

# 免散瞳和散瞳眼底数码照相在眼底病筛查中的优势分析

陈力,郝晓军,李飞,陶雁亭,曹怡

基金项目:上海市浦东新区学科带头人培养资助项目(No. PWRd2015-07)

作者单位:(200125)中国上海市浦东新区浦南医院眼科

作者简介:陈力,女,主任医师,上海市医学会眼科专委会视觉康复学组委员,上海市浦东新区医学会眼科专委会副主任委员。

通讯作者:郝晓军,男,本科,主治医师,研究方向:糖尿病视网膜病变、白内障、青光眼。eyedrhao@163.com

收稿日期:2017-10-17 修回日期:2018-02-02

## Evaluating two methods of digital photography in retinopathy screening

Li Chen, Xiao-Jun Hao, Fei Li, Yan-Ting Tao, Yi Cao

**Foundation item:** Academic Leaders Supporting Project in Pudong New District Shanghai (No. PWRd2015-07)

Department of Ophthalmology, Punan Hospital of Pudong New District, Shanghai 200125, China

**Correspondence to:** Xiao-Jun Hao. Department of Ophthalmology, Punan Hospital of Pudong New District, Shanghai 200125, China. eyedrhao@163.com

Received:2017-10-17 Accepted:2018-02-02

### Abstract

• **AIM:** To evaluate the advantages of non-mydratic fundus photography (NMFCs) and mydratic fundus photography (MFCS) as eye-bottom screening and diagnosis methods in compared with gold standard fluorescein fundus angiography (FFA).

• **METHODS:** A total of 276 patients which involved in Chronic Diabetes Management Achieves within 4 streets of Pudong District Shanghai, were enrolled for diabetic retinopathy (DR) examination including NMFCs, MFCS and FFA. These DR examinations were proceeded after vision, slit-lamp and dioptrscopy tests, and reported by professionals. For those with suspicious fundus diseases, we would make appointments with specialist for further treatment.

• **RESULTS:** A total of 1104 colorful fundus images, and 1056 images (95.65%) could be used to analyze. There were 408 appreciable images, 116 basically appreciable images and 28 unusable images in 552 NMFCs images. In addition, there were 432 appreciable images, 100 basically appreciable images and 20 unusable images in 552 MFCS

images. There was no significant differences between NMFCs and MFCS ( $P>0.05$ ). Compared with FFA with DR I as the critical value, the specificity of digital photography for NMFCs was 95.71%, the sensitivity was 93.56%; however, MFCS are 95.43% and 98.02%. There was no statistically significant difference between the two screening methods ( $P>0.05$ ). Compared with FFA with DR II as the critical value, the specificity of digital photography for NMFCs was 95.35% and the sensitivity was 93.44%; however, for MFCS were 95.81% and 98.36%. There was no statistically significant difference between the two screening methods ( $P>0.05$ ).

• **CONCLUSION:** Both NMFCs and MFCS could be used for the diagnosis and screening for eye diseases. NMFCs is easier and faster for digital photography, which is suitable for mass screening. MFCS is more likely to provide detailed information about the follow-up of the disease.

• **KEYWORDS:** screening; diabetic retinopathy; digital photomicrography

**Citation:** Chen L, Hao XJ, Li F, *et al.* Evaluating two methods of digital photography in retinopathy screening. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018;18(3):524-527

### 摘要

**目的:**与金标准荧光造影比较,评估免散瞳眼底照相及散瞳眼底照相作为眼底筛查诊断方法的优势。

**方法:**选取上海市浦东新区4个街道纳入糖尿病慢性管理档案的患者276例,进行糖尿病视网膜病变(DR)的筛查。在进行视力、裂隙灯检查、屈光检查之后,对所有参检人员分别进行双眼免散瞳眼底数码照相、双眼散瞳眼底数码照相及眼底荧光造影;由专业人员集中阅片并给出检查报告。可疑眼底病患者,预约相应的专科完成进一步诊治。

**结果:**共计276例接受眼底病筛查,双眼分别进行免散瞳及散瞳眼底数码照相,共得到1104张彩色眼底图片,其中1056张(95.65%)眼底像可用于分析。免散瞳眼底数码照相获得的眼底图片中,可以评估的眼底图片408张,基本可以评估的眼底图片116张,不能评估的眼底图片28张;散瞳眼底数码照相获得的眼底图片中,可以评估的眼底图片432张,基本可以评估的眼底图片100张,不能评估的眼底图片20张。经卡方检验,两种方式获得的眼底图片质量差异无统计学意义( $P>0.05$ )。与眼底荧光造影(FFA)相对比,以DR I期作为临界值,免散瞳眼底数

码照相的诊断特异性是 95.71%, 诊断敏感性是 93.56%; 散瞳眼底数码照相的诊断特异性是 95.43%, 诊断敏感性是 98.02%; 两种筛查方法比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 以 DR II 期作为临界值, 免散瞳眼底照相相对 DR 的诊断特异性和敏感性分别为 95.35% 和 93.44%; 散瞳眼底照相相对 DR 的诊断特异性和敏感性分别为 95.81% 和 98.36%; 两种筛查方法比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

**结论:** 免散瞳眼底数码照相与散瞳眼底数码照相均可用于眼底病筛查诊断。免散瞳眼底数码照相更加简易、快捷, 适合大规模筛查时使用。散瞳眼底照相对于疾病的跟踪随访更能提供详细的参考信息。

**关键词:** 筛查; 糖尿病视网膜病变; 数码照相

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.3.28

**引用:** 陈力, 郝晓军, 李飞, 等. 免散瞳和散瞳眼底数码照相在眼底病筛查中的优势分析. 国际眼科杂志 2018;18(3):524-527

## 0 引言

眼底检查作为一项直观、无创可以洞悉全身血管情况的技术, 是现阶段社区老年人健康管理的重要内容。眼底数码照相技术作为可以客观记录和保存患者眼底病即时状况, 并可以协助远程会诊的手段, 近年来也逐渐被大家青睐。大规模人群中, 基于眼底照相技术的眼底病筛查, 需要满足两个要求: (1) 目标人群在进行筛查时首先考虑其方便性; (2) 影像质量必须能够保证有效的诊断。尽管目前免散瞳眼底照相技术由于其便利性在社区应用逐渐广泛, 但是对其所采集图像的质量及临床价值, 仍然存在一定的争议。本研究为了评估免散瞳眼底照相与散瞳眼底照相技术所采集眼底图像的质量和可靠性, 特选取糖尿病视网膜病变 (DR) 人群, 采用 FFA 作为诊断金标准, 评估在大规模筛查中二者的应用价值。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 前瞻性研究。选取 2015-12/2017-06 上海市浦东新区 4 个街道纳入糖尿病慢性病管理档案的患者 276 例。其中, 男 151 例 302 眼, 占 54.7%; 女 125 例 250 眼, 占 45.3%; 年龄 25 ~ 88 (平均  $68 \pm 7.5$ ) 岁。

**1.1.1 纳入标准** 来自纳入糖尿病慢性病管理档案的患者, 可以完成 FFA 检查, 眼底影像可以被分级和评估。

**1.1.2 排除标准** 18 岁以下; 孕妇; 身体不适者; 严重的肝肾功能障碍、造影剂过敏等不能完成 FFA 检查者; 由于其他原发疾病不能散瞳或瞳孔无法散大者; 屈光间质明显混浊, 或配合度极差, 无法获得眼底相者。

## 1.2 方法

**1.2.1 筛查过程** 筛查时由工作人员对受试者进行视力检查 (国际标准视力表), 然后验光, 得到矫正视力, 并进行简单问卷 (如有无青光眼、高血压、糖尿病病史及患病时间等), 记录受试者的基本情况 (如姓名、性别、年龄、联系电话等)。采用 Canon CX-1 数码眼底照相机采集单眼

表 1 研究对象的影像质量标准

研究对象的影像质量	标准
可以评估的	中心视野: 清楚 周边视野: 清楚
基本可以评估的	中心视野: 5/6 的视野清晰 周边视野: 3/4 ~ 7/8 的视野清晰
不能评估的 (病例排除)	中心视野: 多于 1/6 的视野模糊 周边视野: 多于 1/4 的视野模糊

小瞳下单张后极部 45°眼底图像, 要求将视盘和黄斑均包括在内。照相房间要求光线较暗, 避免阳光直射室内。通常是受试者 4 ~ 5 人一组, 先照每个人的右眼, 1 ~ 2 min 后再照左眼。

双眼同时点 10g/L 复方托吡卡胺滴眼液 1 ~ 2 次, 采集散瞳下单张后极部 45°眼底图像。而后进行荧光造影检查。FFA 检查前先行进行荧光素钠过敏试验, 若患者荧光素钠过敏试验阴性, 则按照 10 ~ 20mg/kg, 3 ~ 5mL 于 4 ~ 5s 注射完毕, 进行 7 ~ 9 个视野拍摄, 尽量包括全部眼底。

眼底图像采集和 FFA 检查由我院训练有素的眼科专业技师完成。阅片分级由我院同一眼底病专家完成。

**1.2.2 DR 分期标准及影像质量标准** 根据 2014 年中华医学会眼科分会眼底病学组制定的我国 DR 分期标准<sup>[1]</sup>, 将眼底无可见病变定为 0 期, 其它为两型 6 期。非增殖型分为: I 期: 后极部出现微血管瘤; II 期: 出血、硬性渗出、棉绒斑; III 期: 4 个象限均有  $\geq 20$  个出血点, 或至少 2 个象限静脉串珠, 或至少 1 个象限视网膜内微血管异常。增生型分为: IV 期: 新生血管, 玻璃体积血; V 期: 新生血管, 纤维膜增生; VI 期: 并发牵拉性视网膜脱离。

彩色眼底图像拍照标准参照 ETDRS (早期治疗糖尿病视网膜病变研究小组) 的操作指南进行改编后如表 1 所示, 影像严格按照定义的视野区域拍照, 拍照时焦点清晰, 明暗及对比度适中。

统计学分析: 采用 SPSS20.0 统计学软件进行数据统计分析。采用评价筛查方法的统计分析, 计算每种方法的敏感度、特异度。等级资料采用 Wilcoxon 秩和检验, 计数资料的组间比较采用  $\chi^2$  检验。  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 不同筛查方法诊断结果的比较** 本次研究, 共计 276 例接受眼底病筛查, 双眼分别进行免散瞳及散瞳眼底数码照相, 得到彩色眼底图片 1104 张。其中, 有效眼底图片 1056 张 (95.65%)。免散瞳眼底数码照相获得的眼底图片中, 可以评估的眼底图片 408 张, 基本可以评估的眼底图片 116 张, 不能评估的眼底图片 28 张; 散瞳眼底数码照相获得的眼底图片中, 可以评估的眼底图片 432 张, 基本可以评估的眼底图片 100 张, 不能评估的眼底图片 20 张 (表 2)。采用 Wilcoxon 秩和检验, 结果显示两种方式获得的眼底图片质量差异无统计学意义 ( $Z = -1.744$ ,  $P = 0.081$ )。

表2 免散瞳眼底图像与散瞳眼底图像的图像质量对比

筛查方法	可以评估的	基本可以评估的	不能评估的
免散瞳眼底照相图像	408(73.91)	116(21.01)	28(5.07)
散瞳眼底照相图像	432(78.26)	100(18.12)	20(3.62)

张(%)

表3 不同筛查方法筛查出各期 DR 的情况

筛查方法	0期	I期	II期	III期	IV期	合计
免散瞳眼底照相	335(63.93)	75(14.31)	62(11.83)	40(7.63)	12(2.29)	524(100)
散瞳眼底照相	334(62.78)	78(14.66)	63(11.84)	42(7.89)	15(2.82)	532(100)
FFA	350(63.41)	80(14.49)	65(11.78)	44(7.97)	13(2.36)	552(100)

眼(%)

注:免散瞳眼底照相有28例不能评估,故合计524例;散瞳眼底照相有20例不能评估,故合计532例。

表4 按照 I 期 DR 为界进行分类,两种筛查方法诊断效能的比较

筛查方法	无 DR(眼)	有 DR(眼)	诊断特异性(%)	诊断敏感性(%)
免散瞳眼底照相	335	189	95.71	93.56
散瞳眼底照相	334	198	95.43	98.02
FFA	350	202		

表5 按照 II 期 DR 为界进行分类,两种筛查方法诊断效能的比较

筛查方法	无 DR(眼)	有 DR(眼)	诊断特异性(%)	诊断敏感性(%)
免散瞳眼底照相	410	114	95.35	93.44
散瞳眼底照相	412	120	95.81	98.36
FFA	430	122		

全部患者接受了 FFA 检查。本次筛查及诊断分期结果见表3。按照 I 期 DR 为界进行分类,0 期标识为无 DR; I ~ IV 期为有 DR。FFA 诊断 DR 患者 215 眼,发病率为 38.95%;免散瞳眼底照相诊断 DR 患者 210 眼,发病率为 38.04%;散瞳眼底照相诊断 DR 患者 212 眼,发病率为 38.41%。按照 II 期 DR 为界进行分类,0、I 期标识为无 DR; II ~ IV 期为有 DR,FFA 诊断 DR 患者 138 眼,发病率为 25.00%;免散瞳眼底照相诊断 DR 患者 135 眼,发病率为 24.46%;散瞳眼底照相诊断 DR 患者 138 眼,发病率为 25.00%。

**2.2 不同筛查方法诊断效能的比较** 按照 I 期 DR 为界进行分类,0 期标识为无 DR; I ~ IV 期为有 DR。与金标准 FFA 相比,免散瞳眼底照相相对 DR 的诊断特异性(无漏检率)为 95.71% (335/350),诊断敏感性(无漏检率)占 93.56% (189/202);散瞳眼底照相相对 DR 的诊断特异性为 95.43% (334/350),诊断敏感性为 98.02% (198/202);两种筛查方法比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表4。

按照 II 期 DR 为界进行分类,0 期、I 期标识为无 DR; II 期 ~ IV 期为有 DR。与金标准 FFA 相比,免散瞳眼底照相相对 DR 的诊断特异性为 95.35% (410/430),诊断敏感性占 93.44% (114/122);散瞳眼底照相相对 DR 的诊断特异性为 95.81% (412/430),诊断敏感性为 98.36% (120/122);两种筛查方法比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表5。

### 3 讨论

通过眼底数码照相技术记录和跟踪随访眼底病患者的病程,已经被很多眼科同行所认可。随着眼科社区医学的发展,社区人群的眼底病筛查开展的也越来越多。有学

者使用免散瞳眼底照相机深入社区采集眼底图像,并用于远程诊断,认为其拥有便于携带、实用快捷、无需散瞳、患者依从性好等优点<sup>[2-4]</sup>;也有学者对此有争议,认为对于瞳孔小于 4mm 的眼底病变诊断困难,不能准确辨别“微血管瘤”和“出血点”,不易发现视网膜内毛细血管异常和新生血管<sup>[5-6]</sup>。

为此,本研究设计了两种筛查方式分别与金标准荧光造影检查的对照研究。为了控制实验误差,特选取了单一病种(DR)作为诊治对象,眼底照相也由经过正规培训、有经验的技师采集,并组织了经验丰富的专家阅片。

由于筛查的最终目的,使得无明显视力损害的 DR 患者及时被发现,将即将引起视力损害的 DR 患者转诊到眼科专家那里接受诊治,因此,我们特意设计了 DR II 期的对比组。II 期 DR 属于临床进展期,它的发现提示患者视力将要受到损害,如果在这个阶段,立刻转诊至眼科专家,不仅可以控制病情的发展,而且可以作为患者标准化 DR 筛查的病程判断分界点,为 DR 进一步追踪观察和治疗提供一个可信度好的记录。本研究以 DR I 期、II 期为临界值,对比两种筛查方法的特异性、灵敏性和一致性。

以 DR I 期作为临界值的对比研究显示:与金标准 FFA 相比,免散瞳眼底照相相对 DR 的诊断特异性和敏感性分别为 95.71%、93.56%;散瞳眼底照相相对 DR 的诊断特异性和敏感性分别为 95.43%、98.02%;两种筛查方法比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。以 DR II 期作为临界值的对比研究显示:与金标准 FFA 相比,免散瞳眼底照相相对 DR 的诊断特异性和敏感性分别为 95.35%、93.44%;散瞳眼底照相相对 DR 的诊断敏感性、特异性分别为 95.81%、98.36%;两种筛查方法比较差异无统计学意义( $P>$

0.05)。从临床角度、筛查方法的快捷、方便等综合考虑,免散瞳眼底照相技术与散瞳眼底照相技术的筛查结果具有高度一致性。对于Ⅱ、Ⅲ期及以上的DR患者,两种眼底照相技术对于视网膜内微血管异常的检查 and 新生血管的检查,检出率较低,会对DR患者的分期产生重大影响。因此,尽管眼底照相技术可以作为DR临床诊断和分期的重要辅助工具,但是最终DR的严格临床分期和治疗,依然依赖于FFA检查<sup>[7-8]</sup>。两种照相技术,尤其是免散瞳眼底照相技术,更适合眼病的筛查工作。

由于我国的医疗环境、人口密度、人员素质、就医条件等,都存在着很多差异,需要制定符合我国国情的眼底病筛检方法及标准。散瞳眼底照相尽管提供了眼底的较大范围的检查结果及具有立体效果,但是它在获得影像的过程中,相对费时、费力,很多患者还存在散瞳的禁忌证,会影响大规模筛查中的使用。从这个角度来看,初次筛查时使用免散瞳眼底照相技术具有优势。可以设想,随着自动影像分析系统的进一步发展,在没有眼科专家的地区,在内科门诊,有一个数码照相机即可完成图像采集,再经网络传输获得诊断。这样可以大大节省人力,缩减门诊工作时间,因而产生了一个有潜力的高效系统。由免散瞳照相

技术筛查出了可疑的眼底病患者,再进行散瞳检查和FFA检查,以最后确定诊断及疾病分期,不失为一个最优的解决方案。

#### 参考文献

- 1 中华医学会眼科学会眼底病学组. 我国糖尿病视网膜病变临床诊疗指南(2014年). 中华眼科杂志 2014;50(11):851-865
- 2 王菁洁,郭晟,孔冬梅,等. 免散瞳眼底照相在眼底检查中的应用. 中国实用眼科杂志 2015;33(21):65-66
- 3 贾喜梅. 免散瞳眼底照相技术在临床眼底检查中应用的临床效果观察. 齐齐哈尔医学院学报 2014;35(6):839-840
- 4 马昱,石璇. 2年远程筛查随访糖尿病视网膜病变社区患者的研究. 中国药物与临床 2016;16(6):792-794
- 5 韩磊,徐青,刘宁,等. 北京市两个街道50岁以上居民免散瞳眼底照相筛查眼底病的初步研究. 眼科 2013;22(4):230-233
- 6 许迅,邹海东. 糖尿病视网膜病变的社区筛查和防治. 中国眼耳鼻喉科杂志 2008;8(5):276-279
- 7 Teng T, Lefley M, Cluremont D, *et al.* Progress towards automated diabetic ocular screening: a review of image analysis and intelligent systems for DR. *Med Bio Eng Comput* 2002;40(1):2-13
- 8 Lee SC, Lee ET, Wang Y, *et al.* Computer classification of nonproliferative diabetic retinopathy. *Arch Ophthalmol* 2005;123(6):759-764