

· 调查研究 ·

基于体检中心的机会性眼病筛查的效果评价

张绍丹 梁远波 孙晶 柳姗姗 许林 王海林 刘驰 李若溪

110031 沈阳市第四人民医院眼科 沈阳市眼病中心重点实验室(张绍丹、孙晶、柳姗姗、许林、王海林、刘驰、李若溪);325027 温州医科大学附属眼视光医院(梁远波)

通信作者:王海林,Email:wanghailin_syeri@126.com;李若溪,Email:syylrx@126.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2017.12.013

【摘要】 **背景** 盲和低视力是中国重大的公共卫生问题,诊断延迟是导致不可逆性视力损伤的重要原因。构建简单易行、低成本高效益、易于推广的高危人群筛查和转诊模式,提高人群中未诊断和未治疗的视觉损伤患者的检出率和就诊率对中国眼健康和眼保健服务具有重要意义。**目的** 评价基于体检中心的机会性眼病筛查的可行性和有效性。**方法** 采用横断面调查。对2016年4—9月在沈阳市第四人民医院体检中心进行健康体检的人群进行日常生活视力、眼压和免扩瞳眼底照相检查。眼底照片由2名眼科医生分别进行阅片和诊断,对于结果不一致的图像由第3位眼科医生进行判别。以世界卫生组织2009年盲和视觉损伤标准,按日常生活视力计算受检者中盲和中重度视觉损伤的比例。根据眼底阅片结果分析可疑青光眼、糖尿病视网膜病变(DR)、视网膜静脉阻塞等疾病的检出率。**结果** 本项目6个月内共纳入15 303名受检者,其中15 197人完成了检查,受检率为99.3%。发现盲12例,占0.08%,中重度视觉损伤355例,占2.34%。结合眼压及免扩瞳眼底照相筛查出可疑青光眼患者228例,占1.50%,黄斑前膜80例,占0.53%,DR 63例,占0.41%,视网膜分支静脉阻塞37例,占0.24%,黄斑变性14例,占0.09%,黄斑裂孔9例,占0.06%,可疑高眼压征358例,占2.36%。超过95%的可疑眼病患者未接受过任何眼科检查和相应治疗。**结论** 基于体检中心的机会性眼病筛查高效、简便、可行、易于推广,可能成为中国防盲治盲以及眼健康服务中的可选择模式。

【关键词】 机会性眼病筛查;防盲治盲;眼健康**基金项目:** 沈阳市临床医学特色专科建设项目(2014-2016);沈阳市重点科技研发计划项目(17-230-9-03)

Feasibility and effectiveness of a health examination center-based opportunistic eye diseases screening Zhang Shaodan, Liang Yuanbo, Sun Jing, Liu Shanshan, Xu Lin, Wang Hailin, Liu Chi, Li Ruoxi

Department of Ophthalmology, the Fourth People's Hospital of Shenyang, Shenyang 110031, China (Zhang SD, Sun J, Liu SS, Xu L, Wang HL, Liu C, Li RX); The Eye Hospital, School of Ophthalmology & Optometry, Wenzhou Medical University, Wenzhou 325027, China (Liang YB)

Corresponding authors: Wang Hailin, Email: wanghailin_syeri@126.com; Li Ruoxi, Email: syylrx@126.com

【Abstract】 **Background** Blindness and low vision represent significant public health issues in China. Late diagnosis is the major reason for the irreversible vision impairment. A feasible, cost-effective screening and referral program is very important for the eye health care, prevention and treatment of blindness in China. **Objective** This study was to evaluate the feasibility and effectiveness of a health examination center-based opportunistic eye disease screening program. **Methods** This was a cross-sectional study. Subjects undergoing a routine physical examination at the health examination center of the Fourth People's Hospital of Shenyang were invited to attend this program. Presenting visual acuity, intraocular pressure, and nonmydriatic fundus photography were obtained. Optic disc photographs were evaluated independently by two ophthalmologists. Blindness and moderate to severe vision impairment were defined based on the criteria of World Health Organization Visual Impairment Classification in 2009. Glaucoma, diabetic retinopathy (DR) and other suspected eye diseases were diagnosed according to the fundus photography and intraocular pressure. This study was approved by Ethic Committee of the Fourth People's Hospital of Shenyang, the informed consent of each subject was obtained. **Results** Totally, 15 303 subjects were enrolled and 15 197 of them finished the examinations, giving a response rate of 99.3%. The overall percentage of blindness and moderate to severe visual impairment was 0.08% (12/15 197) and 2.34% (355/15 197). Two hundred and twenty-

eight (1.50%) subjects were defined as glaucoma suspects and 80 individuals (0.53%) were diagnosed as epimacular membrane. Other suspected eye diseases included DR (0.41%), branchial retinal vessel occlusion (0.24%), macular degeneration (0.09%), and macular hole (0.06%). More than 95% of the eye disease suspects have never been previously diagnosed or treated. A total of 358 subjects (2.36%) were defined as ocular hypertension suspects. **Conclusions** This health examination center-based opportunistic eye disease screening shows a good efficiency and feasibility. It may become an optional program in the national eye health care project, as well as the work of prevention and treatment of blindness.

[Key words] Opportunistic eye disease screening; Prevention and treatment of blindness; Eye health care

Fund program: Construction Project of the Key Clinical Specialties of Shenyang (2014—2016); Key Scientific and Technological Research and Development Projects of Shenyang (17-230-9-03)

中国是世界上盲和视觉损伤严重的国家之一。中国九省眼病调查结果显示,50岁及以上人群按日常生活视力标准计算,盲的患病率为2.29%,低视力为10.8%^[1]。《“十三五”全国眼健康规划(2016—2020年)》指出,包括盲在内的视觉损伤严重影响人民群众的身体健康和生活的质量,加重家庭和社会负担,威胁社会经济生产活动,是涉及民生的重大公共卫生问题和社会问题。目前,中国糖尿病视网膜病变(diabetic retinopathy, DR)的诊断率不足20%,青光眼的诊断率不足10%,大部分眼病患者存在于人群中未被发现和治疗^[2-5],高达27%的青光眼患者和60.9%的增生型DR患者首次被确诊时就已经盲^[6-9]。诊断延迟是导致不可逆性视觉损伤的重要原因^[6-8]。提前疾病诊疗窗口,构建“筛查-转诊-治疗-随访-健康管理”为主线的“主动式”服务体系是防盲治盲工作的关键^[10]。机会性眼病筛查也称为病例发现,是被检者因为其他问题到医院就诊时,医师有意识地进行眼科方面的必要检查而发现眼部疾病的情况^[11-13]。在高危人群中开展简单易行、低成本高效益、易于推广的机会性眼病筛查,提高人群中未诊断和未治疗的视觉损伤患者的检出率和就诊率对中国眼健康和眼保健服务具有重要意义^[11-12,14]。沈阳市第四人民医院健康体检中心年体检人数达30 000~40 000人次,其中40岁以上受检者约占总体检人数的70%以上,为年龄相关性眼病筛查提供了良好机会。本研究尝试建立一种基于健康体检中心的机会性眼病筛查模式,并对其可行性和有效性进行评价。

1 资料与方法

1.1 纳入人群及检查方法

本研究采用横断面调查。对2016年4月1日至9月30日在沈阳市第四人民医院健康体检中心行常规健康体检的、年龄大于18周岁的人群开展眼病筛查。检查时间为每日7:00~11:00。受检人群在完成全身

健康体检的检查项目后,接受日常生活视力(国际标准E视力表)和非接触眼压计(CT-1P,日本TOPCAN公司)眼压测量,同时使用日本Canon CX-1免扩瞳彩色数码眼底照相机拍摄免扩瞳下45°眼底后极部以黄斑为中心的单视野彩色眼底照片。检查分别由3位经过培训的护士完成,每位受检者的平均检查时间约为6 min。所有眼底照片在当日体检结束后由专职负责人员上传至阅片中心工作站,由2位经过培训的眼科专科医生进行独立阅片,结果不一致者由第3位医生进行再次阅片并作出最后阅片诊断。本研究经沈阳市第四人民医院伦理委员会批准,并遵循赫尔辛基宣言。所有眼科检查项目在征得受检者知情同意后进行。

1.2 诊断标准

本研究采用WHO 2009年对盲和视觉损伤的定义,即双眼中较好眼日常生活远视力 <0.05 为盲, $\geq 0.05 \sim <0.3$ 为中重度视觉损伤, ≥ 0.3 为轻度视觉损伤或无视觉损伤^[15]。当受检者的眼底照片存在下列改变中的至少2项时将定义为可疑青光眼^[16]:(1)视盘盘沿弥漫性变薄、局限性变窄或切迹,特别是位于视盘的下极或上极;(2)弥漫性或局限性视盘周围视网膜神经纤维层异常,特别是在视盘的颞上方及颞下方;(3)视杯凹陷扩大,垂直杯盘比(C/D) ≥ 0.6 ;或双眼杯盘比不对称,差值 >0.2 ;(4)盘沿或视盘周围视网膜神经纤维层出血。青光眼的诊断参照中华医学会眼科学分会青光眼学组制定的《我国原发性青光眼诊断和治疗专家共识(2014年)》以及国际区域性流行病学眼科学会(International Society of Geographical and Epidemiological Ophthalmology, ISGEO)分类标准^[17-18]。可疑高眼压征定义为双眼中至少1眼的眼压 ≥ 24 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),同时并不伴有青光眼样视盘和视网膜神经纤维层改变。可疑DR的诊断参照2002年国际DR分级标准^[19]。对于黄斑区存在片状金箔样反光和视网膜前皱褶的情况考虑为黄斑前膜,而黄斑区存在黄白色硬性渗出、玻璃膜疣、出血、地

图样萎缩等情况则定义为可疑黄斑病变。视网膜分支静脉阻塞等其他眼科疾病的诊断参考临床相应疾病的眼底改变诊断标准。对于日常生活视力 <0.3 、存在明确的眼底阅片结果异常及眼压 ≥ 24 mmHg的受试者,除出具眼科健康体检报告外,同时由专门的随访护士电话告知结果、进行健康宣教并建议其转诊至眼科专科门诊进行确诊检查。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计学软件进行统计分析,计算中重度视觉损伤、盲的百分比和各种可疑眼病的检出率,不同年龄段间盲和视觉损伤的差异比较采用 Kruskal-Wallis 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本研究在 6 个月的筛查期间共纳入 15 303 位受检者,其中 15 197 人完成了检查,受检率为 99.3%。完成检查的 15 197 人中,男 8 388 人,女 6 809 人;平均年龄(50 ± 14)岁。40 岁及以上人群占总筛查人数的 72%。按 2009 年 WHO 盲和视觉损伤诊断标准,盲的检出率为 0.08%,中重度视觉损伤的检出率为 2.34%。所有受检者中单眼中重度视觉损伤者 1 109 例,占 7.30%,单眼盲 158 例(占 1.04%)。双眼中重度视觉损伤 320 例,占 2.11%,双眼盲 12 例,占 0.08%。盲和中重度视觉损伤的比例随年龄增长逐渐增加,各年龄段间比较差异有统计学意义($\chi^2=131.067, P=0.000$)(表 1)。

表 1 筛查人群视力较好眼日常生活视力分布情况

年龄(岁)	人数	日常生活视力 ≥ 0.3		0.05 \leq 日常生活视力 <0.3		日常生活视力 <0.05	
		人数	构成比(%)	人数	构成比(%)	人数	构成比(%)
<40	4 216	4 139	98.17	77	1.83	/	/
40~59	6 912	6 774	98.00	135	1.95	3	0.04
60~79	3 690	3 579	96.99	107	2.90	4	0.11
>80	379	338	89.18	36	9.50	5	1.32
合计	15 197	14 830	97.59	355	2.34	12	0.08

结合眼压及免扩瞳眼底照相共筛查出可疑青光眼患者 228 例,占 1.50%。 ≥ 40 岁和 ≥ 50 岁受检人群中可疑青光眼的比例分别为 1.81% 和 2.10%。所有可疑青光眼患者中单眼或双眼眼压 ≥ 24 mmHg 者 28 例,占 12.28%,盲和中重度视觉损伤的总比例为 1.32%(3/228)。可疑高眼压征患者共 358 例,占 2.36%。其他可疑眼底疾病的检出率分别为黄斑前膜 80 例、DR 63 例、视网膜分支静脉阻塞 37 例、黄斑变性 14 例和黄斑裂孔 9 例,分别占 0.53%、0.41%、0.24%、0.09% 和 0.06%。这些非青光眼可疑眼病患

者中盲和中重度视觉损伤总的比例为 4.08%。超过 95% 的可疑眼病患者之前未接受过任何眼科检查和相应治疗。

3 讨论

采取公共卫生的途径开展眼病防治是一项重要的策略性改变。英国和美国近年来开始尝试将社区视光师作为眼病筛查和转诊的主体,取得较好效果^[20-23],但这一模式并不适合中国目前的卫生服务体系。本研究中尝试将眼病的机会性筛查与健康体检中心相联合,6 个月内共计完成 15 197 人的眼部检查,发现单眼和双眼中重度视觉损伤或盲 1 599 人,占 10.52%,可疑青光眼和 DR 等眼底疾病者共 431 人,占 2.84%,可疑高眼压征 358 例,占 2.36%。按此计算,平均每筛查 7 个受检者即可发现 1 个需要转诊的眼病患者。该数值显著高于英国剑桥社区视光师转诊模式 3 年筛查 1 733 人、美国 Hoffberger 社区筛查项目 5 年筛查 13 000 人和美国费城青光眼诊治计划 2 年筛查 1 649 人,体现了这一模式的高效性和有效性^[23-25]。中国目前有各类体检中心 9 000 余家。2015 年健康体检市场分析简报数据显示,中国 2014 年体检总人次超过 4 亿人,预计 2018 年中国健康体检的总量将超过 7 亿人次,2020 年将超过 9 亿人次。据此推算,将体检中心与眼病筛查相结合,将可能每年发现超过 9 000 万(9 亿 \times 70% 40 岁以上人群 \times 15.7% 检出率)视力损伤和眼病患者。按患者应答率为 50%、确诊率为 50% 计算^[13,26],每年将可能确诊 447 万(9 亿 \times 70% 40 岁以上人群 \times 2.84% 检出率 \times 50% 就诊率 \times 50% 确诊率)青光眼和 DR 等神经视网膜疾病患者。除此之外,将眼科检查与全身健康体检相结合,在眼部检查的同时也可以获得全身的物理和生化指标,这些数据对于分析眼病与全身系统性指标的关系具有重要意义,为探索眼病的发病机制、危险因素和生物标志物等方面提供重要的数据支持。

适宜技术的选择一直是眼病筛查中的关键性问题^[14]。基层眼病筛查中的检查方法应简便易行、安全无创、价格低廉、容易被检查对象所接受,同时还应考虑对检查者的培训难度和专业技术要求。中国基层视力损伤的筛查工作推荐使用日常生活视力^[15,27],但青光眼、DR、视网膜分支静脉阻塞和年龄相关性黄斑变性等可能导致严重不可逆性视力损伤的疾病在病程早期以及未累及黄斑区时并不会引起视力的明显改变。国际上以及中华医学会眼科学分会防盲和流行病学组推荐将免扩瞳眼底照相作为青光眼和 DR 筛查及流行病学研究的常规方法^[14-15,28]。北京同仁医院研究团

队的研究结果也显示,单张眼底像对于判定存在青光眼视神经损害的青光眼具有重要的筛查价值,同时有助于判断 DR、年龄相关性黄斑变性和全身疾病的眼底表现^[29-30]。综合以上因素,同时考虑基层医院缺少专业的眼科和视光科医生,本研究主要纳入了可以由培训过的非专业人员熟练操作的视力、眼压和免扩瞳眼底照相检查,眼底图像在体检结束后统一发送到三级眼科医院的阅片中心进行专业阅片并出具报告。需要专业医生和视光师操作判断的裂隙灯显微镜及验光检查并未包括在内,因此本研究未能对白内障与屈光不正等做出诊断。为了弥补这一缺陷,本研究中将生活视力低于 0.3 的患者转诊至眼科进一步检查,以确定引起视力损伤的原因并给予相应治疗。筛查方法的简化为基于体检中心眼病筛查模式的可推广性提供了更大的便利和可能。同时,将眼病筛查工作落实在基层,通过远程阅片的方法对眼底病变进行诊断,有利于推动分级诊疗模式的构建和医疗资源的优化配置^[31-33]。通过联合不同区域和级别的体检中心,扩大受检人群,建立三级医院眼科的阅片中心,这一模式将发现更多的重要致盲眼病患者并为其提供医疗服务,从而在防盲治盲以及中国的眼健康和眼保健工作中发挥作用。

但必需意识到,受筛查项目的限制,基于这一模式我们仅能对存在视力损伤和明显眼底异常的患者进行筛查和转诊,而无法判定和区分引起视功能损伤的具体原因。同时也未能区分某些疾病的不同亚型,如原发性开角型青光眼和原发性闭角型青光眼。流行病学数据显示,闭角型青光眼仍是中国青光眼的主要类型,且致盲率是开角型青光眼的 10 倍。可关闭房角、原发性房角关闭和早期慢性闭角型青光眼通过激光治疗可能会阻止或延缓疾病的进展。在有条件的地区和体检机构增加裂隙灯显微镜检查以及高危人群的房角检查将可能弥补这一缺陷。另一方面,DR 等眼底血管性疾病早期可能在视网膜的周边区域更加明显,扩瞳后的 ETDRS-7 方位眼底照相是 DR 眼底照相的金标准。虽然有研究表明,以黄斑为中心的免扩瞳 45°眼底后极部照相在 DR 的筛查中具有较高的特异性和敏感性,但最近的流行病学研究中推荐免扩瞳条件下分别以视盘和黄斑为中心的两方位眼底照相,即 ETDRS-7 方位中的 ETDRS-1 和 ETDRS-2 方位照相^[34-36]。在未来的工作中我们将尝试和进一步评价免扩瞳两方位眼底照相在眼病筛查中的作用。

值得注意的是,沈阳作为省会城市,经济发展水平在中国东北地区居于领先水平。本研究中的健康体检

者多为沈阳市城区居民,其医疗、经济和生活保障条件较好,但该人群中盲和中重度视觉损伤检出率仍高达 2.42%。同时,在可疑青光眼、DR 等眼科疾病患者中,疾病的知晓率不足 5%。这一结果与尼泊尔(4%)、印度(7.4%)、日本(6.7%)和韩国(7.7%)的报道一致,而显著低于西方发达国家的 50%^[3,37-45],提示中国国民的健康意识仍较薄弱。广泛开展眼病防治健康教育、增强公众眼病防治意识仍是中国防盲治盲工作的重要内容。

综上所述,基于体检中心的眼病筛查将眼科检查与全身健康体检相结合,针对每位体检者在全身基本检查的同时增加建立个人眼健康档案。筛查技术简便易行、筛查成本较低,筛查的阳性率较高,可推广性较强。这一模式将可能在地区防盲治盲工作中发挥重要作用。

参考文献

- [1] Zhao J, Ellwein LB, Cui H, et al. Prevalence of vision impairment in older adults in rural China: the China Nine-Province Survey [J]. *Ophthalmology*, 2010, 117 (3) : 409-416. DOI: 10.1016/j.ophtha.2009.11.023.
- [2] 赵家良. 我国防盲治盲工作的进展 [J]. *中华眼科杂志*, 2005, 41 (8) : 697-701.
Zhao JL. The progress in the prevention of blindness in China [J]. *Chin J Ophthalmol*, 2005, 41 (8) : 697-701.
- [3] Tielsch JM, Sommer A, Katz J, et al. Racial variations in the prevalence of primary open-angle glaucoma. The Baltimore Eye Survey [J]. *JAMA*, 1991, 266 (3) : 369-374.
- [4] Song W, Shan L, Cheng F, et al. Prevalence of glaucoma in a rural northern china adult population: a population-based survey in kailu county, inner mongolia [J]. *Ophthalmology*, 2011, 118 (10) : 1982-1988. DOI: 10.1016/j.ophtha.2011.02.050.
- [5] Jin P, Peng J, Zou H, et al. A five-year prospective study of diabetic retinopathy progression in chinese type 2 diabetes patients with "well-controlled" blood glucose [J/OL]. *PLoS One*, 2015, 10 (4) : e0123449 [2017-04-27]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4388440/>. DOI: 10.1371/journal.pone.0123449.
- [6] Kooner KS, AlBdoor M, Cho BJ, et al. Risk factors for progression to blindness in high tension primary open angle glaucoma: comparison of blind and nonblind subjects [J]. *Clin Ophthalmol*, 2008, 2 (4) : 757-762.
- [7] Grant WM, Burke JF Jr. Why do some people go blind from glaucoma? [J]. *Ophthalmology*, 1982, 89 (9) : 991-998.
- [8] Chen PP. Blindness in patients with treated open-angle glaucoma [J]. *Ophthalmology*, 2003, 110 (4) : 726-733. DOI: 10.1016/S0161-6420(02)01974-7.
- [9] 王伟伟, 邹海东, 朱剑锋, 等. 上海市北新泾街道糖尿病视网膜病变患者视力功能状况调查 [J]. *中国临床康复*, 2005, 9 (3) : 30-31, 69.
Wang WW, Zou HD, Zhu JF, et al. Investigation on the status of visual function in patients with diabetic retinopathy living in the Beixinjing street of Shanghai city [J]. *Chin J Clin Rehabil*, 2005, 9 (3) : 30-31, 69.
- [10] 许迅, 邹海东, 宁光. 从医防融合的高度积极应对糖尿病视网膜病变的高发态势 [J]. *中华眼科杂志*, 2015, 51 (11) : 801-803. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2015.11.001.

- Xu X, Zou HD, Ning G. Active response to high momentum of diabetic retinopathy with the strategy of combined treatment and prevention [J]. *Chin J Ophthalmol*, 2015, 51 (11) : 801-803. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2015. 11. 001.
- [11] 赵家良. 加强原发性青光眼的机会性筛查工作 [J]. *中华眼科杂志*, 2010, 46 (6) : 481-484. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2010. 06. 001.
- Zhao JL. To strength the opportunistic screening for primary glaucoma [J]. *Chin J Ophthalmol*, 2010, 46 (6) : 481-484. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2010. 06. 001.
- [12] 赵家良. 减少青光眼导致的盲和视力损伤是防盲的重要内容 [J]. *中华眼科杂志*, 2009, 45 (10) : 865-867. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2009. 10. 001.
- Zhao JL. Reducing blindness and visual impairment from glaucoma is an important component in the prevention of blindness [J]. *Chin J Ophthalmol*, 2009, 45 (10) : 865-867. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2009. 10. 001.
- [13] McManus JR, Netland PA. Screening for glaucoma: rationale and strategies [J]. *Curr Opin Ophthalmol*, 2013, 24 (2) : 144-149. DOI: 10. 1097/ICU. 0b013e32835c0f78.
- [14] 王宁利. 重视适宜技术推广是提高青光眼防治水平的关键环节 [J]. *中华眼科杂志*, 2013, 49 (11) : 961-962. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2013. 11. 001.
- Wang NL. Emphasis on promotion of the adaptive technology is the sky point of improving of treatment and prevention level of glaucoma [J]. *Chin J Ophthalmol*, 2013, 49 (11) : 961-962. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2013. 11. 001.
- [15] 中华医学会眼科学分会防盲和流行病学组. 我国几种常见眼病的现场流行病学研究方法学标准专家共识 (2016 年) [J]. *中华眼科杂志*, 2016, 52 (11) : 805-811. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2016. 11. 002.
- [16] Liang YB, Friedman DS, Zhou Q, et al. Prevalence of primary open angle glaucoma in a rural adult Chinese population: the Handan eye study [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011, 52 (11) : 8250-8257. DOI: 10. 1167/iovs. 11-7472.
- [17] 中华医学会眼科学分会青光眼学组. 我国原发性青光眼诊断和治疗专家共识 (2014 年) [J]. *中华眼科杂志*, 2014, 50 (5) : 382-383. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2014. 05. 022.
- [18] Foster PJ, Buhrmann R, Quigley HA, et al. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys [J]. *Br J Ophthalmol*, 2002, 86 (2) : 238-242.
- [19] 高丽琴, 张风, 周海英, 等. 眼底彩色照像与荧光素眼底血管造影对判断糖尿病视网膜病变变临床分期的一致性研究 [J]. *中华眼科杂志*, 2008, 44 (1) : 12-16.
- Gao LQ, Zhang F, Zhou HY, et al. Comparison of fundus photography and fluorescein angiography in grading diabetic retinopathy [J]. *Chin J Ophthalmol*, 2008, 44 (1) : 12-16.
- [20] Yoshioka N, Wong E, Kalloniatis M, et al. Influence of education and diagnostic modes on glaucoma assessment by optometrists [J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2015, 35 (6) : 682-698. DOI: 10. 1111/opo. 12247.
- [21] Roberts HW, Sood M, Sood S, et al. Patient satisfaction in the Peterborough community specialist optometrist in glaucoma shared-care scheme [J]. *Eye (Lond)*, 2016, 30 (8) : 1149-1150. DOI: 10. 1038/eye. 2016. 80.
- [22] Roberts HW, Rughani K, Syam P, et al. The Peterborough scheme for community specialist optometrists in glaucoma: results of 4 years of a two-tiered community-based assessment and follow-up service [J]. *Curr Eye Res*, 2015, 40 (7) : 690-696. DOI: 10. 3109/02713683. 2014. 957326.
- [23] Keenan J, Shahid H, Bourne RR, et al. Cambridge community Optometry Glaucoma Scheme [J]. *Clin Exp Ophthalmol*, 2015, 43 (3) : 221-227. DOI: 10. 1111/ceo. 12398.
- [24] Quigley HA, Park CK, Tracey PA, et al. Community screening for eye disease by laypersons: the Hoffberger program [J]. *Am J Ophthalmol*, 2002, 133 (3) : 386-392.
- [25] Hark L, Waisbourd M, Myers JS, et al. Improving access to eye care among persons at high-risk of glaucoma in Philadelphia—design and methodology: the Philadelphia Glaucoma Detection and Treatment Project [J]. *Ophthalmic Epidemiol*, 2016, 23 (2) : 122-130. DOI: 10. 3109/09286586. 2015. 1099683.
- [26] Hoffelt Z, Fallon S, Wong BA, et al. Glaucoma public service announcements: factors associated with follow-up of participants with risk factors for glaucoma [J]. *Ophthalmology*, 2011, 118 (7) : 1327-1333. DOI: 10. 1016/j. ophtha. 2010. 12. 013.
- [27] 邹海东, 朱剑锋. 视力检查在眼病筛查中的作用 [J]. *中华眼科杂志*, 2011, 47 (9) : 773-776. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2011. 09. 002.
- Zou HD, Zhu JF. Practising appropriate vision check scheme in eye diseases mass screening works [J]. *Chin J Ophthalmol*, 2011, 47 (9) : 773-776. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2011. 09. 002.
- [28] Lamoureux EL, Lo K, Ferraro JG, et al. The agreement between the Heidelberg Retina Tomograph and a digital nonmydriatic retinal camera in assessing area cup-to-disc ratio [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2006, 47 (1) : 93-98. DOI: 10. 1167/iovs. 05-0936.
- [29] 李建军, 徐亮, 王爽, 等. 北京市社区青光眼筛查模式初步研究 [J]. *眼科*, 2009, 18 (1) : 24-28.
- Li JJ, Xu L, Wang S, et al. Preliminary study of glaucoma screening mode in Beijing communities [J]. *Ophthalmol CHN*, 2009, 18 (1) : 24-28.
- [30] 李建军, 徐亮, 杨桦, 等. 远程青光眼筛查时单张眼底像的价值 [J]. *国际眼科纵览*, 2015, 39 (3) : 216. DOI: 10. 3706/cma. j. issn. 1673-5803. 2015. 03. 015.
- [31] 金佩瑶, 彭金娟, 邹海东, 等. 上海市新泾社区 2 型糖尿病患者 5 年随访的前瞻性调查研究 3. 糖尿病视网膜病变和糖尿病黄斑水肿的好转及促进因素 [J]. *中华实验眼科杂志*, 2016, 34 (11) : 1025-1030. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2016. 11. 014.
- Jin PY, Peng JJ, Zou HD, et al. A 5-year prospective study of type 2 diabetes patients in Shanghai Xinjing Community 3. The regression and promoting factors of diabetic retinopathy and diabetic macular edema in Chinese type 2 diabetes patients [J]. *Chin J Exp Ophthalmol*, 2016, 34 (11) : 1025-1030. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2016. 11. 014.
- [32] 金佩瑶, 彭金娟, 邹海东, 等. 上海市新泾社区 2 型糖尿病居民 5 年随访的前瞻性调查研究 2. 血糖稳定的患者中糖尿病视网膜病变进展的危险因素研究 [J]. *中华实验眼科杂志*, 2016, 34 (8) : 750-755. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2016. 08. 018.
- Jin PY, Peng JJ, Zou HD, et al. A 5-year prospective study of type 2 diabetes patients in Shanghai Xinjing Community 2. The risk factors of diabetic retinopathy progression in type 2 diabetic residents with controlled blood glucose [J]. *Chin J Exp Ophthalmol*, 2016, 34 (8) : 750-755. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2016. 08. 018.
- [33] 金佩瑶, 彭金娟, 邹海东, 等. 上海市新泾社区 2 型糖尿病居民 5 年随访的前瞻性调查研究 1. 糖尿病视网膜病变和糖尿病黄斑水肿的发病率及危险因素 [J]. *中华实验眼科杂志*, 2016, 34 (4) : 363-367. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2016. 04. 016.
- Jin PY, Peng JJ, Zou HD, et al. A 5-year prospective study of type 2 diabetes patients in Shanghai Xinjing Community 1. The incidence and risk factors of diabetic retinopathy and diabetic macular edema in Chinese type 2 diabetes residents [J]. *Chin J Exp Ophthalmol*, 2016, 34 (4) : 363-367. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2016. 04.

- 016.
- [34] Stellingwerf C, Hardus PL, Hooymans JM. Two-field photography can identify patients with vision-threatening diabetic retinopathy: a screening approach in the primary care setting [J]. *Diabetes Care*, 2001, 24(12): 2086-2090.
- [35] Lavanya R, Jeganathan VS, Zheng Y, et al. Methodology of the Singapore Indian Chinese Cohort (SICC) eye study: quantifying ethnic variations in the epidemiology of eye diseases in Asians [J]. *Ophthalmic Epidemiol*, 2009, 16(6): 325-336. DOI:10.3109/09286580903144738.
- [36] Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Grading diabetic retinopathy from stereoscopic color fundus photographs—an extension of the modified Airlie House classification. ETDRS report number 10 [J]. *Ophthalmology*, 1991, 98(5 Suppl): 786-806.
- [37] Coffey M, Reidy A, Wormald R, et al. Prevalence of glaucoma in the west of Ireland [J]. *Br J Ophthalmol*, 1993, 77(1): 17-21.
- [38] Dandona L, Dandona R, Srinivas M, et al. Open-angle glaucoma in an urban population in southern India: the Andhra Pradesh eye disease study [J]. *Ophthalmology*, 2000, 107(9): 1702-1709.
- [39] Dielemans I, Vingerling JR, Wolfs RC, et al. The prevalence of primary open-angle glaucoma in a population-based study in The Netherlands. The Rotterdam Study [J]. *Ophthalmology*, 1994, 101(11): 1851-1855.
- [40] Iwase A, Suzuki Y, Araie M, et al. The prevalence of primary open-angle glaucoma in Japanese: the Tajimi Study [J]. *Ophthalmology*, 2004, 111(9): 1641-1648. DOI:10.1016/j.ophtha.2004.03.029.
- [41] Kim KE, Kim MJ, Park KH, et al. Prevalence, awareness, and risk factors of primary open-angle glaucoma: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2011 [J]. *Ophthalmology*, 2016, 123(3): 532-541. DOI:10.1016/j.ophtha.2015.11.004.
- [42] Kim NR, Chin HS, Seong GJ, et al. Undiagnosed primary open-angle glaucoma in Korea: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2009 [J]. *Ophthalmic Epidemiol*, 2016, 23(4): 238-247. DOI:10.3109/09286586.2016.1168850.
- [43] Leske MC, Connell AM, Schachat AP, et al. The Barbados Eye Study. Prevalence of open angle glaucoma [J]. *Arch Ophthalmol*, 1994, 112(6): 821-829.
- [44] Mitchell P, Smith W, Attebo K, et al. Prevalence of open-angle glaucoma in Australia. The Blue Mountains Eye Study [J]. *Ophthalmology*, 1996, 103(10): 1661-1669.
- [45] Thapa SS, Kelley KH, Rens GV, et al. A novel approach to glaucoma screening and education in Nepal [J]. *BMC Ophthalmol*, 2008, 8: 21 [2017-01-20]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2582224/>. DOI:10.1186/1471-2415-8-21.

(收稿日期:2017-07-14 修回日期:2017-10-27)

(本文编辑:刘艳)

读者·作者·编者

眼科常用英文缩略语名词解释

- AMD:年龄相关性黄斑变性(age-related macular degeneration)
- ANOVA:单因素方差分析(one-way analysis of variance)
- BUT:泪膜破裂时间(breakup time of tear film)
- DR:糖尿病视网膜病变(diabetic retinopathy)
- EAU:实验性自身免疫性葡萄膜炎(experimental autoimmune uveitis)
- EGF:表皮生长因子(epidermal growth factor)
- ELISA:酶联免疫吸附测定(enzyme-linked immunosorbent assay)
- ERG:视网膜电图(electroretinogram)
- FFA:荧光素眼底血管造影(fundus fluorescein angiography)
- FGF:成纤维细胞生长因子(fibroblast growth factor)
- GFP:绿色荧光蛋白(green fluorescent protein)
- IFN- γ : γ 干扰素(interferon- γ)
- IL:白细胞介素(interleukin)
- IOL:人工晶状体(intraocular lens)
- IRBP:光间受体视黄类物质结合蛋白(interphotoreceptor retinoid binding protein)
- LASIK:准分子激光角膜原位磨镶术(laser in situ keratomileusis)
- ICGA:吲哚青绿血管造影(indocyanine green angiography)
- LECs:晶状体上皮细胞(lens epithelial cells)
- miRNA:微小RNA(microRNA)
- MMP:基质金属蛋白酶(matrix metalloproteinase)
- mTOR:哺乳动物类雷帕霉素靶蛋白(mammalian target of rapamycin)
- MTT:四甲基偶氮唑盐(methyl thiazolyl tetrazolium)
- NF:核因子(nuclear factor)
- OCT:光相干断层扫描(optical coherence tomography)
- OR:优势比(odds ratio)
- PACG:原发性闭角型青光眼(primary angle-closure glaucoma)
- PCR:聚合酶链式反应(polymerase chain reaction)
- RGCs:视网膜节细胞(retinal ganglion cells)
- POAG:原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma)
- RPE:视网膜色素上皮(retinal pigment epithelium)
- RNV:视网膜新生血管(retinal neovascularization)
- RP:视网膜色素变性(retinitis pigmentosa)
- S I t:泪液分泌试验 I (Schirmer I test)
- shRNA:小发夹 RNA(short hairpin RNA)
- siRNA:小干扰 RNA(small interfering RNA)
- α -SMA: α -平滑肌肌动蛋白(α -smooth muscle actin)
- TAO:甲状腺相关眼病(thyroid-associated ophthalmopathy)
- TGF:转化生长因子(transforming growth factor)
- TNF:肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor)
- UBM:超声生物显微镜(ultrasound biomicroscope)
- VEGF:血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor)
- VEP:视觉诱发电位(visual evoked potential)

(本刊编辑部)