

引文格式:朱跃弟,姚琨,姚蕊莲.中老年人血清 25-羟基维生素 D 水平与老年性白内障发生的相关性分析[J].眼科新进展,2019,39(7):686-689. doi:10.13389/j.cnki.rao.2019.0158

【应用研究】

中老年人血清 25-羟基维生素 D 水平与老年性白内障发生的相关性分析

朱跃弟 姚琨 姚蕊莲

作者简介:朱跃弟,男,1978 年 1 月出生,山西运城人。研究方向:眼视光学。联系电话:13038014862;E-mail:hourly006@yeah.net;ORCID:0000-0002-0000-5536

About ZHU Yue-Di: Male, born in January, 1978. Tel: 13038014862; E-mail: hourly006@yeah.net; ORCID: 0000-0002-0000-5536

收稿日期:2018-08-24
修回日期:2018-11-03
本文编辑:董建军
作者单位:044000 山西省运城市,运城护理职业学院临床学科部五官教研室(朱跃弟,姚琨);044000 山西省运城市,运城市眼科医院眼科(姚蕊莲)
通讯作者:姚蕊莲,E-mail:pandyly@126.com;ORCID:0000-0003-2104-2966

Received date: Aug 24, 2018
Accepted date: Nov 3, 2018
From the Department of ENT Teaching and Research Section of Clinical Medicine, Yuncheng Vocational Nursing College (ZHU Yue-Di, YAO Kun), Yuncheng 044000, Shanxi Province, China; Department of Ophthalmology, Yuncheng Eye Hospital (YAO Rui-Lian), Yuncheng 044000, Shanxi Province, China

Responsible author: YAO Rui-Lian, E-mail: pandyly@126.com; ORCID: 0000-0003-2104-2966

料或临床指标的相关性, Logistic 回归分析 SC 发生的相关影响因素。结果 相关性分析显示:血清 25-(OH)-D 水平与男性、户外光暴露时间均呈正相关性(均为 $P < 0.05$),与年龄、吸烟和饮酒均呈负相关性(均为 $P < 0.05$)。Logistic 回归分析表明,与 SC 发生相关的影响因素包括性别、年龄、高血压、糖尿病、低密度脂蛋白水平、长时间太阳光暴露和血清 25-(OH)-D 水平(均为 $P < 0.05$);而血清 25-(OH)-D 水平与 SC 发生呈负相关($OR = 0.77, 95\% CI: 0.61 - 0.89, P < 0.05$)。结论 长时间太阳光暴露和 25-(OH)-D 缺乏可能与 SC 的发生有关,适当的阳光照射或补充维生素 D 有助于预防和改善 SC 的发生和进展。

【关键词】 25-羟基维生素 D;老年性白内障;相关性分析;影响因素

【中图分类号】 R776.1

Relationship between serum 25-hydroxyvitamin D level and senile cataract (SC) in middle-aged and aged population

ZHU Yue-Di, YAO Kun, YAO Rui-Lian

【Abstract】 **Objective** To study the relationship between serum 25-hydroxyvitamin D [25-(OH)-D] level and senile cataract (SC) in middle-aged and aged population. **Methods** The cross-sectional study was undertaken on 400 middle-aged and aged outpatients (age >45 years) participated in the physical examination in Yuncheng Eye Hospital during May, 2017 to May, 2018. The clinical information, such as the status of SC, was collected by self-designed questionnaires. Serum 25-(OH)-D level was detected by Roche Cobas e601 automatic electrochemical luminescence immunoassay analyzer. Spearman or Pearson correlation analysis was used to analyze the relationship between serum 25-(OH)-D and clinical date or clinical indexes. The influence factors associated with SC were analyzed by Logistic regression analysis. **Results** Correlation analysis showed that the serum 25-(OH)-D level was positively correlated with male, and long sun exposure time (both $P < 0.05$), and negatively correlated with age, smoke status and alcohol consumption (all $P < 0.05$). Logistic regression analysis showed the influence factors associated with SC including gender, age, hypertension, diabetes, low density lipoprotein level, long sun exposure time and serum 25-(OH)-D level (all $P < 0.05$), and the inverse correlation between serum 25-(OH)-D level and SC ($OR = 0.77, 95\% CI: 0.61 - 0.89, P < 0.05$). **Conclusion** The long sun exposure time and 25-(OH)-D deficiency may be relevant to the occurrence of SC. Appropriate sun exposure or vitamin D supplements may help to prevent the development and progression of SC.

【Key words】 25-hydroxyvitamin D; senile cataract; correlation analysis; influence factors

【摘要】 目的 探讨中老年人血清 25-羟基维生素 D [25-(OH)-D] 水平与老年性白内障 (senile cataract, SC) 发生的相关性。方法 采用横断面调查,选取 2017 年 5 月至 2018 年 5 月在运城市眼科医院门诊体检的 400 例 45 岁以上中老年人作为研究对象。采用自制调查表收集其 SC 患病情况等临床资料,以 Cobas 6000 e601 型电化学发光仪(瑞士罗氏公司)测定 25-(OH)-D 水平。通过 Spearman 或 Pearson 相关性分析血清 25-(OH)-D 水平与临床资料或临床指标的相关性, Logistic 回归分析 SC 发生的相关影响因素。结果 相关性分析显示:血清 25-(OH)-D 水平与男性、户外光暴露时间均呈正相关性(均为 $P < 0.05$),与年龄、吸烟和饮酒均呈负相关性(均为 $P < 0.05$)。Logistic 回归分析表明,与 SC 发生相关的影响因素包括性别、年龄、高血压、糖尿病、低密度脂蛋白水平、长时间太阳光暴露和血清 25-(OH)-D 水平(均为 $P < 0.05$);而血清 25-(OH)-D 水平与 SC 发生呈负相关($OR = 0.77, 95\% CI: 0.61 - 0.89, P < 0.05$)。结论 长时间太阳光暴露和 25-(OH)-D 缺乏可能与 SC 的发生有关,适当的阳光照射或补充维生素 D 有助于预防和改善 SC 的发生和进展。

老年性白内障 (senile cataract, SC), 又称年龄相关性白内障,是最常见的一种白内障类型,50 岁以上的中老年人作为高发人群^[1-2]。随着我国人口老龄化的日益突出,预计到 2050 年约有 2.4 亿 45 ~ 89 岁的人将受到白内障影响,其中 SC 患病人数将达到约

1.87 亿^[3]。目前国内已有关于血清 25-羟基维生素 D [25-(OH)-D] 水平与 2 型糖尿病视网膜病变、干眼症等眼部疾病发生相关性的研究报道^[4-5],但尚未见有关血清 25-(OH)-D 水平与 SC 发病的报道。研究表明,高龄、性别(女性)、吸烟、饮酒、高水平低密度

脂蛋白 (low-density lipoprotein, LDL)、低水平高密度脂蛋白 (high-density lipoprotein, HDL)、高甘油三酯 (triglyceride, TG)、暴露于紫外线照射以及遗传因素等是 SC 发生的危险因素^[6-8],但血清 25-(OH)-D 水平是否也与 SC 发生有关尚有待研究。本研究旨在探讨中老年人血清 25-(OH)-D 水平与各临床资料或临床指标间的相关性及与 SC 发生的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料 采用横断面调查研究,选取 2017 年 5 月至 2018 年 5 月在运城市眼科医院门诊体检的 400 例 45 岁以上中老年人作为研究对象,其中男 197 例,女 203 例,年龄 48~69 岁。由眼科医生对患者眼部进行检查,以检眼镜与裂隙灯为基础,检查研究对象的眼前节 (包括眼睑、角膜、结膜、虹膜、晶状体、前房、瞳孔等)以及眼后节 (包括视盘、黄斑区、视网膜血管走行等),根据晶状体混浊的程度与视力情况做出 SC 诊断;考察研究对象的 SC 患病情况,根据患病情况,分为 SC 组 (206 例)和非 SC 组 (194 例)。以血清 25-(OH)-D 水平反映维生素 D 状况,目前国际推荐的维生素 D 缺乏程度分类标准:25-(OH)-D <10 ng·mL⁻¹为严重缺乏、10~20 ng·mL⁻¹为缺乏、>20~30 ng·mL⁻¹为不足、>30 ng·mL⁻¹为充足^[9]。根据维生素 D 的缺乏程度,本组患者分为维生素 D 严重缺乏组 (63 例)、维生素 D 缺乏组 (179 例)、维生素 D 不足组 (119 例)和维生素 D 充足组 (39 例),所有研究对象均对本调查研究知情并同意。

1.2 方法

1.2.1 一般人口学特征 采用自制调查表收集研究对象性别、年龄、伴随疾病史 (高血压、糖尿病)、生活习惯 (吸烟、饮酒、户外光暴露时间)等一般人口学特征。

1.2.2 一般体格检查 一般体格检查项目包括身高、体质量、收缩压 (systolic blood pressure, SBP)和舒张压 (diastolic blood pressure, DBP),体质量指数 (body mass index, BMI)。

1.2.3 实验室检查 实验室检查指标包括空腹血糖 (fasting plasma glucose, FPG)、糖化血红蛋白 (hemoglobin A1c, HbA1c)、总胆固醇 (total cholesterol, TC)、TG、LDL、HDL 以及 25-(OH)-D 等。所有研究对象采集清晨空腹肘静脉血 2 份,一份采用日立 7600 型全自动生化分析仪 (日本日立公司)测定 FPG、TC、TG、LDL 和 HDL 以及采用 Bio-Rad D10 全自动 HbA1c 检测仪 (美国伯乐公司)测定 HbA1c;另一份经低温离心分离得到上层血清后置于 -80℃ 冰箱,采用电化学发光法,以 Cobas 6000 e601 型电化学发光仪 (瑞士罗氏公司)测定 25-(OH)-D 水平,配套试剂盒由德国罗氏诊断有限公司提供。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 20.0 统计学软件进行

统计分析,相关性采用 Spearman 或 Pearson 相关分析。计量资料以均数 ± 标准差表示;组间比较采用 χ^2 检验,两组间比较采用独立样本 *t* 检验,多组间比较采用 *F* 检验。采用 Logistic 回归分析 SC 发生的相关影响因素,以比值比 (OR) 及其相应的 95% 可信区间 (CI) 估计关联程度。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 血清 25-(OH)-D 水平与各临床资料的相关性分析结果 血清 25-(OH)-D 水平与 BMI、SBP、DBP、FPG、HbA1c、TC、TG、LDL、HDL、高血压、糖尿病均无显著相关性 (均为 $P>0.05$);而与男性、户外光暴露时间均呈正相关性 (均为 $P<0.05$),与年龄、吸烟和饮酒均呈负相关性 (均为 $P<0.05$),见表 1。男性比例和户外光暴露时间,维生素 D 严重缺乏组 < 维生素 D 缺乏组 < 维生素 D 不足组 < 维生素 D 充足组;而年龄、吸烟和饮酒比例,维生素 D 严重缺乏组 > 维生素 D 缺乏组 > 维生素 D 不足组 > 维生素 D 充足组 (均为 $P<0.05$),见表 2。

表 1 血清 25-(OH)-D 水平与各临床资料的相关性分析

| 项目 | <i>r</i> 值 | <i>P</i> 值 |
|---------|------------|------------|
| 年龄 | -0.576 | <0.001 |
| 男性 | 0.491 | 0.003 |
| 户外光暴露时间 | 0.643 | <0.001 |
| 吸烟 | -0.472 | 0.016 |
| 饮酒 | -0.585 | <0.001 |

2.2 SC 发生相关的影响因素单因素分析结果 SC 组和非 SC 组患者各指标比较见表 3。两组的 BMI、HbA1c、TC 和 TG 比较,差异均无统计学意义 (均为 $P>0.05$);SC 组的年龄、SBP、DBP、FPG、LDL、高血压比例、糖尿病比例、长时间太阳光暴露比例 (以每天户外光暴露时间 >5 h 表示长时间太阳光暴露)、吸烟比例和饮酒比例均高于非 SC 组,差异均有统计学意义 (均为 $P<0.05$),而 SC 组的男性比例、HDL 及 25-(OH)-D 水平均低于非 SC 组,差异均有统计学意义 (均为 $P<0.05$)。

2.3 SC 发生相关的影响因素多因素分析结果 根据单因素分析结果,将研究对象是否发生 SC (否 = 0,是 = 1) 作为因变量,将年龄、性别 (男性 = 0,女性 = 1)、SBP、DBP、FPG、LDL、HDL 及 25-(OH)-D 水平、是否高血压 (否 = 0,是 = 1)、是否糖尿病 (否 = 0,是 = 1)、是否饮酒 (否 = 0,是 = 1)、是否吸烟 (否 = 0,是 = 1)、是否长时间太阳光暴露 (否 = 0,是 = 1) 作为自变量,采用 Logistic 回归分析。结果显示,性别、年龄、高血压、糖尿病、LDL 水平、长时间太阳光暴露、血清 25-(OH)-D 水平是 SC 发生的相关影响因素 (均为 $P<0.05$),血清 25-(OH)-D 水平与 SC 发生呈负相关 ($OR=0.77,95\% CI:0.61-0.89,P<0.05$),见表 4。

表 2 不同血清 25-(OH)-D 水平组间各临床资料比较

| 项目 | 维生素 D 严重缺乏组 | 维生素 D 缺乏组 | 维生素 D 不足组 | 维生素 D 充足组 | F 值/ χ^2 值 | P 值 |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|-----------------|--------|
| 男性/例(%) | 20(31.75) | 83(46.37) | 67(56.30) | 27(69.23) | 5.47 | <0.001 |
| 年龄/岁 | 60.94±7.05 | 57.94±6.80 | 56.04±6.18 | 55.28±6.37 | 5.73 | <0.001 |
| 户外光暴露时间/h | 1.58±0.36 | 2.74±0.89 | 3.96±1.55 | 4.39±1.82 | 6.50 | <0.001 |
| 吸烟/例(%) | 32(50.79) | 84(46.93) | 52(43.70) | 15(38.46) | 3.66 | 0.014 |
| 饮酒/例(%) | 46(73.02) | 120(67.04) | 76(63.87) | 23(58.97) | 4.87 | 0.002 |

表 3 SC 组和非 SC 组患者各指标比较

| 项目 | SC 组(206 例) | 非 SC 组(194 例) | t 值/ χ^2 值 | P 值 |
|-------------------------------|--------------|---------------|-----------------|--------|
| 年龄/岁 | 58.15±7.84 | 50.83±5.42 | 3.76 | 0.024 |
| 男性/例(%) | 98(47.57) | 99(51.03) | 2.75 | 0.030 |
| BMI/kg·m ⁻² | 25.39±4.77 | 24.81±4.59 | 1.08 | 0.296 |
| SBP/mmHg | 133.43±18.40 | 121.57±17.28 | 4.27 | 0.017 |
| DBP/mmHg | 80.15±12.96 | 77.46±10.12 | 3.02 | 0.042 |
| FPG/mmol·L ⁻¹ | 5.99±1.53 | 5.28±1.41 | 3.51 | 0.021 |
| HbA1c/% | 6.24±1.62 | 5.90±1.38 | 1.55 | 0.408 |
| TC/mmol·L ⁻¹ | 4.95±0.89 | 4.92±0.84 | 0.73 | 0.547 |
| TG/mmol·L ⁻¹ | 1.69±0.20 | 1.64±0.17 | 0.70 | 0.493 |
| LDL/mmol·L ⁻¹ | 3.26±0.84 | 2.54±0.61 | 3.49 | 0.025 |
| HDL/mmol·L ⁻¹ | 1.03±0.23 | 1.77±0.36 | 3.60 | 0.020 |
| 高血压/例(%) | 109(52.91) | 58(29.90) | 6.75 | <0.001 |
| 糖尿病/例(%) | 39(18.93) | 16(8.25) | 5.18 | <0.001 |
| 长时间太阳光暴露/例(%) | 52(25.24) | 34(17.53) | 4.79 | 0.003 |
| 25-(OH)-D/ng·mL ⁻¹ | 18.62±8.91 | 20.09±10.23 | 3.03 | 0.031 |
| 吸烟/例(%) | 104(50.49) | 79(40.72) | 3.05 | 0.026 |
| 饮酒/例(%) | 145(70.39) | 120(61.86) | 4.41 | 0.008 |

注:1 kPa=7.5 mmHg

表 4 SC 发生相关的影响因素的 Logistic 回归分析结果

| 项目 | P 值 | OR 值 | OR 值 95% CI |
|-----------------|--------|------|-------------|
| 性别(男/女) | <0.001 | 1.06 | 1.01~1.13 |
| 年龄 | <0.001 | 1.18 | 1.15~1.20 |
| 高血压 | <0.001 | 2.49 | 2.21~2.76 |
| 糖尿病 | <0.001 | 2.53 | 2.44~2.70 |
| LDL 水平 | 0.016 | 1.47 | 1.26~1.69 |
| 长时间太阳光暴露 | 0.010 | 1.84 | 1.69~1.98 |
| 血清 25-(OH)-D 水平 | 0.004 | 0.77 | 0.61~0.89 |

3 讨论

维生素 D 是太阳光暴露下产生的一种脂溶性维生素,皮肤中的 7-脱氢胆固醇在紫外线作用下经光解反应转化为维生素 D 原,最终转化为维生素 D 后经皮肤进入血循环,调节体内钙和磷酸盐代谢平衡,其在肝脏 25-羟化酶的作用下转化为 25-(OH)-D。25-(OH)-D 与血清维生素 D 结合蛋白呈高亲和力和结合,是血清中含量最多、最稳定的维生素 D 代谢物,其血清水平高低可反映维生素 D 状态。李新才等^[10]调查发现,男性的 25-(OH)-D 水平显著高于女性,不同年龄组的 25-(OH)-D 水平随年龄增加而逐渐降低。吴芬等^[11]研究表明,晒太阳的老年男性 25-(OH)-D 水平显著高于不晒太阳的老年男性。本

研究首先就中老年人血清 25-(OH)-D 水平与其临床资料或临床指标的相关性进行了探讨。结果表明,血清 25-(OH)-D 水平与男性、光暴露时间呈正相关,而与年龄、吸烟及饮酒呈负相关,可能原因是随着年龄增大,中老年人的脏器功能退化导致消化吸收能力下降,其饮食摄入的维生素 D 不能充分吸收、利用,此外,中老年人的身体强度、体力下降,相应户外活动不断减少,特别是老年女性,使得其日照时间更加不足,从而经皮肤转化的维生素 D 也不断减少^[10-11],而血清 25-(OH)-D 水平与吸烟、饮酒呈负相关性,可能与吸烟、饮酒等导致的氧化应激加速人体内储存的抗氧化剂如 25-(OH)-D 等的消耗有关^[12-13]。

SC 是由多种因素综合作用造成的晶状体老化后的一种退行性疾病,是老年人致盲的首要原因,其发病机制多种多样,目前普遍认为与晶状体蛋白质变性、氧化应激、晶状体上皮细胞凋亡等机制有关^[14]。探讨中老年人 SC 发生的影响因素,特别是血清 25-(OH)-D 水平是否与 SC 发生有关,对于预防与延迟 SC 发生、发展至关重要。本研究结果表明,血清 25-(OH)-D 水平是 SC 发生的相关影响因素之一,与 SC 的发生呈负相关性,这与国外报道一致^[15]。主要原因可能是维生素 D 抑制了氧化应激,而长期的血清 25-(OH)-D 缺乏促使氧化应激发生,可导致慢性炎症^[16];此外,维生素 D 还有抑制炎症细胞因子如白细胞介素-1、肿瘤坏死因子和 γ -干扰素等的能力^[17],因此维生素 D 可能还具有保护性免疫调节作用。

本研究结果还表明,性别、年龄、高血压、糖尿病、LDL 水平、长时间太阳光暴露也是 SC 发生的相关影响因素。其中,SC 组研究对象的年龄显著高于非 SC 组,且男性比例显著低于非 SC 组,可能与老年人抗氧化能力差以及与女性激素变化波动较大有关^[6]。Song 等^[3]研究同样表明,45~49 岁的男性和女性 SC 发生率分别为 3.23% 和 4.72%,而随着年龄增长到 85~89 岁,SC 发生率则分别增加至 65.78% 和 74.03%。高血压、糖尿病、LDL 水平作为 SC 发生的相关影响因素,可能与高血压、糖尿病、高血脂等老年患者的机体状态较差,氧自由基清除能力较弱等因素有关^[18]。长时间太阳光暴露也是 SC 发生的相关影响因素,可能原因为光照射尤其其紫外线照射使晶状体内发生光化学反应不断产生自由基,使晶状体透明性发生改变^[19]。

综上所述,血清 25-(OH)-D 水平与 SC 的发生有关,中老年人维生素 D 水平普遍低下且随着年龄增加以及户外活动减少、吸烟、饮酒的生活习惯等因素都会促进 SC 的发生。足够的阳光照射可保证充足的维生素 D 合成,但长时间的光照射尤其是紫外线暴露时间过长又成为 SC 发生的促发因素。因此,适当的阳光照射或补充维生素 D 有助于预防和改善 SC 的发生与进展。

参考文献

- [1] KEEL S, HE M. Risk factors for age-related cataract[J]. *Clin Exp Ophthalmol*, 2018, 46(4):327-328.
- [2] ZU S Y, XIANG R W. Dosing time of levofloxacin eye drops in the perioperative period of senile cataract[J]. *Chin Hosp Pharm J*, 2017, 37(24):2479-2481.
祖嵩洋,项荣武.老年性白内障围手术期预防性应用左氧氟沙星滴眼液不同给药时机的临床观察[J]. 中国医院药学杂志, 2017, 37(24):2479-2481.
- [3] SONG P, WANG H, THEODORATOU E, CHAN K Y, RUDAN I. The national and subnational prevalence of cataract and cataract blindness in China: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Glob Health*, 2018, 8(1):010804.
- [4] YANG Y J, XIANG Y H. Association of 25-hydroxyvitamin D with dry eye[J]. *Rec Adv Ophthalmol*, 2017, 37(12):1165-1168.
杨玉洁,相义会. 25-羟基维生素 D 与干眼的相关性研究[J]. 眼科新进展, 2017, 37(12):1165-1168.
- [5] LI J, YAN Y J, YAO B D, WANG W J, ZHANG Y H, FANG H. The relationship between serum vitamin D and diabetic retinopathy in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. *Fudan Univ J Med Sci*, 2017, 44(5):580-584, 601.
李俊,严玉洁,姚保栋,王伟杰,张颖华,方红. 血清维生素 D 与 2 型糖尿病视网膜病变关系的研究[J]. 复旦大学学报(医学版), 2017, 44(5):580-584, 601.
- [6] WANG Z Y, HUANG M Y, LI Q H. 756 cases of age-related cataracts in elderly patients and its influence factors[J]. *Pract Prev Med*, 2017, 24(12):1502-1504.
王兆堰,黄梦运,李秋惠. 756 例老年人年龄相关性白内障发生情况及其影响因素研究[J]. 实用预防医学, 2017, 24(12):1502-1504.
- [7] TANG Y, WANG X, WANG J, JIN L, HUANG W, LUO Y, et al. Risk factors of age-related cataract in a Chinese adult population; the Taizhou Eye Study[J]. *Clin Exp Ophthalmol*, 2018,

- 46(4):371-379.
- [8] GONG Y, FENG K, YAN N, XU Y, PAN C W. Different amounts of alcohol consumption and cataract: a meta-analysis[J]. *Optom Vis Sci*, 2015, 92(4):471-479.
- [9] SU Z, NARLA S N, ZHU Y. 25-Hydroxyvitamin D: analysis and clinical application[J]. *Clin Chim Acta*, 2014, 433:200-205.
- [10] LI X C, LIN Y M, HUANG C L. Survey analysis of 1137 cases of serum 25-hydroxyvitamin D levels[J]. *J Med Theor Prac*, 2017, 30(20):3111-3112.
李新才,林玉梅,黄超林. 1137 例血清 25-羟基维生素 D 水平调查分析[J]. 医学理论与实践, 2017, 30(20):3111-3112.
- [11] WU F, BIAN P D, YING Q F. The association between serum 25-hydroxyvitamin D and basking in elderly men[J]. *Zhejiang Clin Med J*, 2016, 18(11):2004-2005.
吴芬,边平达,应奇峰. 老年男性晒太阳与其血清 25-羟基维生素 D 的相关性[J]. 浙江临床医学, 2016, 18(11):2004-2005.
- [12] LAROSE T L, CHEN Y, CAMARGO C A, LANGHAMMER A, ROMUNDSTAD P, MAI X M. Factors associated with vitamin D deficiency in a Norwegian population; the HUNT Study[J]. *J Epidemiol Commun Health*, 2014, 68(2):165-170.
- [13] LU Z Q, YAN J, SUN W H, JIANG T X, ZHANG D, ZHAI S N, et al. Influence of fruit and vegetable intake on age-related cataract[J]. *Int Eye Sci*, 2012, 12(1):58-61.
- [14] LIN S N, CHEN S. Advances in pathogenesis and traditional Chinese medicine treatment of senile cataract[J]. *Med Recapitul*, 2017, 23(5):997-1000.
林淑娜,陈胜. 老年性白内障的发病机制和中医药治疗进展[J]. 医学综述, 2017, 23(5):997-1000.
- [15] PARK S, CHOI N K. Serum 25-hydroxyvitamin D and age-related cataract[J]. *Ophthalmic Epidemiol*, 2017, 24(5):281-286.
- [16] SELIN J Z, LINDBLAD B E, RAUTIAINEN S, MICHAËLSSON K, MORGENSTERN R, BOTTAI M, et al. Are increased levels of systemic oxidative stress and inflammation associated with age-related cataract[J]. *Antioxid Redox Signal*, 2014, 21(5):700-704.
- [17] TONIATO E, SPINAS E, SAGGINI A, KRITAS S K, CARAFFA A, ANTINOLFI P, et al. Immunomodulatory effects of vitamin D on skin inflammation[J]. *J Biol Regul Homeost Agents*, 2015, 29(3):563-567.
- [18] YAN S B, LIU Z X. Study on factors related to cataract in middle-aged and elderly people[J]. *Anhui Med Pharm J*, 2015, 19(5):932-934.
颜少彪,刘忠鑫. 中老年人群发生白内障的相关因素研究[J]. 安徽医药, 2015, 19(5):932-934.
- [19] JIANG W T, LIU P. Research progress of drugs that can control and prevent age-related cataract[J]. *Int Eye Sci*, 2017, 17(2):243-246.