

· 临床研究 ·

超广角激光扫描检眼镜与间接检眼镜 对近视患者眼底病变筛查的比较

陈珊 周跃华 郑燕 张晶

首都医科大学附属北京同仁医院 北京同仁眼科中心 北京市眼科学与视觉科学重点实验室
100730

陈珊现在空军特色医学中心,北京 100142

周跃华现在北京茗视光眼科医院 100062 成都中医药大学眼科学院 610032

通信作者:周跃华,Email:yh0220@yahoo.com

【摘要】 目的 评价超广角激光扫描检眼镜与间接检眼镜检查在角膜屈光手术前眼底病变筛查中的可靠性。**方法** 采用诊断试验研究方法,对 2017 年 3—5 月于北京同仁医院拟行角膜屈光手术的近视患者 1 052 例 2 104 眼先行超广角激光扫描检眼镜检查;充分扩瞳后,再使用间接检眼镜进行检查,观察眼底病变的情况。分别对 2 种检查方法检查出的视网膜病变数量、病变眼数、病变部位、漏诊情况进行对比分析,并采用 Kappa 检验分析 2 种检测方法的一致性。**结果** 超广角激光扫描检眼镜和间接检眼镜眼底检查共筛查出眼底病变 137 例 186 眼,2 种方法均检测出的眼底病变 89 眼 121 个病灶。其中超广角激光扫描检眼镜发现眼底病变 110 眼 150 个病灶,漏诊 27 眼 36 个病灶;经扩瞳间接检眼镜眼底检查发现眼底病变 116 眼 157 个病灶,漏诊 21 眼 29 个病灶。2 种检查方法眼底病变检出一致性较好 ($\kappa = 0.776, P < 0.001$);超广角激光扫描检眼镜与间接检眼镜不同种类视网膜病灶数比较,差异有统计学意义 ($\chi^2 = 15.527, P = 0.004$)。相对于间接检眼镜,超广角激光扫描检眼镜对视网膜格子样变性、视网膜裂孔和局限性视网膜浅脱离的检出率较高。2 种检查方法对眼底病变检出率、不同年龄眼底病变检出数、不同象限眼底病变检出数以及不同屈光度眼底病变检出率比较,差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。**结论** 超广角激光扫描检眼镜检查是角膜屈光手术前近视患者眼底病变筛查的可靠方法,与常规扩瞳间接检眼镜眼底病变检出率相近。

【关键词】 近视;眼底病变;超广角激光扫描检眼镜;间接检眼镜

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20200512-00333

Comparison of ultra-wide field laser ophthalmoscopy and indirect ophthalmoscopy for fundus examination of myopia

Chen Shan, Zhou Yuehua, Zheng Yan, Zhang Jing

Beijing Tongren Eye Center, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing Ophthalmology & Visual Sciences Key Lab, Beijing 100730, China

Chen Shan is working at Air Force Medical Center, Beijing 100142, China

Zhou Yuehua is working at Beijing Ming Vision and Ophthalmology Hospital, Beijing 100062, China; The Academy of Ophthalmology, Chengdu University of TCM, Chengdu 610032, China

Corresponding author: Zhou Yuehua, Email: yh0220@yahoo.com

[Abstract] Objective To evaluate the clinical reliability of ultra-wide field laser scanning ophthalmoscopy and indirect ophthalmoscopy for the fundus examination of myopia. **Methods** A diagnostic test was performed. A total of 2 104 eyes of 1 052 myopic patients scheduled for corneal refractive surgery were enrolled from March to May in 2017 in Beijing Tongren Hospital, the subjects were firstly examined with ultra-wide field laser scanning ophthalmoscopy, then followed indirect ophthalmoscopy in full dilated pupil for the detection of fundus lesions. The total number of lesions, the number of lesion eyes, the lesions location and the missed diagnosis were analyzed and compared between the two examination methods. The consistency of the two methods was analyzed by Kappa test. This

study followed the Declaration of Helsinki, and the written consent was obtained from the patients and their families.

Results A total of 186 fundus lesions in 137 eyes were screened out, of which 121 fundus lesions in 89 eyes were detected by both the two methods. For ultra-widefield laser ophthalmoscopy, 150 fundus lesions in 110 eyes were found and 36 fundus lesions in 27 eyes were missed; For indirect ophthalmoscopy, 157 of fundus lesions in 116 eyes were found and 29 fundus lesions in 21 eyes were missed. There was a good consistent of the detection rate of fundus lesion between the two examination methods ($\kappa = 0.776, P < 0.001$). There was a significant difference in the number for different kinds of retinal lesions between the two methods ($\chi^2 = 15.527, P = 0.004$). Compared with the indirect ophthalmoscopy, the ultra-wide field laser scanning ophthalmoscopy had a higher detection rate for lattice-like degeneration, retinal holes, and retinal detachment. There were no statistically significant differences between the two methods in the detection rate of fundus lesions, the number of fundus lesions among different ages, the number of fundus lesions among different quadrants, and the detection rate of fundus lesions among different diopters.

Conclusions Ultra-wide field laser scanning ophthalmoscopy is a reliable method for screening the fundus lesions of myopia in prerefractive surgery. The detection rate is similar to conventional dilated pupil indirect ophthalmoscopy.

[Key words] Myopia; Fundus lesion; Ultra-wide field laser scanning ophthalmoscope; Indirect ophthalmoscope
DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20200512-00333

近视是一种常见的眼科疾病,尤其是病理性近视可能导致脉络膜新生血管、视网膜脱离和青光眼等各种并发症^[1-3]。近几十年,各国的近视患病率均有所升高^[3-4]。调查研究显示,欧洲和东亚等地区视力下降的主要原因是病理性近视^[3,5]。《国民视觉健康报告》中指出,中国高中生和大学学生的近视发病率超过了70%,并且呈逐年升高的趋势^[6]。角膜屈光手术是矫正屈光不正常用的方法。高度近视是视网膜脱离的高危因素,角膜屈光手术后出现视网膜脱离的病例时有报道^[7-8]。为了使角膜屈光手术更安全、有效,术前进行详细的眼底检查十分重要,通过眼底检查可以及早发现影响视功能的眼底病变,防止术后视网膜脱离等并发症。目前常用的间接检眼镜受检查者经验等因素的影响,不利于动态、客观地记录眼底变化等情况,而超广角激光扫描检眼镜具有免扩瞳、超广角眼底激光扫描的特点,克服了间接检眼镜的不足,为临床眼底病变检查提供了客观手段,但是该技术在角膜屈光手术前检查中尚未得到广泛应用。本研究采用间接检眼镜和超广角激光扫描检眼镜2种检查方法对激光角膜屈光手术前的眼底病变进行筛查,评价超广角激光扫描检眼镜在角膜屈光手术前眼底病变筛查中的可靠性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究采用诊断试验研究方法,于2017年3—5月每日选取北京同仁医院当日出诊的一名主任医师所有的初诊患者,共收集近视患者1 052例2 104眼,其中男416例832眼,女636例1 272眼;年龄范围

18~50岁,平均(26.9±6.7)岁;等效球镜度范围为-0.25~-24.00 D,平均(-5.52±2.50) D。纳入标准:拟行角膜屈光手术的初诊患者;临床资料齐全;屈光间质清,不影响眼底检查者;无扩瞳禁忌症的患者。排除标准:有角膜病、白内障等屈光间质不清者;有青光眼等扩瞳禁忌症或有扩瞳药物变态反应史等患者;瞳孔无法散大的眼部疾病患者。本研究遵循赫尔辛基宣言,实验目的和需要检测的项目向患者说明,患者及其家属均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 常规检查 所有患者均接受角膜屈光手术前的常规检查:视力(包括近视力和远视力)、眼压、电脑验光、显然验光、扩瞳验光、角膜地形图、角膜厚度测量、裂隙灯显微镜、间接检眼镜和超广角激光扫描检眼镜等检查。

1.2.2 超广角激光扫描检眼镜检查 所有患者由经过严格专业培训的医师在免扩瞳正常照明条件下进行超广角激光扫描检眼镜(迪托那,英国欧堡公司)检查,获取眼底图像。对于睑裂较小或上睑下垂的患者,拍摄时采取提拉眼睑的方式,尽量避免眼睑遮挡对眼底检查的影响。在拍摄时嘱患者向不同的方向注视,以获得不同方向视网膜图像,避免遗漏病变。每眼采集5张图片,即1张正位图片和4张不同眼位(鼻上、鼻下、颞上、颞下)的图片。每例患者选取10张图像清晰、未被眼睑遮挡的图片作为检查结果。通过眼球转动可采集220°~240°眼底图片。检查完成后由有经验的专业医师进行解读,并记录。

1.2.3 间接检眼镜检查 所有患者由有经验的临床医生进行扩瞳间接检眼镜检查,详细记录眼底所见情

况。眼底检查时先进行上方、左上方、左方、左下方、下方、右下方、右方及右上方 8 个方位的检查,然后检查后极部。将检查发现的眼底视网膜病变类型、数量、范围、部位等结果用示意图标出。

1.2.4 不同检查结果比较 所有检查完成之后,由有经验的专业医师将间接检眼镜的检查结果与超广角激光扫描检眼镜的检查结果进行对比分析。如果 2 种方法所检出的病变区域一致,则认为 2 种检查方法的结果一致;如果 2 种方法所检出病变不一致,其中一项未显示者为漏诊。漏诊的病例由超广角激光扫描检眼镜操作者及间接检眼镜检查的医师进行复查再确诊。在遇有可疑眼底改变时,由 1 位或多位眼底病专家会诊。记录并比较不同检测方法检出的眼底病变的个数。由于单眼可能存在多个病灶,所以病灶个数和病变眼数并不完全一致。

1.2.5 眼底病变分类及治疗 对有意义的周边视网膜病变分为格子样变性、其他视网膜样变性(囊样变性、霜样变性、视网膜牵引灶等)、视网膜裂孔和局限性视网膜浅脱离 4 种。所有发现的视网膜裂孔和视网膜变性患者均使用眼底激光光凝进行治疗。视网膜脱离范围较小的患者,可给予激光光凝治疗,如果视网膜脱离范围较大,可给予冷冻治疗。半个月后复查眼底,若激光斑形成良好,视网膜复位,可行角膜屈光手术。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 16.0 软件进行统计分析,2 种方法的检出率及眼底病变检出数比较采用配对 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。2 种方法检测一致性采用 Kappa 检验, $0.75 < \text{kappa}$ 系数 ≤ 1 为诊断一致性较好; $0.40 < \text{kappa}$ 系数 ≤ 0.75 为诊断一致性一般; $0 \leq \text{kappa}$ 系数 ≤ 0.40 为诊断一致性差。

2 结果

2.1 2 种检测方法眼底病变检出情况比较

所有近视患者中共检出眼底病变 137 眼 186 个病灶,检出率为 6.51% (137/2 104),2 种方法均检测出眼底病变 89 眼 121 个病灶;间接检眼镜检出眼底病变 116 眼 157 个病灶,未检出眼底病变 21 眼 29 个病灶;超广角激光扫描检眼镜检出眼底病变 110 眼 150 个病灶,未检出眼底病变 27 眼 36 个病灶。超广角激光扫描检眼镜与间接检眼镜眼底病变检出率分别为 5.2% 和 5.5%,差异无统计学意义 ($P > 0.05$) (表 1)。超广角激光扫描检眼镜与间接检眼镜眼底病变检出一致性较高 ($\text{kappa} = 0.776, P < 0.001$)。

表 1 2 种检测方法检出的眼底病变眼数比较
Table 1 Comparison of number of eyes with fundus lesions eyes detected by the two methods

超广角激光扫描检眼镜检查	间接检眼镜检查		合计
	眼底病变	无眼底病变	
眼底病变	89	21	110
无眼底病变	27	1 967	1 994
合计	116	1 988	2 104

注: $\chi^2 = 21.000, P = 0.471$ (配对 χ^2 检验)
Note: $\chi^2 = 21.000, P = 0.471$ (paired χ^2 test)

2.2 2 种检测方法对各种类眼底病变数的检出情况比较

超广角激光扫描检眼镜检查共发现视网膜病灶 150 个,其中格子样变性 38 个,视网膜裂孔 30 个,局限性视网膜浅脱离 6 个,其他眼底病变 76 个;漏诊 36 个,其中格子样变性 9 个,视网膜裂孔 3 个,其他视网膜变性 24 个。间接检眼镜发现视网膜病灶 157 个,其中格子样变性 34 个,视网膜裂孔 24 个,局限性视网膜浅脱离 5 个,其他视网膜变性 94 个;漏诊 29 个,其中格子样变性 13 个,视网膜裂孔 9 个,局限性视网膜脱离 1 个,其他视网膜变性 6 个。两种检查方法共检出格子样变性 25 个,视网膜裂孔 21 个,局限性视网膜浅脱离 5 个,其他视网膜变性 70 个。间接检眼镜与超广角激光扫描检眼镜不同类型眼底病变检出数比较,差异有统计学意义 ($\chi^2 = 15.527, P = 0.004$)。相对于间接检眼镜,超广角激光扫描检眼镜对视网膜格子样变性、视网膜裂孔和局限性视网膜浅脱离的检出率较高,间接检眼镜漏诊的大部分为较严重的格子样变性、视网膜裂孔和局限性视网膜浅脱离,而超广角对其他变性以及对手术影响不大的视网膜牵引灶的漏诊率相对较高(表 2)。

表 2 2 种检查方法对不同种类眼底病变检出数比较
Table 2 Comparison of the number of eyes with different types fundus lesions between the two methods

超广角激光扫描检眼镜检查	间接检眼镜检查					总计
	漏诊	格子样变性	视网膜裂孔	局限性视网膜浅脱离	其他	
漏诊	0	9	3	0	24	36
格子样变性	13	25	0	0	0	38
视网膜裂孔	9	0	21	0	0	30
局限性视网膜浅脱离	1	0	0	5	0	6
其他	6	0	0	0	70	76
合计	29	34	24	5	94	186

注: $\chi^2 = 15.527, P = 0.004$ (配对 χ^2 检验)
Note: $\chi^2 = 15.527, P = 0.004$ (paired χ^2 test)

2.3 2 种检测方法对不同年龄眼底病变的检出情况比较

间接检眼镜与超广角激光扫描检眼镜对不同年龄的眼底病变检出数比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 9.980, P > 0.05$)。眼底病变主要集中在 21~40 岁患者(表 3)。

表 3 2 种检查方法对不同年龄眼底病变检出数比较
Table 3 Comparison of the number of fundus lesions detected by two methods in different ages

超广角激光扫描 检眼镜检查	间接检眼镜检查					总计
	漏诊	18- <21 岁	21- <31 岁	31- <41 岁	41- <50 岁	
漏诊	0	8	13	13	2	36
18-<21 岁	4	17	0	0	0	21
21-<31 岁	21	0	74	0	0	95
31-<41 岁	4	0	0	29	0	33
41-<50 岁	0	0	0	0	1	1
合计	29	25	87	42	3	186

注: $\chi^2 = 9.980, P > 0.05$ (配对 χ^2 检验)
Note: $\chi^2 = 9.980, P > 0.05$ (paired χ^2 test)

2.4 2 种检测方法对不同象限眼底病变的检出情况比较

间接检眼镜检查与超广角激光扫描检眼镜对不同象限的眼底病变检出数比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 4.925, P > 0.05$)。眼底病变的分布以颞上和颞下象限为多,鼻上鼻下象限较少。超广角激光扫描检眼镜颞上象限漏诊病灶最多,为 17 个,间接检眼镜颞上象限漏诊病灶仅为 7 个(表 4)。

表 4 2 种检查方法对不同象限眼底病变检出数比较
Table 4 Comparison of the number of fundus lesions detected by two examination methods in different quadrants

超广角激光扫描 检眼镜检查	间接检眼镜检查					总计
	漏诊	颞上	颞下	鼻上	鼻下	
漏诊	0	17	11	4	4	36
颞上	7	45	0	0	0	52
颞下	15	0	49	0	0	64
鼻上	3	0	0	15	0	18
鼻下	4	0	0	0	12	16
合计	29	62	60	19	16	186

注: $\chi^2 = 4.925, P > 0.05$ (配对 χ^2 检验)
Note: $\chi^2 = 4.925, P > 0.05$ (paired χ^2 test)

2.5 2 种检测方法对不同屈光度眼底病变的检出情况比较

间接检眼镜与超广角激光扫描检眼镜对不同屈光

度的眼底病变检出数比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.763, P > 0.05$)。2 种检查方法在中高度近视患者中眼底病变检出数较多(表 5)。

表 5 2 种检测方法对不同屈光度眼底病变的检出数比较
Table 5 Comparison of the number of fundus lesions detected by the two methods in different dioptries

超广角激光扫 描检眼镜检查	间接检眼镜检查					合计
	漏诊	≤3.00 D	>3.00- 6.00 D	>6.00- 9.00 D	>9.00 D	
漏诊	0	5	17	9	5	36
≤3.00 D	4	9	0	0	0	13
>3.00-6.00 D	14	0	64	0	0	78
>6.00-9.00 D	7	0	0	48	0	55
>9.00 D	4	0	0	0	0	4
合计	29	14	81	57	5	186

注: $\chi^2 = 0.763, P > 0.05$ (配对 χ^2 检验)
Note: $\chi^2 = 0.763, P > 0.05$ (paired χ^2 test)

3 讨论

角膜屈光手术是目前矫正近视性屈光不正的主要手段之一。近视患者常出现各种周边视网膜退行性改变,如格子样变性,尤其是高度近视患者,这些退行性改变极易引起视网膜裂孔和视网膜脱离。因此,角膜屈光手术前需进行详细的眼底检查,通过及时发现并处理视网膜原发病灶,可有效预防术后视网膜脱离,提高角膜屈光手术的安全性和有效性。

间接检眼镜具有检查范围大,照明度强、有立体感等优点,是眼科常用的检查设备,其缺点是需扩瞳检查,眼底检查结果保存的永久性、客观性不高;而超广角激光扫描检眼镜能准确记录病变的位置、形态和大小,保存患者眼底的客观资料,具有简便、快捷、安全以及免扩瞳等优点,可对眼底病变进行准确识别与诊断。目前,其已广泛应用于眼底疾病的临床诊断和评估^[9-12]。

在本研究中,2 种检查方法一致性较高,检出率比较差异无统计学意义。2 种检查方法在不同年龄、不同象限、不同屈光度的患者中眼底病变检出数比较,差异均无统计学意义。病变检出患者年龄多为 20~40 岁,多为中高度近视。间接检眼镜在颞上象限检查出的眼底病变数较超广角激光扫描检眼镜多,其原因可能是:(1)病变多发生于颞侧,尤以颞上象限多见,随着眼轴的增长,发病率也相应升高^[13-14]; (2)超广角激光扫描检眼镜在检测过程中,可能由于眼睑、鼻梁等因素,导致部分病变未检测出。2 种检查方法对不同种类病变的检出和漏诊情况比较,差异有统计学意义,相较于间接检眼镜,超广角激光扫描检眼镜在检测一些

较严重的格子样变性、视网膜裂孔等眼底病变具有一定的优势,而对除格子样变性以外的其他变性,如对手术影响不大的视网膜牵引灶的检出效果欠佳。

间接检眼镜检查眼底漏诊的可能原因为:(1)检查时患者不配合;(2)连续检查容易导致检查者疲劳;(3)分 8 个方位进行检查,不能一次性窥探整个眼底;(4)放大倍率低、容易遗漏细小病变。

超广角激光扫描检眼镜检查眼底漏诊的可能原因为:(1)由于眼睑、睑裂遮盖等因素,导致部分病变未检测出;(2)仪器同时拍摄各个方向视网膜周边部的难度较大,有的病变超出了眼底超广角扫描的范围,因此对于近锯齿缘的极周边部病变检出率较低^[15-16]; (3)有些超高度近视患者成像焦点位于后极部,存在后巩膜葡萄肿,导致周边部视网膜成像比较模糊,容易遗漏周边部视网膜较微小的病变^[17]; (4)患者检查的位置、小瞳孔下散光、周边视网膜离轴性扭曲等在一定程度上可能会影响图像的质量^[18]。

研究表明,超广角激光扫描检眼镜在眼底病变筛查中具有明显的优势^[19]。付彩云等^[20]选取了不同程度近视患者 52 例 104 眼分别进行未扩瞳的超广角激光扫描检眼镜检查以及扩瞳后的间接检眼镜和前置镜检查,结果表明超广角激光扫描检眼镜、间接检眼镜和前置镜的患眼检出率分别为 71.15%、63.46% 和 61.54%,其中超广角激光扫描检眼镜对患眼的检出率高于间接检眼镜和前置镜。Jones^[18]对 800 例近视患者进行研究发现,超广角激光扫描检眼镜对视网膜周边部病变的漏诊率非常低,与扩瞳双目间接检眼镜检查具有很好的一致性。Khandhadia 等^[21]进行的一项前瞻性研究发现,超广角激光扫描检眼镜检出的视网膜脱离患者例数与临床诊断相一致。Bonnay 等^[22]的研究发现,疑似视网膜脱离的患者中经眼底病专家诊断的有 56 眼,使用 Panoramic 200 超广角激光扫描检眼镜有 2 例视网膜脱离患者未检出。Chou^[23]在新英格兰眼科中心选取了 45 例视网膜病变患者进行双盲对照研究,结果证明超广角激光扫描眼底镜检查与传统眼底摄像病理学检测的特异性和敏感性的结果一致。Chow 等^[24]的研究显示,在眼部病变的检查中,除了糖尿病视网膜病变外,超广角激光扫描眼底镜与扩瞳眼底检查的结果有很高的一致性。Brown 等^[25]选取 170 名受试者 339 眼评估影像辅助眼底检查与传统眼底检查在检出视网膜病变能力上的差别,结果表明影像辅助眼底检查的准确率远高于传统眼底检查,可提高视网膜病变的检出率。本研究中超广角激光扫描检眼镜与扩瞳后间接检眼镜眼底病变检出率相近,与

上述研究结果一致。

本研究中所有发现的眼底病变按照病变的性质均进行眼底激光光凝或冷冻治疗。视网膜激光斑形成良好且视网膜复位后,再实施角膜屈光手术,从而提高手术的安全性。对此类患者进行角膜屈光手术时,应注意避免反复负压,术后复查眼底。

综上所述,激光角膜屈光手术前用超广角激光扫描检眼镜进行眼底病变的筛查,其检出率与临床常用的扩瞳间接检眼镜相近,是一种无创便捷的眼底检查方法。但由于超广角对视网膜突起和视网膜牵拉缺乏立体感,当筛查发现有可疑病变时仍需间接检眼镜进一步检查确诊。间接检眼镜对视网膜脱离、视网膜裂孔和格子样变性等影响角膜屈光手术的病变的漏诊率较超广角激光扫描检眼镜高。建议超广角激光扫描检眼镜与临床检查相结合,以提高屈光手术前眼底病变的检出率。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Ceklic L, Munk MR, Wolf-Schnurrbusch U, et al. Visual acuity outcomes of ranibizumab treatment in pathologic myopic eyes with macular retinoschisis and choroidal neovascularization [J]. *Retina*, 2017, 37(4): 687-693. DOI: 10.1097/IAE.0000000000001236.
- [2] Rossi T, Caporossi T, Rizzo S, et al. Autologous internal limiting membrane flap for retinal detachment due to posterior retinal tears over choroidal atrophy in highly myopic eyes [J]. *Br J Ophthalmol*, 2019, 103(8): 1133-1136. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2018-313099.
- [3] Moon JS, Shin SY. The diluted atropine for inhibition of myopia progression in Korean children [J]. *Int J Ophthalmol*, 2018, 11(10): 1657-1662. DOI: 10.18240/ijo.2018.10.13.
- [4] Jung SI, Han J, Kwon JW, et al. Analysis of myopic progression in childhood using the Korea national health and nutrition examination survey [J]. *J Korean Ophthalmol Soc*, 2016, 57(9): 1430-1434.
- [5] Hayashi K, Ohno-Matsui K, Shimada N, et al. Long-term pattern of progression of myopic maculopathy: a natural history study [J]. *Ophthalmology*, 2010, 117(8): 1595-1611. DOI: 10.1016/j.ophtha.2009.11.003.
- [6] 李玲. 国民视觉健康报告 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2016: 54-62.
- [7] Wen D, Tu R, Flitcroft I, et al. Corneal surface ablation laser refractive surgery for the correction of myopia: a network Meta-analysis [J]. *J Refract Surg*, 2018, 34(11): 726-735. DOI: 10.3928/1081597X-20180905-01.
- [8] 黄勇, 金玲. 高度近视 LASIK 术后视网膜脱离 3 例 [J]. *中国实用眼科杂志* 2003, 21(4): 264. Huang Y, Jin L. High myopia 3 cases of retinal detachment after LASIK [J]. *Chin J Pract Ophthalmol*, 2003, 21(4): 264.
- [9] 雷先明, 乔岗, 曹奎, 等. 超广角眼底成像技术在近视青少年视网膜病变筛查中的应用 [J]. *国际眼科杂志*, 2019, 19(8): 1352-1356. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2019.8.20. Lei XM, Qiao G, Cao K, et al. Application of ultra wide angle fundus imaging in the screening of retinopathy in myopic adolescent retinopathy [J]. *Int J Ophthalmol*, 2019, 19(8): 1352-1356. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2019.8.20.
- [10] Ohsugi H, Tabuchi H, Enno H, et al. Accuracy of deep learning, a machine-learning technology, using ultra-wide-field fundus ophthalmoscopy

- for detecting rhegmatogenous retinal detachment[J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1): 9425. DOI:10.1038/s41598-017-09891-x.
- [11] Kumar V, Kumawat D, Tewari R, et al. Ultra-wide field imaging of pigmented para-venous retino-choroidal atrophy[J]. *Eur J Ophthalmol*, 2019, 29(4): 444-452. DOI:10.1177/1120672118795056.
- [12] Magnusdottir V, Vehmeijer WB, Eliasdottir TS, et al. Fundus imaging in newborn children with wide-field scanning laser ophthalmoscope[J]. *Acta Ophthalmol*, 2017, 95(8): 842-844. DOI:10.1111/aos.13453.
- [13] Dhakal R, Goud A, Narayanan R, et al. Patterns of posterior ocular complications in myopic eyes of Indian population[J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 13700. DOI:10.1038/s41598-018-29536-x.
- [14] Choudhury F, Meuer SM, Klein R, et al. Prevalence and characteristics of myopic degeneration in an adult chinese american population: The Chinese American Eye Study [J]. *Am J Ophthalmol*, 2018, 187: 34-42. DOI:10.1016/j.ajo.2017.12.010.
- [15] Byberg S, Vistisen D, Diaz L, et al. Optos wide-field imaging versus conventional camera imaging in Danish patients with type 2 diabetes [J]. *Acta Ophthalmol*, 2019, 97(8): 815-820. DOI:10.1111/aos.14118.
- [16] Quinn NB, Azuara-Blanco A, Graham K, et al. Can ultra-wide field retinal imaging replace colour digital stereoscopy for glaucoma detection? [J]. *Ophthalmic Epidemiol*, 2018, 25(1): 63-69. DOI:10.1080/09286586.2017.1351998.
- [17] 伍端晓, 林嘉. 广角激光扫描检眼镜应用于高度近视屈光手术术前周边眼底检查[J]. *国际眼科杂志*, 2012, 12(9): 1742-1744. DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2012.09.42.
- Wu DX, Lin J. Wide-angle laser scanning ophthalmoscope in the peripheralfundus examination of patients with high myopia before refractive surgery[J]. *Int J Ophthalmol*, 2012, 12(9): 1742-1744. DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2012.09.42.
- [18] Jones WL. Limitations of the Panoramic 200 Optomap[J]. *Optom Vis Sci*, 2004, 81(3): 165-166. DOI:10.1097/00006324-200403000-00007.
- [19] Adhi M, Silva FQ, Lang R, et al. Non-Mydriatic ultra-widefield imaging compared with single-field imaging in the evaluation of peripheral retinal pathology [J]. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*, 2017, 48(12): 962-968. DOI:10.3928/23258160-20171130-02.
- [20] 付彩云, 王刚, 郑燕, 等. 广角激光扫描检眼镜筛查近视眼术前眼底病变的临床研究[J]. *中华眼科医学杂志电子版*, 2019, 9(4): 233-239. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-2007.2019.04.007.
- Fu CY, Wang G, Zheng Y, et al. Application of wide-field laser ophthalmoscope in the fundus examination of myopia before refractive surgery [J]. *Chin J Ophthalmol (Electronic Edit)*, 2019, 9(4): 233-239. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-2007.2019.04.007.
- [21] Khandhadia S, Madhusudhana KC, Kostakou A, et al. Use of Optomap for retinal screening within an eye casualty setting [J]. *Br J Ophthalmol*, 2009, 93(1): 52-55. DOI:10.1136/bjo.2008.148072.
- [22] Bonnay G, Nguyen F, Meunier I, et al. Screening for retinal detachment using wide-field retinal imaging [J]. *J Fr Ophthalmol*, 2011, 34(7): 482-485. DOI:10.1016/j.jfo.2011.02.012.
- [23] Chou B. Limitations of the Panoramic 200 Optomap [J]. *Optom Vis Sci*, 2003, 80(10): 671-672. DOI:10.1097/00006324-200310000-00007.
- [24] Chow SP, Aiello LM, Cavallerano JD, et al. Comparison of nonmydriatic digital retinal imaging versus dilated ophthalmic examination for nondiabetic eye disease in persons with diabetes [J]. *Ophthalmology*, 2006, 113(5): 833-840. DOI:10.1016/j.ophtha.2005.12.025.
- [25] Brown K, Sewell JM, Trempe C, et al. Comparison of image-assisted versus traditional fundus examination [J]. *Eye Brain*, 2013, 5: 1-8. DOI:10.2147/EB.S37646.

(收稿日期:2019-12-05 修回日期:2020-05-02)

(本文编辑:张宇)

读者·作者·编者

本刊对中英文摘要的要求

论著或综述文稿正文请撰写中英文摘要。原创性论著文稿要求为结构式摘要,包括目的(Objective)、方法(Methods)、结果(Results)和结论(Conclusions) 5个要素,摘要应能够回答以下问题:(1)为什么进行这项研究。(2)主要用什么方法进行研究。(3)获得什么主要结果。(4)通过研究得出什么结论等。其中背景部分请概括本课题所涉及的研究内容及亟待解决的问题。目的部分为本课题对上述提出问题设立的目标。方法部分应提供研究对象、样本量、分组情况、各组的干预情况、与研究相适应的观察或检测指标,获得结局指标的手段和设备等。临床研究请说明是前瞻性研究、回顾性研究还是观察性研究。结果部分请客观描述研究的主要发现,包括主要的形态学检查表现、相关的关键性或主要的量化资料以及相应的统计学比较结果,须写明统计学量值及其概率值。结论部分请提出与本研究论据直接相关的、必然的推论,避免得出过度推测性、评价性和扩大化的结论。摘要请用第三人称客观表述,不列图表,不引用文献,不加评论和解释。英文摘要应与中文摘要内容相对应,但为了对外交流的需要,可以略详细。英文摘要应包括论文文题(正体)及全部作者姓名(汉语拼音,姓在前,首字母大写,名在后,首字母大写,双字连写。如:Yin Xiaohui)、标准化的单位名称、城市名称(汉语拼音)、邮政编码及国家名称(全部为斜体)。请在另起一行处提供通信作者姓名的汉语拼音和Email地址,如 *Corresponding author: Yin Xiaohui, Email: xiaohuih@126.com*。专家述评或综述类文稿请撰写指示性中英文摘要,摘要内容应包含研究涉及的概念、研究的目的、综述资料的来源、复习的文献量、研究的新发现或应用领域、综合的结果和结论及其意义等必要的信息。

研究论文为前瞻性研究者应在中英文摘要结束处提供临床试验注册号,以“临床试验注册(Trial registration)”为标题,提供注册机构名称和注册号。前瞻性临床研究的论著摘要应注明遵循 CONSORT 声明(Consolidated Standards of Reporting Trials)(<http://www.consort-standart.org/home>)。

(本刊编辑部)