙灯检查并诊断白内障。基线调查时间为2014年1月1日—12月31日,每位调查对象从基线调查完成时开始计算随访时间,每隔1年随访1次,随访截止时间为2020年12月31日。

1.2 方法 本研究纳入年龄 ≥ 60 岁,每年在户籍地居住时间 >6 个月,无语言和听力障碍的居民资料,包括:(1)基本情况,性别、年龄、体质指数(BMI)、文化程度、婚姻状况、家庭年收入和医保类型;(2)生活行为方式,吸烟、饮酒和饮茶;(3)饮食,蔬菜、水果、蛋类和禽类等的摄入频率;(4)白内障发病情况。描述不同特征的 ≥ 60 岁人群白内障发病情况,并分析白内障发病与该人群的人口学因素、生活行为方式和饮食的关联。

1.3 定义 (1)依据《中国成人体质指数分类的推荐意见简介》^[4], $BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$ 为体重过低, $18.5 \sim < 24.0 \text{ kg/m}^2$ 为体重正常, $\geq 24.0 \text{ kg/m}^2$ 为超重/肥胖。(2)吸烟指调查前1年每天至少吸1支烟,连续或累计吸烟超过6个月;戒烟指既往有吸烟习惯,但已戒烟6个月以上;从不吸烟或偶尔吸烟但未达到以上标准为不吸烟。(3)饮酒指调查前1年每周至少饮酒1次,每次超过500 mL啤酒或50 mL白酒;戒酒指既往有饮酒习惯,但已戒酒6个月以上;从不饮酒或偶尔饮酒但未达到以上标准为不饮酒。(4)饮茶指调查前1年每周至少饮茶1次,每次超过250 mL;从不饮茶或偶尔饮茶但未达到以上标准为不饮茶。(5)饮食行为指依据食物频率法,调查过去1年平均每周饮食情况,按摄入频率分为 $\leq 3 \text{ d/周}$ 和 $>3 \text{ d/周}$ 。

1.4 统计分析 采用SPSS 26.0软件统计分析。定性资料采用相对数描述,组间比较采用 χ^2 检验。定量资料服从正态分布的采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)描述。白内障发病的影响因素分析采用多因素Cox比例风险回归模型。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 纳入9 642人资料,共随访39 531人年,随访时间平均为5.72年。男性4 635人,占48.07%;女性5 007人,占51.93%。年龄为(68.89 ± 7.39)岁。小学及以下学历8 813人,占91.40%。已婚7 379人,占76.69%。家庭年收入 < 10 万元8 702人,占90.25%。有医保9 608人,占99.66%。吸烟1 987人,占20.61%。饮酒2 493人,占25.86%。饮茶2 467人,占25.59%。

2.2 白内障发病情况 白内障新发病例828例,发病率为20.946/1 000人年;其中男性发病率为14.758/1 000人年,女性发病率为26.937/1 000人年。女性, ≥ 85 岁,体重过低,超重/肥胖,小学学历,丧偶,家庭年收入1万~ < 5 万元,不吸烟,不饮酒,不饮茶,蔬菜、蛋类、豆制品摄入频率 $\leq 3 \text{ d/周}$ 和乳制品摄入频率 $>3 \text{ d/周}$ 的老年人白内障发病率较高($P < 0.05$)。见表1。

表 1 老年人群白内障发病率比较
Table 1 Comparison of cataract incidence among the elderly population

项目	调查人数	新发病例数	随访人年	发病率/1 000人年	χ^2 值	P值	项目	调查人数	新发病例数	随访人年	发病率/1 000人年	χ^2 值	P值
性别					65.243	<0.001	饮酒					23.756	<0.001
男	4 635	287	19 447	14.758			不饮酒	6 327	607	25 473	23.829		
女	5 007	541	20 084	26.937			饮酒	2 493	167	10 823	15.430		
年龄/岁					68.612	<0.001	已戒酒	822	54	3 235	16.692		
60~	3 408	189	15 721	12.022			饮茶					26.564	<0.001
65~	2 422	226	10 517	21.489			不饮茶	7 174	678	28 760	23.574		
70~	1 534	161	6 133	26.251			饮茶	2 467	150	10 766	13.933		
75~	1 198	131	4 130	31.719			蔬菜摄入频率/(d/周)					6.595	0.010
80~	775	82	2 322	35.314			≤3	484	57	1 775	32.113		
≥85	301	39	704	55.398			>3	9 156	771	37 746	20.426		
BMI分组					28.195	<0.001	水果摄入频率/(d/周)					1.113	0.291
体重过低	500	49	1 768	27.715			≤3	7 610	666	30 806	21.619		
体重正常	5 924	460	24 436	18.825			>3	2 010	161	8 635	18.645		
超重/肥胖	2 635	297	10 883	27.290			畜类摄入频率/(d/周)					3.585	0.058
文化程度					11.168	0.011	≤3	6 922	619	27 410	22.583		
文盲	4 701	364	18 383	19.801			>3	2 701	209	12 037	17.363		
小学	4 112	398	17 516	22.722			禽类摄入频率/(d/周)					0.132	0.717
初中	707	58	3 068	18.905			≤3	9 227	795	37 764	21.052		
高中/中专及以上	119	8	548	14.599			>3	304	28	1 264	22.152		
婚姻状况					13.806	0.003	水产品摄入频率/(d/周)					0.252	0.616
已婚	7 379	607	31 330	19.374			≤3	7 274	633	30 226	20.942		
未婚	158	6	601	9.983			>3	2 307	193	9 008	21.425		
丧偶	2 051	211	7 368	28.637			蛋类摄入频率/(d/周)					25.282	<0.001
离异	34	4	153	26.144			≤3	8 075	745	32 732	22.761		
家庭年收入/元					71.852	<0.001	>3	1 544	82	6 692	12.253		
<1万	3 252	286	13 144	21.759			豆制品摄入频率/(d/周)					28.214	<0.001
1万~	4 234	446	16 963	26.293			≤3	7 049	672	28 343	23.710		
5万~	1 216	61	5 255	11.608			>3	2 560	156	11 042	14.128		
10万~	634	17	2 838	5.990			乳制品摄入频率/(d/周)					15.807	<0.001
15万~	186	9	829	10.856			≤3	8 884	734	36 447	20.139		
≥20万	100	8	435	18.391			>3	743	93	3 034	30.653		
医保					0.011	0.918	坚果摄入频率/(d/周)					1.686	0.194
无	33	3	133	22.556			≤3	9 396	802	38 459	20.853		
有	9 608	825	39 392	20.943			>3	238	26	1 029	25.267		
吸烟					65.752	<0.001	含糖饮料摄入频率/(d/周)					0.850	0.356
不吸烟	6 715	678	27 086	25.031			≤3	9 491	819	38 867	21.072		
吸烟	1 987	93	8 554	10.872			>3	140	9	611	14.730		
已戒烟	940	57	3 891	14.649									

注：除性别、吸烟和饮酒项外均存在数据缺失。

2.3 白内障影响因素的多因素 Cox 比例风险回归分析以新发白内障为因变量 (0=否, 1=是), 以表 1 中所有变量为自变量, 以白内障发病时间为时间变量, 剔除含缺失值的样本, 进行多因素 Cox 比例风险回归

分析。结果显示, 性别, 年龄, BMI 分组, 文化程度, 家庭年收入, 吸烟, 以及蔬菜、水果、蛋类、豆制品、乳制品和坚果的摄入频率与白内障发病有统计学关联。见表 2。

表 2 老年人群白内障影响因素的多因素 Cox 比例风险回归分析 (n=8 810)

Table 2 Multivariable Cox proportional hazard regression analysis of factors affecting cataract among the elderly population (n=8 810)

变量	参照组	β	$s\bar{x}$	Wald χ^2 值	P 值	HR 值	95%CI	变量	参照组	β	$s\bar{x}$	Wald χ^2 值	P 值	HR 值	95%CI
性别								≥20 万		0.035	0.361	0.009	0.923	1.035	0.511~2.099
女	男	0.528	0.106	24.661	<0.001	1.695	1.377~2.088	吸烟	不吸烟	-0.432	0.139	9.591	0.002	0.649	0.494~0.853
年龄/岁								已戒烟		-0.242	0.162	2.245	0.134	0.785	0.572~1.078
65~	60~	0.535	0.101	27.991	<0.001	1.707	1.400~2.082	蔬菜摄入频率/ (d/周)							
70~		0.849	0.112	57.679	<0.001	2.338	1.878~2.911	>3	≤3	-0.366	0.140	6.851	0.009	0.693	0.527~0.912
75~		1.111	0.124	80.578	<0.001	3.038	2.383~3.872	水果摄入频率/ (d/周)							
80~		1.223	0.145	71.178	<0.001	3.397	2.557~4.513	>3	≤3	-0.183	0.093	3.865	0.039	0.833	0.694~0.899
≥85		1.618	0.191	72.104	<0.001	5.044	3.472~7.327	蛋类摄入频率/ (d/周)							
BMI 分组								>3	≤3	-0.546	0.128	18.118	<0.001	0.579	0.450~0.745
体重过低	体重正常	0.224	0.153	2.142	0.143	1.251	0.927~1.689	豆制品摄入频率/ (d/周)							
超重/肥胖		0.272	0.076	12.799	<0.001	1.313	1.131~1.524	>3	≤3	-0.348	0.094	13.773	<0.001	0.706	0.588~0.849
文化程度								乳制品摄入频率/ (d/周)							
小学	文盲	0.496	0.081	37.266	<0.001	1.642	1.400~1.926	>3	≤3	0.412	0.117	12.311	<0.001	1.510	1.199~1.901
初中		0.440	0.154	8.128	0.004	1.553	1.148~2.102	坚果摄入频率/ (d/周)							
高中/中专及以上		0.009	0.387	0.001	0.982	1.009	0.473~2.152	>3	≤3	0.550	0.204	7.257	0.007	1.733	1.162~2.586
家庭年收入/元															
1 万~	<1 万	0.302	0.081	13.997	<0.001	1.353	1.155~1.585								
5 万~		-0.411	0.145	8.056	0.005	0.663	0.500~0.881								
10 万~		-1.080	0.260	17.261	<0.001	0.340	0.204~0.565								
15 万~		-0.500	0.361	1.920	0.166	0.607	0.299~1.230								

3 讨论

本研究基于浙江省重大公共卫生监测项目前瞻性队列研究数据, 分析浙江省 ≥60 岁人群白内障发病情况。结果显示, 老年人白内障发病率为 20.946/1 000 人年。女性、高龄、超重/肥胖、文化程度低、家庭收入低、乳制品和坚果摄入频率高的老年人白内障发病风险较高, 而蔬菜、水果、蛋类和豆制品摄入频率高的老年人白内障发病风险较低。

年龄是白内障的重要影响因素, 可能与晶状体蛋白氧化应激的累积作用有关。晶状体中高水平的谷胱甘肽能在一定程度上保护晶状体免受氧化应激。随年龄增长, 晶状体逐渐浓缩、扩大, 并失去弹性, 谷胱

甘肽到达细胞核的扩散距离增加, 通过晶状体细胞质的扩散速率降低, 晶状体氧化损伤修复能力下降^[5]。此外, 谷胱甘肽在晶状体核中的特异性随年龄增长而降低, 使晶状体核更易被氧化。

女性白内障发病风险高于男性, 与赵艳荣等^[6]和刘菡等^[7]的研究结果一致。一方面, 雌激素可以保护晶状体免受氧化应激, 绝经后女性雌激素水平显著降低, 晶状体氧化风险升高。另一方面, 长期暴露于烹饪产生的油烟也可能增加白内障的发生风险, 但相关机制尚不清楚^[8]。

超重/肥胖的老年人白内障发病风险升高。Framingham 研究发现高 BMI 人群白内障发病风险更高^[9], 新加坡和日本的研究发现低 BMI 与白内障的

发病风险相关^[10-11]。可能高 BMI 人群普遍热量摄入较多,影响晶状体抗氧化能力,促进白内障的发生发展。此外,过度的葡萄糖摄入可能会在肥胖人群中引起亚临床或临床糖尿病而诱发白内障。提示对于女性、高龄和高 BMI 的老年人应加强白内障防治知识宣传,定期开展白内障筛查,做好预防措施,降低发病风险。

饮食习惯与白内障发病风险相关。乳制品摄入频率高的老年人白内障发病风险较高。研究发现,半乳糖进入晶状体,会被醛糖还原酶分解成多元醇糖半乳糖醇,随着不断积累导致晶状体渗透压升高,吸水增多,囊膜破裂引发混浊^[12]。此外,含有半乳糖和乳脂的乳制品可导致晶状体中活性氧含量增加,对谷胱甘肽的需求增高,造成氧化损伤^[13]。本研究还发现,坚果摄入频率较高的老年人白内障发病风险升高,与既往研究中坚果对氧化应激、炎症能够产生有益影响^[14]的结论不同,需开展更长时间的随访研究探讨相关机制。多摄入蔬菜、水果、蛋类和豆制品可降低老年人白内障发病风险。氧化应激是白内障最主要的作用机制,蔬果中富含膳食抗氧化剂,能通过抑制氧化反应和清除自由基中间产物,有效减少晶状体内氧化应激作用。饮食中的叶黄素能够通过充当抗氧化剂抑制自由基和活性氧作用,保护晶状体免受氧化损伤^[15]。鸡蛋虽然不是叶黄素最丰富的膳食来源,但蛋黄脂质基质中的叶黄素和玉米黄质具有较高的生物利用度,能有效提升机体叶黄素和玉米黄质水平,发挥抗氧化作用。有研究显示豆类对 2 型糖尿病型白内障具有保护作用^[16]。豆类中富含丰富的抗氧化物质,如酚类化合物、黄酮类化合物、皂苷和类胡萝卜素等,可以通过抑制晶状体中脂质和蛋白质的氧化来预防白内障形成。

本研究基于前瞻性队列研究,极大地避免了回忆偏倚,因果论证的强度更大,较大的样本量也保证了统计分析的稳定性,增强了结果的可信度。但缺少对白内障不同亚型的分类,无法明确变量的影响在各亚型之间是否存在差异。未调查其他可能在白内障发生中起重要作用的因素,如阳光紫外线照射、职业史和用眼卫生情况。此外,本研究中使用的食物频率法用于营养评价尚存在不足,无法精准评估调查对象的营养摄入量,可能会使研究结果产生偏差。

参考文献

[1] FLAXMAN S R, BOURNE R R A, RESNIKOFF S. Global causes

of blindness and distance vision impairment 1990–2020: a systematic review and meta-analysis [J]. *Lancet Glob Health*, 2017, 5 (12): e1221–e1234.

- [2] 刘艳,余雨枫,易文琳,等.2015—2019年中国50岁以上人群白内障患病率的Meta分析[J].*中国医学创新*, 2020, 17 (35): 155–159.
- [3] BEEBE D C, HOLEKAMP N M, SHUI Y B. Oxidative damage and the prevention of age-related cataracts [J]. *Ophthalmic Res*, 2010, 44 (3): 155–165.
- [4] 国际生命科学学会中国办事处中国肥胖问题工作组联合数据汇总分析协作组.中国成人体质指数分类的推荐意见简介[J].*中华预防医学杂志*, 2001, 35 (5): 62–63.
- [5] SHAHBAZI S, STUDNICKI J, WARNER-HILLARD C W. A cross-sectional retrospective analysis of the racial and geographic variations in cataract surgery [J/OL]. *PLoS One*, 2015, 10 (11) [2023-01-19]. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142459>.
- [6] 赵艳荣,邱银伟,杨清,等.浙江省社区健康管理老年人慢性病患病现状研究[J].*预防医学*, 2017, 29 (3): 217–220.
- [7] 刘菡,韦冬梅,刘莉,等.重庆市大足区50岁及以上人群白内障发病现状及影响因素分析[J].*预防医学情报杂志*, 2020, 36 (5): 624–628.
- [8] POKHREL A K, SMITH K R, KHALAKDINA A, et al. Case-control study of indoor cooking smoke exposure and cataract in Nepal and India [J]. *Int J Epidemiol*, 2005, 34 (3): 702–708.
- [9] HILLER R, PODGOR M J, SPERDUTO R D, et al. A longitudinal study of body mass index and lens opacities. The Framingham Studies [J]. *Ophthalmology*, 1998, 105 (7): 1244–1250.
- [10] ERDEM S. Diseases associated with age-related cataract: a health-board-based retrospective study focusing on common physiopathological mechanisms [J]. *J Public Health*, 2021, 29 (1): 163–167.
- [11] ANG M J, AFSHARI N A. Cataract and systemic disease: a review [J]. *Clin Exp Ophthalmol*, 2021, 49 (2): 118–127.
- [12] 林宏华,范芳,陈佳瑜,等.半乳糖诱导大鼠晶状体上皮细胞凋亡与白内障形成的关系[J].*基础医学与临床*, 2006, 26 (8): 818–822.
- [13] CHEN Y, JIANG Y X, YI L, et al. Excessive milk intake as a risk factor, probably associated with oxidative stress, in experimental naphthalene-initiated cataract in rats [J]. *Ophthalmic Res*, 2012, 47 (2): 87–97.
- [14] BITOK E, SABATÉ J. Nuts and cardiovascular disease [J]. *Prog Cardiovasc Dis*, 2018, 61 (1): 33–37.
- [15] JOHRA F T, BEPARI A K, BRISTY A T, et al. A mechanistic review of β -carotene, lutein, and zeaxanthin in eye health and disease [J/OL]. *Antioxidants*, 2020, 9 (11) [2023-01-19]. <https://doi.org/10.3390/antiox9111046>.
- [16] LONGO-MBENZA B, MUAKA M. The protective effect of phaseolus vulgaris on cataract in type 2 diabetes: a profitable hypothesis [J]. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol*, 2013, 2 (4): 105–108.

收稿日期: 2022-10-28 修回日期: 2023-01-19 本文编辑: 吉兆洋