

增强型体外反搏联合药物治疗视网膜中央动脉阻塞的疗效^{*}

温舒 周翠云 蒋洪飞 方静 刘国立

(荆门市中心医院眼科, 湖北 荆门 448000)

【摘要】 目的 探讨增强型体外反搏(EECP)联合药物治疗视网膜中央动脉阻塞(CRAO)的疗效。**方法** 选择2020年5月—2021年5月我院诊治的视网膜中央动脉阻塞患者共48例(48眼)作为观察对象,根据治疗方法分为观察组22例(22眼)和对照组26例(26眼),另选取我院同期体检的健康人群20例(20眼)作为阴性对照组。观察组进行4个疗程的EECP联合药物治疗;对照组予单纯药物治疗;阴性对照组予单纯4个疗程EECP治疗。根据治疗前后患者视力、黄斑区血流密度、颈内动脉舒张期末血流速度(EDV)、收缩期峰值血流速度(PSV)及阻力指数(RI)等指标变化,评价及比较疗效。**结果** 观察组总有效率高于对照组($\chi^2=7.968, P<0.05$)。观察组视力治疗后较治疗前显著提高,差异有统计学意义($P<0.05$),对照组视力治疗后无明显提高,差异无统计学意义($P>0.05$)。病程越短,EECP联合药物治疗效果越好,两者呈高度负相关($r=-0.837, P<0.05$)。阴性对照组治疗后颈内动脉各项血流动力学指标较治疗前明显增加,治疗后RI较治疗前明显减小,差异有统计学意义($P<0.05$);治疗后黄斑区血流密度各项指标较治疗前明显增加,差异有统计学意义($P<0.05$)。观察组治疗后EDV与PSV较治疗前明显增加,治疗后RI较治疗前明显减小,差异有统计学意义($P<0.05$)。对照组治疗前后EDV、PSV及RI均无明显改善,差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组治疗后黄斑区SCP与DCP血流密度较治疗前明显增加,差异均有统计学意义($P<0.05$)。对照组治疗前后黄斑区SCP与DCP血流密度无明显变化,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** EECP联合药物治疗视网膜中央动脉阻塞,可显著提高CRAO患者的临床疗效,可在临床推广应用。

【关键词】 增强型体外反搏;视网膜中央动脉阻塞;疗效评价;黄斑区血流密度;阻力指数

【中图分类号】 R774 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2024.04.013

Efficacy of enhanced external counterpulsation combined with drugs in the treatment of central retinal artery occlusion

WEN Shu, ZHOU Cuiyun, JIANG Hongfei, FANG Jing, LIU Guoli

(Department of Ophthalmology, Jingmen Central Hospital, Jingmen 448000, Hubei, China)

【Abstract】 Objective To investigate the efficacy of enhanced external counterpulsation (EECP) combined with drugs in the treatment of Central retinal artery occlusion(CRAO). **Methods** A total of 48 patients (48 eyes) with central retinal artery occlusion diagnosed and treated in our hospital from May 2020 to May 2021 were selected as the research subjects. According to the treatment methods, they were divided into the experimental group of 22 cases (22 eyes), the physical disease control group of 26 cases (26 eyes), and the normal control group of 20 cases (20 eyes). The experimental group received 4 courses of EECP combined with drugs, the physical disease control group was treated with simple drugs and the normal control group received 4 courses of EECP. According to the changes of visual acuity, macular blood flow density, internal carotid artery end-diastolic blood flow velocity (EDV), peak systolic blood flow velocity (PSV) and resistance index (RI) before and after treatment, the curative effects of the two groups were evaluated and compared.

Results The total effective rate of the experimental group was 77.3%, while that of the physical disease control group

基金项目:湖北省荆门市一般科技计划项目(2020YFYB084)

通讯作者:刘国立, E-mail: jingmyy201208@163.com

引用本文:温舒,周翠云,蒋洪飞,等.增强型体外反搏联合药物治疗视网膜中央动脉阻塞的疗效[J].西部医学,2024,36(4):539-543. DOI:10.

3969/j.issn.1672-3511.2024.04.013

was 53.8%. There was significant difference in the total effective rate between the two groups ($P < 0.05$). Postoperative VA of the experimental group was significantly improved than that preoperative ($P < 0.05$), while no significant difference existed between preoperative and postoperative VA of the physical disease control group ($P > 0.05$). The shorter the duration of disease, the better the clinical efficacy of medication-combined EECP. The clinical efficacy was highly and negatively correlative with the duration of diseases ($P < 0.05$). The hemodynamic indexes of the internal carotid artery in the normal control group after treatment were significantly increased compared with those before treatment, results the RI after treatment was significantly decreased ($P < 0.05$). After treatment, the indexes of macular blood flow density were significantly increased compared with those before treatment, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The experimental group after treatment were significantly increased in EDV and PSV while significantly decreased in RI ($P < 0.05$). In the physical disease control group, the EDV, PSV and RI were not different comparing before and after treatment ($P > 0.05$). The experimental group after treatment were significantly increased in the blood flow densities of SCP and DCP in the macular area ($P < 0.05$). There was no significant change in the blood flow densities of SCP and DCP in the macular area before and after treatment in the physical disease control group, and the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). **Conclusion** EECP combined with drugs in the treatment of central retinal artery occlusion can significantly improve the clinical efficacy of patients with CRAO, which is worthy of clinical application.

【Key words】 Enhanced external counterpulsation; Central retinal artery occlusion; Efficacy evaluation; Macular blood flow density; Resistance index

视网膜中央动脉阻塞(Central retinal artery occlusion, CRAO)是由于血栓栓塞或血管痉挛引起的视网膜中央动脉血流中断,在短时间内造成视网膜急性缺血,导致视功能严重受损甚至视力丧失的眼科急症^[1]。目前,临床治疗 CRAO 的方法包括静脉溶栓、扩血管、降低眼内压及吸氧等,但迄今为止,仍缺乏高质量的循证医学推荐的标准治疗方式。增强型体外反搏(enhanced external counterpulsation, EECP)是一种体外辅助循环装置,是一种无创性治疗手段,通过对小腿、大腿及臀部进行包裹,并对气囊自下而上进行序贯式充气加压,在心脏舒张期同步触发心电图 R 波,降低心脏收缩期阻力负荷,增加心输出量,继而改善器官缺血^[2]。与运动对血管的作用相似,但 EECP 过程并不需要患者做出肌肉主动收缩的动作,因此有学者又将其称为被动的“运动”^[3]。同时由于 EECP 不增加心率、不显著影响收缩压、不显著增加心肌氧耗,故而安全性较运动更高。EECP 最初适用于脑缺血性疾病、冠心病及心绞痛的治疗。近年来,随着临床用地不断进展,EECP 在治疗眼缺血性疾病过程中也获得了更多的循证医学证据。我院应用 EECP 治疗各类眼部缺血性疾病积累了较丰富的经验,为系统观察 EECP 对视网膜中央动脉阻塞疾病的治疗效果,本研究通过彩色多普勒血流成像技术(Color doppler flow imaging, CDFI)及光学相干断层扫描血管造影术(Optical coherence tomography angiography, OCT-A)探讨 EECP 联合药物治疗视网膜中央动脉阻塞的疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集我院 2020 年 5 月—2021 年 5

月符合标准的 CRAO 患者 48 例(48 眼),其中男性 27 例(27 眼),女性 21 例(21 眼),平均年龄 $35 \sim 70$ (51.25 ± 9.76) 岁。所有患者均为单眼发病。入院后均完善视力、眼压、裂隙灯、前置镜、视野、荧光素眼底血管造影(Fundus fluorescein angiography, FFA)、心脏彩超、心电图、下肢动静脉彩超、血压等检查。纳入标准:符合《2016AAO 临床指南:视网膜及眼动脉阻塞》^[4]的 CRAO 患者,颈动脉超声诊断无明显狭窄及斑块形成。排除标准:其他原发性眼病,既往有眼部手术史者;EECP 治疗排除标准根据《老年人体外反搏临床应用中国专家共识(2019)》^[2]:①各种出血性疾病或出血倾向。②失代偿性心力衰竭、中重度心脏瓣膜病、主动脉瓣狭窄或(和)关闭不全、先天性心脏病、夹层动脉瘤。③显著的肺动脉高压(平均肺动脉压 > 50 mmHg)。④脑动脉瘤、未控制的过高血压($> 170/110$ mmHg)。⑤干扰 EECP 仪心电图门控性能的心律失常。⑥活动性血栓性静脉炎、下肢深静脉血栓。⑦月经期、妊娠期患者。⑧反搏肢体有感染灶。48 例患者根据治疗方法分为观察组和对照组。观察组予 EECP 联合药物治疗 22 例(22 眼);对照组予单纯药物治疗 26 例(26 眼);另选取健康人群 20 例(20 眼)作为阴性对照组。征得患者及家属同意后签署知情同意书,并通过医院伦理委员会批准(伦理委员会批号:202002022)。

1.2 方法 阴性对照组予 4 个疗程的 EECP 治疗,观察组予 4 个疗程的 EECP 联合药物治疗,对照组予单纯药物治疗。EECP 使用佛山分析仪器厂制造的微型增强型体外反搏器(EECP-MC2),60 min/d,累计 36 h,反搏气囊冲气压为 $0.020 \sim 0.035$ mPa,指脉波显示

舒张波/收缩波(D/S)峰值比 >1.2 ,面积比 $1.5\sim 2$ 。药物治疗包括复方樟柳碱颞浅动脉旁注射及复方血栓通静脉滴注改善微循环、营养神经、吸氧及降眼压等。

1.3 观察指标

1.3.1 疗效标准 显效:验光后最佳矫正远视力较治疗前提高 3 行或 3 行以上;有效:验光后最佳矫正远视力较治疗前提高 2 行或 2 行以内;无效:视力无提高或伴有视力降低。

1.3.2 OCT-A 检查 选用德国海德堡公司 Spectralis OCT,通过新的定量技术,以黄斑中心凹为中心直径,在治疗前后分别对阴性对照组、观察组及对照组进行连续扫描,利用 Image J 软件,量化分析窗距 3 mm $\times$ 3 mm 的圆环区域视网膜浅层毛细血管(SCP)血流密度及视网膜深层毛细血管(DCP)血流密度,对黄斑区血管灌注进行分析。

1.3.3 CDFI 检查 选用 Mindray M8 型便携式彩超仪及诊断仪对颈内动脉扫描,分别记录阴性对照组、观察组及对照组在应用 EECF 治疗前后颈内动脉舒张期末血流速度(EDV)、收缩期峰值血流速度(PSV)及阻力指数(RI)变化。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 23.0 统计软件进行统计学分析,计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组内及组间比较分别采用配对 t 检验及独立样本 t 检验;计数资料采用(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;病程与治疗效果的关系采用 Perasons 相关性分析。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 观察组和对照组一般资料比较 观察组和对照组年龄、性别、病程比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。

2.2 观察组与对照组临床疗效比较 观察组总有效率明显高于对照组,差异有统计学意义($\chi^2=7.968$, $P<0.05$),见表 2。

2.3 观察组与对照组患者治疗前后视力比较 观察组治疗后视力提高至 0.1 以上的患者例数显著增加, ($\chi^2=$

8.400, $P<0.05$);而对照组患者治疗后较治疗前视力无明显提高,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

表 1 观察组与对照组一般资料比较 $[(\bar{x} \pm s), n(\times 10^{-2})]$

Figure 1 Comparison of general data between the observation group and control group

一般资料	观察组($n=22$)	对照组($n=26$)	t/x^2	P
年龄(岁)	52.55 $\pm$ 9.831	52.15 $\pm$ 8.531	-0.554	0.586
性别				
男	10(45.5)	11(42.3)	0.048	0.529
女	12(54.5)	15(57.7)		
发病至就诊时间(d)	3.02 $\pm$ 1.73	3.11 $\pm$ 0.97	0.486	0.632
病程(月)	7.791 $\pm$ 6.791	6.532 $\pm$ 6.825		0.632
阻塞分型				
完全阻塞	13	16	2.000	0.500
次全阻塞	9	10		
治疗前 SCP 血流密度(μm^2)	29.09 $\pm$ 0.35	29.36 $\pm$ 0.54	1.949	0.066
治疗前 DCP 血流密度(μm^2)	29.26 $\pm$ 0.69	29.95 $\pm$ 1.44	2.065	0.053

表 2 观察组和对照组临床疗效比较 $[n(\times 10^{-2})]$

Table 2 Comparison of clinical efficacy between experimental group and disease control group

组别	n	显效	有效	无效	总有效率
观察组	22	7	10	5	17(77.3)
对照组	26	5	9	12	14(53.8)

表 3 观察组和对照组患者治疗前后视力比较(n)

Table 3 Comparison of visual acuity between the observation group and the control group before and after treatment

时间	光感		<0.1		0.1 $\sim$ 0.3		>0.3	
	观察组	对照组	观察组	对照组	观察组	对照组	观察组	对照组
治疗前	3	4	9	10	9	11	1	1
治疗后	1	3	3	11	14	11	4	1

2.4 各组 EDV、PSV 及 RI 变化比较 阴性对照组人群 EECF 治疗后 RI 较 EECF 治疗前明显减小,见图 1。阴性对照组治疗后 EDV 与 PSV 较治疗前明显提高($P<0.05$),治疗后 RI 较治疗前明显降低,见表 4。观察组治疗后 EDV 与 PSV 较治疗前显著提高($P<0.05$),治疗后 RI 较治疗前明显下降($P<0.05$)。对照组治疗前后 EDV、PSV 及 RI 均无明显

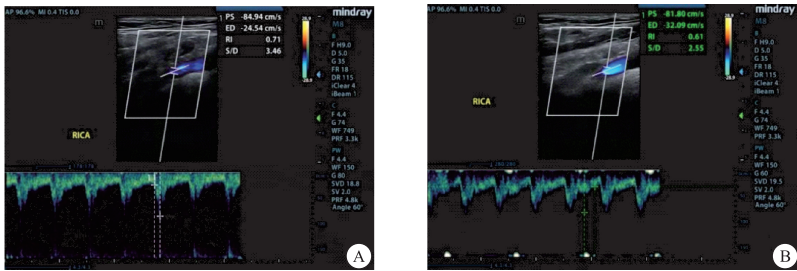


图 1 阴性对照组颈部血管血流动力学指数

Figure 1 Neck vascular hemodynamic index in negative control group

注:A. EECF 治疗前 EDV、PSV 及 RI 值;B. EECF 治疗后 EDV、PSV 及 RI 值。

改善,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 5。

表 4 阴性对照组 EECF 治疗前后 EDV、PSV 及 RI 比较($\bar{x}\pm s$)
Table 4 Comparison of EDV, PSV and RI before and after EECF treatment in negative control group

指标	治疗前	治疗后	t	P
PSV(V/cm·s)	74.16±9.60	87.00±3.14	-5.133	<0.01
EDV(V/cm·s)	25.63±1.70	27.05±1.71	-2.455	0.025
RI	0.71±0.01	0.65±0.02	9.172	0.000

2.5 各组黄斑区血流密度比较 阴性对照组人群

表 5 观察组和对照组患者 EECF 治疗前后 EDV、PSV 及 RI 比较($\bar{x}\pm s$)
Table 5 Comparison of EDV, PSV and RI between two groups of patients before and after EECF treatment

指标	观察组				对照组			
	治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
PSV(V/cm·s)	68.05±4.84	70.10±4.51	-4.664	<0.001	64.09±3.37	64.57±3.14	-1.910	0.069
EDV(V/cm·s)	22.05±2.41	23.95±1.83	-2.961	0.008	24.09±3.42	24.48±2.92	-1.141	0.266
RI	0.76±0.02	0.73±0.02	2.896	0.009	0.83±0.03	0.82±0.03	2.021	0.056

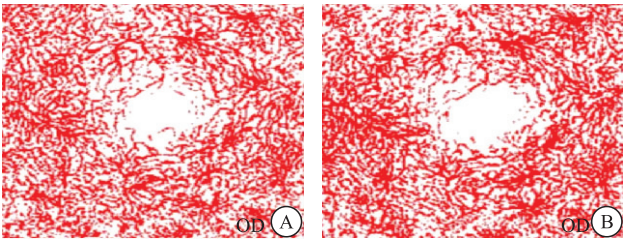


图 2 阴性对照组黄斑区血流密度图像

Figure 2 Flow density image of macular area in negative control group
注:A.治疗前黄斑区血流密度图;B.治疗后黄斑区血流密度图。

EECF 治疗后视网膜内丛状层(IPL)到视网膜外丛状层(OPL)黄斑区血流密度较 EECF 治疗前明显增加,见图 2。阴性对照组 EECF 治疗后 SCP 与 DCP 血流密度均大于治疗前 SCP 与 DCP 血流密度,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 6。观察组治疗后 SCP 与 DCP 血流密度均大于治疗前 SCP 与 DCP 血流密度,差异有统计学意义($P<0.05$),对照组治疗前后血流密度无明显变化,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 7。

表 6 阴性对照组 EECF 治疗前后黄斑区血流密度比较($\bar{x}\pm s,\mu\text{m}^2$)
Table 6 Comparison of macular blood flow density before and after EECF treatment in the negative control group

指标	治疗前	治疗后	t	P
SCP	38.97±4.50	41.08±6.11	-12.603	<0.001
DCP	38.76±5.14	40.97±1.20	-8.688	<0.001

2.6 观察组患者病程与疗效之间的关系 经相关性分析发现,病程越短,EECF 联合药物治疗效果越好,两者呈高度负相关($r=-0.837,P<0.05$),见表 8。

表 7 观察组和对照组患者 EECF 治疗前后黄斑区血流密度比较($\bar{x}\pm s,\mu\text{m}^2$)

Table 7 Comparison of blood flow density in macular area of two groups of patients before and after EECF treatment

指标	观察组				对照组			
	治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
SCP	29.36±0.54	30.28±0.43	-6.788	<0.001	29.09±0.35	29.21±0.34	-2.054	0.054
DCP	29.95±1.44	30.64±1.46	-11.264	<0.001	29.26±0.69	29.31±0.69	-1.669	0.111

表 8 观察组不同病程的疗效(n)

Table 8 Effect of different courses of disease in the observation group

病程(h)	n	显效	有效	无效
<2	6	4	1	1
2~24	7	4	2	1
25~47	6	3	2	1
>48	3	1	1	1

3 讨论

视网膜组织对血循环障碍极为敏感,一旦发生阻塞,被供应区的视网膜立即发生缺氧、变性和坏死,如不及时治疗,将会造成永久的视力下降甚至失明^[5]。CRAO 的阻塞部位通常在筛板附近或筛板以上,根据阻塞程度可分为完全性和不完全性阻塞^[6]。临床主要表现为黄斑区樱桃红点、动脉显著狭窄,血管呈串珠状改变及后极部视网膜呈灰白色水肿^[7]。

Agarwal 等^[8]研究显示,虽然 CRAO 起病急,预

后差,但若早期及时诊断及全面治疗,仍可取得良好效果。本研究病例经明确诊断后立即给予对症治疗,结果表明,观察组治疗后总有效率明显高于对照组,且经 EECF 联合药物后治疗后视力较治疗前明显提高;此外,病程越短,治疗效果越好。与史健^[9]报道相似,EECF 联合药物治疗眼部缺血性疾病疗效显著,且疗效与病程高度相关。对于病程较短的年轻患者,因其血管弹性好,在反搏时舒张压较高,所以末梢血管的供血改善较病程长、年龄大患者见效更快。

视网膜中央动脉起自于颈内动脉的分支,属于终末动脉。颈内动脉发生病变,也可导致眼动脉血流异常,从而使视网膜中央动脉发生血流改变、视网膜中央静脉血流缓慢瘀滞^[10]。既往 CRAO 主要依靠直接眼底镜、眼底荧光素造影等检查,而现行 OCT 检查无创且操作快速,CRAO 患者就诊时瞳孔散大,即刻行

OCT 检查可以在第一时间内协助诊断,同时也为患者治疗视力的评估提供参考依据^[11]。利用 CDFI 技术应用可根据血流显示及血流参数测值提供血流灌注情况和更好的定量诊断信息,从而估测阻塞的程度^[12]。本研究首先通过观察阴性对照组人群在 EECP 治疗前后颈内动脉 PSV、EDV、血流阻力指数及黄斑区血流灌注量变化,证实 EECP 能极大提高颈内动脉血流量,增加黄斑区血流灌注。观察组治疗后颈内动脉 PSV、EDV 指数较治疗前明显增加,血流阻力指数较治疗前明显降低,提示 EECP 能够提高血流切应力,促进血管内皮细胞合成和释放血管活性物质,抑制氧化应激和炎症反应,改变血管弹性,修复视网膜中央动脉血管内皮功能;观察组治疗后黄斑区 SCP 与 DCP 血流密度较治疗前明显增加,考虑为 EECP 治疗过程中的双脉动血流,增加心排量,增加局部血流灌注,促进了侧枝和吻合口的开放,改善视网膜缺血区微循环,缓解其缺血状态,继而提高视力^[13-15]。

CRAO 多发生于老年群体,中风险因素包括心血管疾病、脑血管疾病、终末期肾病及眼周注射等^[16]。CRAO 发病早期一般有一过性黑朦,反复多次发作,作为缺血性疾病一般不产生新生血管及青光眼等并发症^[17]。发生 CRAO 后,防范因其他部位血管栓塞而引起的心脑血管事件也是眼科医师应重视的焦点之一。黄浩^[18]研究显示,在常规药物治疗的基础上联合应用 EECP 治疗心绞痛的有效率为 88%,有效率明显提高,24 h 心肌缺血总负荷明显改善,且无严重不良反应发生。EECP 是一种相对安全、成熟的物理治疗手段,无损伤、无副作用,应用范围广泛,可重复治疗,且价格经济,不仅是视网膜动脉阻塞安全而有效的治疗手段,也是治疗中老年患者心脑血管疾病相对风险低、无创的辅助治疗方式,为临床治疗视网膜动脉阻塞提供了新的方向^[19-20]。本研究过程中无一例患者出现眼部及全身相关并发症。然而,本研究也存在一定的局限性,纳入的样本量较少,可能产生一些偏倚。

4 结论

EECP 联合药物治疗视网膜中央动脉阻塞,可显著提高 CRAO 患者的临床疗效,可在临床推广应用。

【参考文献】

[1] 王相宁,赵佳玮,杜新华,等. 视网膜中央动脉阻塞患眼治疗前后

黄斑中心凹视网膜和脉络膜厚度变化[J]. 中华眼底病杂志, 2018,34(3):237-241.

- [2] 中华医学会老年医学分会心血管病学组,《中华老年医学杂志》编辑委员会,中国生物医学工程学会体外反搏分会老年学组. 老年人体外反搏临床应用中国专家共识(2019)[J]. 中华老年医学杂志, 2019, 38(9): 953-961.
- [3] 伍贵富,冷秀玉. 凝聚共识推广结合体外反搏疗法的心血管康复新模式[J]. 西部医学, 2016,28(3):300-303.
- [4] OLSEN T W, PULIDO J S, FOLK J C, *et al.* Retinal and Ophthalmic Artery Occlusions Preferred Practice Pattern® [J]. Ophthalmology, 2017,124(2):P120-P143.
- [5] DATTILO M, NEWMAN NJ, BIOUSSE V. Acute retinal arterial ischemia[J]. Ann Eye Sci, 2018,3:28.
- [6] 彭品莹,张建军,蒋小爽,等. 睫状视网膜动脉与视网膜中央动脉阻塞患者中心视力损害的相关性分析[J]. 实用临床医药杂志, 2017,21(7):102-104.
- [7] 刘杏,凌运兰,李梅,等. 视网膜中央动脉阻塞的光相干断层扫描病理形态学改变[J]. 中华眼底病杂志, 2005,21(2):10-14.
- [8] AGARWAL N, GALA N B, KARIMI R J, *et al.* Current endovascular treatment options for central retinal arterial occlusion: a review[J]. Neurosurg Focus, 2014, 36(1):E7.
- [9] 史健,许前. 增强型体外反搏联合药物治疗眼部缺血性疾病的疗效观察[J]. 眼科新进展, 2013,33(7):682-684. DOI:10.13389/j.cnki.rao.2013.07.024.
- [10] 吕博,白晶. 颈动脉狭窄与视网膜静脉阻塞发生及预后的相关性研究[J]. 当代医学, 2020,26(33):94-97.
- [11] 郝静,张奕霞,李云飞,等. OCT 在视网膜中央动脉阻塞中的应用及意义[J]. 国际眼科杂志, 2014,14(3):503-506.
- [12] 田贞. 彩色多普勒超声在视网膜中央动脉阻塞的应用[J]. 中国实用眼科杂志, 2005,23(7):697-699.
- [13] 伍贵富,杜志民. 增强型体外反搏:理论与实践[M]. 北京:人民卫生出版社, 2012: 7-9,56-59.
- [14] 伍贵富,杜志民,冷季玉. 增强型体外反搏的作用机制与常见问题[J]. 新医学, 2008,39(3):144-147.
- [15] 吴雪虹,陶雁亭,杨培良,等. 体外反搏治疗视神经萎缩的初步报告[J]. 中国眼耳鼻喉科杂志, 2002,2(2):107-108.
- [16] 李伟,金明. 视网膜动脉阻塞的相关风险因素研究现状[J]. 眼科新进展, 2018,38(3):294-297.
- [17] 刘晋荣. 中西医结合治疗急性视网膜中央动脉阻塞疗效观察[J]. 西部医学, 2010,22(8):1495-1496,1498.
- [18] 黄浩. 增强型体外反搏治疗不稳定性心绞痛 150 例临床观察[J]. 西部医学, 2012,24(10):1983-1984.
- [19] 朱书艺,周晗. 80 岁及以上老年冠心病患者增强型体外反搏的疗效和安全性[J]. 中华老年医学杂志, 2019,38(2):133-136.
- [20] WERNER D, SCHNEIDER M, WEISE M, *et al.* Pneumatic external counterpulsation: a new noninvasive method to improve organ perfusion[J]. Am J Cardiol, 1999, 84(8):950-952, A7-8.

(收稿日期:2022-11-09;修回日期:2024-03-03;编辑:黎仕娟)