

原发性视网膜色素变性的低视力患者配戴琥珀色滤光镜前后视觉功能变化

王耀增, 李盼, 王瑾, 杨倩, 尹妮

引用: 王耀增, 李盼, 王瑾, 等. 原发性视网膜色素变性的低视力患者配戴琥珀色滤光镜前后视觉功能变化. 国际眼科杂志 2023;23(2):283-287

基金项目: 西安市科技计划项目 (No.21YXYJ0034)

作者单位: (710002) 中国陕西省西安市第一医院眼科 陕西省眼科研究所 陕西省眼科学重点实验室 陕西省眼科疾病临床医学研究中心

作者简介: 王耀增, 硕士, 主治医师, 研究方向: 眼视光学、低视力康复。

通讯作者: 尹妮, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 干眼、眼底病。14805560@qq.com

收稿日期: 2022-04-26 修回日期: 2023-01-13

摘要

目的: 对比观察原发性视网膜色素变性 (RP) 的低视力患者在配戴琥珀色滤光镜前后的视觉功能变化。

方法: 自身前后对照研究。收集 2021-08/2022-03 就诊于西安市第一医院眼科门诊诊断为原发性 RP 的低视力患者 30 例 60 眼。记录配戴琥珀色滤光镜前后裸眼远视力 (UCDVA)、最佳矫正远视力 (BCDVA)、裸眼近视力 (UCNVA)、最佳矫正近视力 (BCNVA)、视野和 FM-100 色觉, 并分别在明室环境、暗室环境和暗室伴眩光环境进行对比敏感度检查并记录, 分析配戴前后上述视功能参数的变化。

结果: 配戴琥珀色滤光镜后 UCDVA 和 BCDVA 均优于配戴前 ($t = -2.32, P < 0.001$; $t = -6.77, P < 0.001$), 而 UCNVA 和 BCNVA 在戴镜前后差异无统计学意义。戴镜后的视野指数 (VFI) 低于配戴前 ($t = 8.62, P < 0.001$)、视野平均缺损值 (MD) 大于配戴前 ($t = 7.73, P < 0.001$), FM100 色觉检查显示 TES 和多个分区 PES 均高于戴镜前 ($P < 0.001$)。配戴后明室环境、暗室伴眩光环境下各频段 CS 值较配戴前提高 ($P < 0.001$), 暗室不伴眩光环境下各频段配戴琥珀色滤光镜前后差异无统计学意义。

结论: 原发性 RP 的低视力患者配戴琥珀色滤光镜后 UCDVA 和 BCDVA 提高, UCNVA 和 BCNVA 无改变, 而视野和辨色能力较戴镜前更差。明室环境及暗室伴眩光环境对比敏感度较戴镜前改善, 而暗室不伴眩光环境对比敏感度无明显变化。

关键词: 视网膜色素变性; 低视力; 滤光镜; 色觉; 视野; 对比敏感度

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.2.20

Comparison of visual function before and after wearing amber filter in low vision patients with primary retinitis pigmentosa

Yao-Zeng Wang, Pan Li, Jin Wang, Qian Yang, Ni Yin

Foundation item: Science and Technology Planned Project of Xi'an

(No.21YXYJ0034)

Department of Ophthalmology, Xi'an No. 1 Hospital; Shaanxi Institute of Ophthalmology; Shaanxi Key Laboratory of Ophthalmology; Clinical Research Center for Ophthalmology Disease of Shaanxi Province, Xi'an 710002, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Ni Yin. Department of Ophthalmology, Xi'an No.1 Hospital; Shaanxi Institute of Ophthalmology; Shaanxi Key Laboratory of Ophthalmology; Clinical Research Center for Ophthalmology Disease of Shaanxi Province, Xi'an 710002, Shaanxi Province, China. 14805560@qq.com

Received:2022-04-26 Accepted:2023-01-13

Abstract

• AIM: To compare the visual function of low-vision patients with primary retinal pigmentosa (RP) before and after wearing amber filter.

• METHODS: Self-control before and after study. A total of 30 patients (60 eyes) with low vision who were diagnosed with primary RP in the ophthalmology clinic of Xi'an No.1 Hospital from August 2021 to March 2022 were collected. The uncorrected distance visual acuity (UCDVA), best-corrected distance visual acuity (BCDVA), uncorrected near visual acuity (UCNVA), best-corrected near visual acuity (BCNVA), visual field and Farnsworth-Munsell (FM)-100 color visions were recorded before and after wearing amber filter. The contrast sensitivity (CS) in three visual environments including bright room, darkroom and darkroom with glare was measured and recorded respectively, and the changes of those parameters were analyzed before and after wearing filter.

• RESULTS: UCDVA and BCDVA after wearing the filter were better than those before wearing ($t = -2.32, P < 0.001$; $t = -6.77, P < 0.001$), while there was no statistically significant difference in UCNVA and BCNVA before and after wearing filter. The visual field index (VFI) after wearing filter was lower than that before wearing ($t = 8.62, P < 0.001$), and the mean defect (MD) of visual field was greater than that before wearing ($t = 7.73, P < 0.001$). FM100 color chess test showed that both total error score (TES) and partial error score (PES) in multiple regions were higher than those before wearing filter ($P < 0.001$). After wearing, the CS of each frequency band in the environment of bright room and darkroom with glare was higher than that before wearing ($P < 0.001$), and there was no statistically significant difference in each frequency band before and after wearing amber filter under the environment of darkroom without glare.

• CONCLUSION: Patients with low vision of primary RP showed improved UCDVA and BCDVA, but unchanged

UCNVA and BCNVA after wearing amber filter, while the visual field and color discrimination were worse than those before wearing filter. The CS of the bright room and darkroom with glare environment was improved than before wearing filter, while there were no significant changes in CS under darkroom without glare.

• **KEYWORDS:** retinitis pigmentosa; low vision; filter; color vision; visual field; contrast sensitivity

Citation: Wang YZ, Li P, Wang J, *et al.* Comparison of visual function before and after wearing amber filter in low vision patients with primary retinitis pigmentosa. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023;23(2):283-287

0 引言

视网膜色素变性(retinitis pigmentosa, RP)是一种进行性、遗传性、营养不良性的视网膜退行性病变,以慢性进展性视野缺失、视力下降、夜盲、特征性眼底色素沉着和视网膜电图异常等为主要表现^[1]。随着病程进展,RP患者视功能出现不同程度下降甚至丧失,主要表现为视力渐进性下降、视野缺损、对比敏感度下降、辨色能力下降或丧失、立体视能力下降等^[2]。目前针对RP的治疗仍处于探索阶段,包括基因治疗、干细胞治疗、神经保护等药物治疗^[3-6],此外以人工视网膜为代表的视觉假体的相关研究也有一定进展^[7],但均处于实验室研究阶段,未取得可应用于临床的突破性进展。因此在现阶段未有明确有效的治疗措施出现之前,应用各种助视器对RP患者残余视功能进行视觉康复就成为提高低视力患者视觉质量的重要手段^[8],其中蓝光滤过型滤光镜在临床应用中被广泛推荐于RP患者。本研究通过比较配戴具有良好蓝光滤过效果的琥珀色滤光镜前后RP患者裸眼远视力(uncorrected distance visual acuity, UCDVA)、最佳矫正远视力(best corrected distance visual acuity, BCDVA)、裸眼近视力(uncorrected near visual acuity, UCNVA)、最佳矫正近视力(best corrected near visual acuity, BCNVA)、视野、辨色能力、对比敏感度(contrast sensitivity, CS)值等视功能参数的变化,观察分析蓝光滤过型滤光镜对RP患者各项视功能的影响。以期更为详细了解蓝光滤过型滤光镜对RP患者视觉康复的影响,并提供更为全面的佐证指导患者合理配适滤光镜提高低视力者的残余视功能。

1 对象和方法

1.1 对象 自身前后对照研究。收集2021-08/2022-03就诊于西安市第一医院眼科门诊诊断为原发性RP的低视力患者30例60眼。纳入标准:(1)18~40岁的原发性RP患者,均为双眼发病;(2)双眼等效球镜度为-6.00~+3.00D,双眼柱镜度<1.00D;(3)双眼视野半径均大于10°;(4)双眼最佳矫正视力(BCVA)均 ≥ 0.1 (小数视力);(5)双眼中较好眼的BCVA<0.3(小数视力);(6)无可能影响视力、屈光度改变的全身系统性疾病;(7)依从性好,能配合随访和检查者。排除标准:(1)其它眼部器质性疾病(并发轻度白内障者除外)者;(2)既往进行过基因治疗或干细胞治疗者;(3)有眼部外伤史者;(4)眼球震颤,不能固视者;(5)既往有严重的全身系统性疾病者。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,通过西安市第一医院伦理委员会审批[No.(2021)伦审(12)号]。所有患者均知情同意并签署知情同意书,并对其详细说明研究的目的、意义、配戴

琥珀色滤光镜的注意事项及安全性等。

1.2 方法 本研究中所使用琥珀色滤光镜光学参数:蓝光过滤率:95.5%;透光率:13.0%;UV400:99.9%;偏振效率99.9%,光谱图见图1。在进行视功能参数检查时,如一眼先行未附加滤光镜视功能检查,则对测眼先行附加滤光镜的视功能检查,以消除学习效应对检查结果的影响。每一项检查结束后予患者休息10min后进行下一项检查。

1.2.1 视力及屈光度检查 于戴镜前后行UCDVA、BCDVA、UCNVA、BCNVA。远视力检查采用糖尿病视网膜病变的早期治疗研究(Early Treatment Diabetic Retinopathy Study, ETDRS)视力表进行视力检查,近视力检查采用标准对数近视力表(检查距离33cm),远视力和近视力在统计学分析时均换算为LogMAR视力。屈光度检查在自动电脑验光仪(KR-8900)进行客观验光的基础,由同一位熟练医师在主觉验光仪(RT-600)对患者进行医学验光,按照标准验配程序完成后采用试镜架技术完成BCVA的测量并记录。在原有试镜架基础上后患者配戴琥珀色滤光镜后适应10min,复行视力检查并记录。

1.2.2 视野检查 本研究采用Humphrey视野分析仪中“Center 30-2”程序进行视野检查。正式测试前患者暗适应20min,在自然瞳孔下进行。检查受检眼时,另一眼要遮盖,完成检查后保存检查结果,记录患眼视野指数(visual field identifiers, VFI)及视野平均缺损值(mean deviation, MD)。添加滤光镜后视野检查在原有附加镜片基础上将滤光镜镜片黏贴于附加镜片架上后进行。

1.2.3 辨色能力检查 本研究采用Farnsworth-Munsell 100色棋作为色觉测评工具。在Judge II标准多光源灯箱提供的D65标准光源下进行(模拟正常北窗照明)^[9]。依次完成全部4盒棋子的排序后,然后将此顺序分别录入FM100-Hue色棋检查专用计分软件,由软件根据标准计分方法计算错误总分值(total error score, TES)和每个色区的错误分值(partial error score, PES)。以上检测过程重复3次,结果取平均值。

1.2.4 对比敏感度检查 利用对比敏感度测试灯箱(CSV-1000)测量患眼远距对比敏感度。CSV-1000HGT灯箱光源亮度85cd/m²,测试距离为2.5m。分别在明室环境、暗室环境和暗室伴眩光环境下行对比敏感度检查,明室环境光照度为100~120lx,暗室环境光照度为 ≤ 0.8 lx,暗室伴眩光环境在上述暗室环境加10lx的高眩光照明,环境光照采用的光控制技术调控。每种光学环境切换时予10min让患者光适应。

统计学分析:采用SPSS21.0统计学软件,应用Kolmogorov-Smirnov Test对计量资料进行正态性检验,符合正态分布的参数用 $\bar{x} \pm s$ 描述,采用配对样本 t 检验,偏态分布的参数用 $M(P_{25}, P_{75})$ 描述,采用配对样本Wilcoxon符号秩检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 纳入患者一般资料 本研究纳入原发性RP的低视力患者30例60眼,其中男18例,女12例,平均年龄35.73 \pm 9.46岁,平均等效球镜度为-2.87 \pm 1.32D。

2.2 配戴琥珀色滤光镜前后视力比较 配戴琥珀色滤光镜后UCDVA和BCDVA均优于配戴前,差异均有统计学意义($t = -2.32, P < 0.001; t = -6.77, P < 0.001$),而UCNVA和BCNVA在戴镜前后比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

表1 配戴琥珀色滤光镜前后视力和视野的比较

 $\bar{x} \pm s$

时间	远视力(LogMAR)		近视力(LogMAR)		VFI(%)	MD(dB)
	UCDVA	BCDVA	UCNVA	BCNVA		
戴镜前	0.82±0.26	0.74±0.31	0.58±0.19	0.53±0.23	20.28±7.39	26.42±3.15
戴镜后	0.76±0.33	0.65±0.28	0.59±0.27	0.55±0.30	13.45±8.21	30.37±5.27
<i>t</i>	-2.32	-6.77	1.32	1.77	8.62	7.73
<i>P</i>	<0.001	<0.001	0.251	0.326	<0.001	<0.001

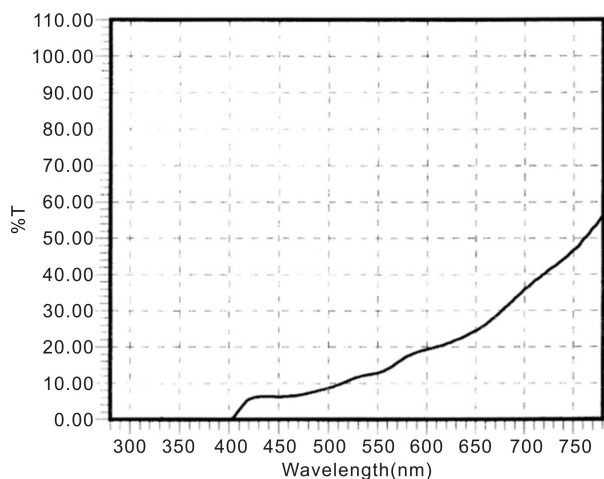


图1 研究涉及的琥珀色滤光镜光谱图。

2.3 配戴琥珀色滤光镜前后视野比较 视野检查显示配戴琥珀色滤光镜后的 VFI 低于配戴前, 差异有统计学意义 ($t=8.62, P<0.001$), MD 大于配戴前, 差异有统计学意义 ($t=7.73, P<0.001$), 见表 1。

2.4 配戴琥珀色滤光镜前后辨色能力的比较 对各色区的 PES 进行比较, 结果显示在配戴琥珀色滤光镜后, 除了红-黄红(R-YR)、紫蓝-紫(PB-P)和紫-红紫(P-RP)色区外其余色区的 PES 均高于未戴镜状态, 差异均有统计学意义 ($P<0.001$), 见图 2, 表 2。原发性 RP 的低视力患者在配戴琥珀色滤光镜后的 TES 较配戴前显著增大, 差异有统计学意义 ($P<0.001$)。色觉矢量参数角度 (Angle)、离散指数 (S-index) 在戴镜前后差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 严重指数 (C-index) 配戴琥珀色滤光镜后较配戴前显著增大, 差异有统计学意义 ($P<0.01$), 见表 3。

2.5 三种不同视觉环境下配戴琥珀色滤光镜前后视觉 CS 值比较 配戴琥珀色滤光镜后在明室环境、暗室伴眩光环境下 3、6、12、18c/d 频率的 CS 值均较配戴前提高, 差异均有统计学意义 ($P<0.001$), 而暗室环境下各频率配戴琥珀色滤光镜前后差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 4~6。

3 讨论

针对原发性 RP 导致的低视力患者, 在对原发疾病进行定期随访的同时, 应积极避免或延缓残余视觉功能进一步下降。低视力康复一般从视觉性康复、非视觉性康复、康复训练、心理咨询和合并多重残疾的视觉康复等五个方面出发, 其中视觉康复包括屈光矫正、验配助视器对残余视力进行充分利用、改善对比敏感度和扩大视野^[8]。以琥珀色滤光镜为代表的蓝光滤过型滤光镜作为一种护目镜助视器在 RP 患者的视觉康复中被应用广泛, 既往研究中配戴琥珀色滤光镜后患者视力、视野、对比敏感度三项视功能参数的改变差异较大, 较为统一的认识是配戴琥珀色

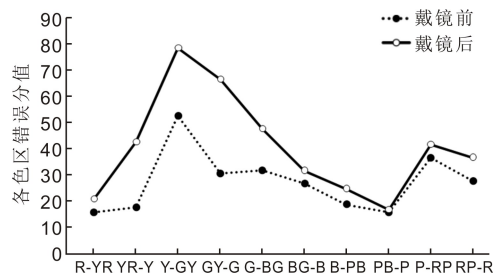


图2 配戴琥珀色滤光镜前后各色区 PES 的比较 R-YR:红-黄红色区; YR-Y:黄红-黄色区; Y-GY:黄-黄绿色区; GY-G:黄绿-绿色区; G-BG:绿-蓝绿色区; BG-B:蓝绿-蓝色区; B-PB:蓝-蓝紫色区; PB-P:蓝紫-紫色区; P-RP:紫-紫红色区; RP-R:紫红-红色区。

滤光镜后某些环境下暗适应能力的改善以及辨色能力减弱^[10]。

本研究结果表明患有 RP 的低视力患者配戴琥珀色滤光镜后较配戴前患眼裸眼和最佳矫正远视力提高, 而近用视力无明显改善, MD 则进一步加重。明室环境及暗室伴眩光环境对比敏感度较戴镜前改善, 而暗室环境对比敏感度无明显变化。Garracedo 等^[11]研究比较了 15 例 RP 患者配戴 CPF527 滤光镜前后的远距最佳矫正视力 (LogMAR) 和明室、中央眩光和周边眩光三种视觉环境下的对比敏感度, 结果显示配戴 CPF527 时 BCVA 为 (0.19 ± 0.07) 优于未配戴琥珀色滤光镜情况下的 (0.19 ± 0.07), 明室环境下仅 18c/d 频段的 CS 值较配戴前改善, 在中央眩光环境下配戴琥珀色滤光镜的 3、6、18c/d 频段对比敏感度较未配戴提高, 而周边眩光条件下配戴滤镜在 12c/d 和 18c/d 频段较未戴镜状态时改善, 与本研究部分结论一致, 明室环境下与本研究结果差异可能在于所选择滤光镜光谱不同有关。丁传庆等^[12]的报道对比了 18 例 30 眼 RP 患者在配戴黄色滤光镜 (品牌: HOYA; 透光率: 91.5%, 可滤过波长: 380nm 以下) 和红色滤光镜 (品牌: HOYA; 透光率: 90.0%, 可滤过波长: 480nm 以下) 后的对比敏感度曲线, 发现黄色滤光镜和红色滤光镜后患者的对比敏感度均有所提高, 且均峰值处 (3c/d) 提高最大, 其余提高幅度依次为 6、1.5、12、18c/d, 以高频段 18c/d 提高最小, 其中峰值及低频段的改善可有效提高患者视功能。倪灵芝等^[13]的研究则认为黄色和红茶色滤光镜可提高 RP 患者的对比敏感度和主观视觉感受, 与本文中涉及的琥珀色滤光镜提高对比敏感度的结论类似。

配戴琥珀色滤光镜后患者远视力较戴镜前改善的原因在于其提供滤过短波长光线减少眼内异常散射, 同时滤光镜可使患眼从眩光环境隔离引起视力改善^[14], 测量近视力时眼内异常散射影响较少故近用视力在戴镜前后无明显差异。MD 的进一步加重可能因为视野检查在暗室

表2 配戴琥珀色滤光镜前后各色区 PES 的比较

时间	R-YR	YR-Y	Y-GY	GY-G	G-BG	BG-B	B-PB	PB-P	P-RP	RP-R	$\bar{x} \pm s$
戴镜前	15.72±8.43	18.31±6.28	53.84±19.50	31.72±17.43	32.36±12.32	27.53±10.46	19.62±11.84	16.45±4.21	37.13±12.58	28.49±17.51	
戴镜后	21.16±4.37	43.72±10.49	79.75±20.16	67.64±41.09	48.31±27.83	32.40±19.29	25.14±18.71	17.98±9.07	42.65±27.44	37.92±10.86	
<i>t</i>	1.21	8.52	16.49	6.74	9.33	7.93	10.05	0.64	2.89	4.51	
<i>P</i>	0.492	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.638	0.216	<0.001

注:R-YR:红-黄红色区;YR-Y:黄红-黄色区;Y-GY:黄-黄绿色区;GY-G:黄绿-绿色区;G-BG:绿-蓝绿色区;BG-B:蓝绿-蓝色区;B-PB:蓝-蓝紫色区;PB-P:蓝紫-紫色区;P-RP:紫-紫红色区;RP-R:紫红-红色区。

表3 配戴琥珀色滤光镜前后辨色能力的比较

时间	TES [$M(P_{25}, P_{75})$]	Angle ($\bar{x} \pm s$)	C-index ($\bar{x} \pm s$)	S-index ($\bar{x} \pm s$)
配戴前	73 (57.00, 94.00)	55.41±27.87	2.74±1.04	1.75±0.36
配戴后	106 (72.00, 138.00)	52.71±18.72	6.42±1.33	1.38±0.29
<i>Z/t</i>	26.39	-2.95	4.27	-0.48
<i>P</i>	<0.001	0.071	<0.01	0.852

表4 配戴琥珀色滤光镜前后明室环境 CS 值比较

时间	3c/d	6c/d	12c/d	18c/d	$\bar{x} \pm s$
戴镜前	1.15±0.21	1.04±0.31	1.07±0.27	0.38±0.51	
戴镜后	1.43±0.46	1.34±0.52	1.17±0.52	0.52±0.34	
<i>t</i>	4.59	5.67	3.74	2.93	
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	

表5 配戴琥珀色滤光镜前后暗室环境 CS 值比较

时间	3c/d	6c/d	12c/d	18c/d	$\bar{x} \pm s$
戴镜前	1.01±0.35	0.95±0.42	0.72±0.36	0.30±0.28	
戴镜后	1.03±0.39	0.91±0.33	0.67±0.26	0.37±0.31	
<i>t</i>	1.24	-2.07	-1.10	1.12	
<i>P</i>	0.201	0.081	0.105	0.126	

表6 配戴琥珀色滤光镜前后暗室伴眩光环境 CS 值比较

时间	3c/d	6c/d	12c/d	18c/d	$\bar{x} \pm s$
戴镜前	1.13±0.41	1.09±0.32	0.64±0.36	0.24±0.26	
戴镜后	1.31±0.45	1.24±0.37	0.78±0.28	0.41±0.31	
<i>t</i>	5.75	3.93	2.78	4.02	
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	

环境进行,而原发性 RP 患者视网膜感光细胞功能受损致使暗视能力欠佳^[15],同时考虑该滤光镜透光率低(13%)导致进入眼内刺激光线散射量不足且该环境下视野检查所需要的刺激光线敏感度阈值提高,使能感受到光线刺激的光感细胞数目进一步减少。明室环境及暗室眩光环境下对比敏感度的改善在于琥珀色滤光镜可有效滤过蓝光及紫外线-A 消除了晶状体所产生的蓝色荧光及其所导致的视网膜对比度的下降,同时滤过蓝光使得视网膜的生理反应增强,增加了视网膜对比敏感度及接收物象的亮度,此外滤光镜有效降低眩光,改善眩光状态下对比敏感度,尤其在眩光状态下其视功能改善更为明显。滤光镜可有效减少紫外线-蓝光视网膜毒性^[12]以延缓某些视网膜并发症(如年龄相关性黄斑变性等)的发展。此外 Qrians 等^[16]研究中在红色滤光片环境下的 RP 小鼠模型的感光

层(photoreceptor layer, PRL)厚度显著大于透明环境下的小鼠,且暗适应和光适应的 ERG 反应表明红色滤光环境对视网膜功能有一定改善,证明使用短波光学滤光镜可进一步改善视网膜。RP 的首发症状多为夜盲,随后是进行性视野丧失及视力下降等^[17],配戴琥珀色滤光镜对于色素变性患者可能带来的不利影响在于视野缺损的进一步加重,且滤过蓝光可能影响视黑素蛋白信号系统可能对患者生物节律、睡眠以及注意力等产生消极影响^[18-19]。

Omar 等^[20]研究认为 RP 患者对于红-绿和黄-蓝色辨别能力差于正常人群,且会随着病程进展表现得更加明显,本研究涉及患者均为低视力的 RP 患者,其 TES 差于正常人群,且黄-绿色区辨色能力下降为主,与结果中色觉障碍的角度一致,且在戴镜后总 TES 和除了红-黄红(R-YR)、紫蓝-紫(PB-P)和紫-红紫(P-RP)色区外其余色区的 PES 均差于未戴镜时,色觉障碍的 C-index 较戴镜前加重。既往针对正常人群的研究认为防护蓝光可能会对辨色力产生消极影响^[21],因此在进行蓝光防护时还需要进一步观察其对辨色能力的影响程度。造成辨色能力减弱的原因和滤光镜滤过了大部分的短波段的蓝光和紫光密切相关,滤光镜改变了进入眼内的光谱分布,光感受器细胞所接受的光谱相应改变,从而加重患者的辨色能力异常,特别是蓝色色系及紫色色系色彩的辨色能力减弱更为明显。

随着科学技术的发展,为满足患者特殊需求的同类眼科产品亦已在临床中广泛应用,其中有色滤光角膜接触镜及蓝光滤过型人工晶状体已成为部分 RP 患者的选择。有研究中证明 MaxSight 琥珀色隐形眼镜后患者对比敏感度及眩光对比敏感度均改善,并相比普通 CPF527 滤光镜有一定优越性^[10]。但由于角膜接触镜的护理及使用程序较为繁琐且卫生要求较高,考虑到部分患者视力受损严重影响护理和取戴,故低视力患者选用时需谨慎。此外,蓝光滤过型人工晶状体在 RP 患者白内障手术中被很多临床医生所推荐,大量研究表明蓝光照射可能导致年龄相关性黄斑变性的发生发展,蓝光滤光型人工晶状体在有效抑制光诱导的血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)产生、氧化应激反应和血管生成信号暴露后 RPE(retinal pigment epithelium)细胞血管生成素分泌减

少等方面具有积极的意义,但其对黄斑区的保护效果仍不明确^[22-23],且目前仍缺乏蓝光滤光型人工晶状体在 RP 患者并发性白内障术中的应用研究,其对 RP 患者视功能影响暂不明确。需要注意的是对于并发白内障的低视力 RP 患者来说,患者术前筛查非常重要,应术前进行综合评估并对术后视力情况进行预估,以避免不必要的手术。

综上所述,在临床过程中指导原发性 RP 的低视力患者选用蓝光滤过型滤光镜时应遵循个性化、合理化、最优化原则,需综合权衡患者所处光学环境、患者残余视功能、特殊视觉需求以及生活需求等进行选择,例如在明室环境和伴有眩光的视觉条件下建议应用,而暗室环境则不推荐。

参考文献

- 1 Yang YJ, Peng J, Ying D, et al. A brief review on the pathological role of decreased blood flow affected in retinitis pigmentosa. *J Ophthalmol* 2018;2018:3249064
- 2 欧晨,王英,徐剑,等. 视网膜色素变性治疗研究进展. *国际眼科杂志* 2018;18(9):1608-1611
- 3 Maeda A, Mandai M, Takahashi M. Gene and induced pluripotent stem cell therapy for retinal diseases. *Annu Rev Genomics Hum Genet* 2019;20:201-216
- 4 Kuppermann BD, Boyer DS, Mills B, et al. Safety and activity of a single, intravitreal injection of human retinal progenitor cells (jCell) for treatment of retinitis pigmentosa (RP). *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2018;59(9):2987
- 5 Deng WL, Gao ML, Lei XL, et al. Gene correction reverses ciliopathy and photoreceptor loss in iPSC-derived retinal organoids from retinitis pigmentosa patients. *Stem Cell Rep* 2018;10(4):1267-1281
- 6 王悦,徐国兴. 视网膜色素变性研究新进展. *国际眼科杂志* 2020;20(4):628-630
- 7 Edwards TL, Cottrill CL, Xue KM, et al. Assessment of the electronic retinal implant alpha AMS in restoring vision to blind patients with end-stage retinitis pigmentosa. *Ophthalmology* 2018;125(3):432-443
- 8 国家重点研发计划 YFC 项目组,中华医学会眼科学分会眼视光学组,中国医师协会眼科医师分会眼视光专业委员会. 中国低视力康复临床指南(2021). *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2021;23(3):161-170
- 9 Fanlo Zarazaga A, Gutiérrez Vázquez J, Pueyo Royo V. Review of the

main colour vision clinical assessment tests. *Arch Soc Esp Ophthalmol (Engl Ed)* 2019;94(1):25-32

- 10 Eperjesi F, Fowler CW, Evans BJ. Do tinted lenses or filters improve visual performance in low vision? A review of the literature. *Ophthalmic Physiol Opt* 2002;22(1):68-77
- 11 Carracedo G, Carballo J, Loma E, et al. Contrast sensitivity evaluation with filter contact lenses in patients with retinitis pigmentosa; a pilot study. *J Optom* 2011;4(4):134-139
- 12 丁传庆,孙葆忱. 视网膜色素变性的对比敏感度改变及滤光镜对其影响. *眼科研究* 1996;14(3):189-192
- 13 倪灵芝,邓如芝,徐丽文,等. 有色滤光镜对视网膜色素变性患者视功能的影响. *健康研究* 2020;40(1):100-102
- 14 Eperjesi F, Agelis LE. Effects of yellow filters on visual acuity, contrast sensitivity and reading under conditions of forward light scatter. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2011;249(5):709-714
- 15 Zhang XL, Wang W, Aung T, et al. Choroidal physiology and primary angle closure disease. *Surv Ophthalmol* 2015;60(6):547-556
- 16 Orlans HO, Merrill J, Barnard AR, et al. Filtration of short-wavelength light provides therapeutic benefit in retinitis pigmentosa caused by a common rhodopsin mutation. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019;60(7):2733-2742
- 17 邓方圆,韩梦雨,邓婷婷,等. 视网膜色素变性基因治疗的相关研究进展. *国际眼科杂志* 2021;21(7):1205-1208
- 18 Kessel L, Siganos G, Jørgensen T, et al. Sleep disturbances are related to decreased transmission of blue light to the retina caused by lens yellowing. *Sleep* 2011;34(9):1215-1219
- 19 Thompson CL, Bowes Rickman C, Shaw SJ, et al. Expression of the blue-light receptor cryptochrome in the human retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44(10):4515-4521
- 20 Omar R, Dain S, Herse P. Color vision deficiency in retinitis pigmentosa. *Int Congr Ser* 2005;1282:684-688
- 21 孟昭君,张晶,王薇. 窄谱滤光片屏蔽 460~480nm 蓝光后正常成人视功能的变化. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2016;18(9):536-541
- 22 Downie LE, Busija L, Keller PR. Blue-light filtering intraocular lenses (IOLs) for protecting macular health. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;5(5):CD011977
- 23 秦珊,卢怡洁,秦波. 蓝光损伤视网膜的机制及防护. *国际眼科杂志* 2019;19(10):1696-1699