

• 临床研究 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.12.016

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240311.1544.010\(2024-03-11\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240311.1544.010(2024-03-11))

主动呼吸循环技术联合递增式抗阻运动对老年风湿性心脏病患者运动耐力的应用效果^{*}

陆林林,曾海涓[△],韦海红,龙诗琳,王 宁

(广西壮族自治区第三人民医院心脏康复科,南宁 530021)

[摘要] **目的** 研究主动呼吸循环技术联合递增式抗阻运动对老年风湿性心脏病患者运动耐力的应用效果。**方法** 选取 2021 年 10 月至 2022 年 10 月在该院心脏康复科住院的老年风湿性心脏病患者 120 例作为研究对象,采用随机数字表法分为观察组和对照组,每组 60 例。对照组患者采用常规治疗及康复护理,观察组在前者基础上采用主动呼吸循环技术联合递增式抗阻运动。比较训练前 1 d、训练后 30 d 时,两组患者 30 s 手臂屈曲、2 min 踏步次数、6 min 步行距离、心功能、护理满意度。**结果** 观察组患者训练后 30 d,30 s 手臂屈曲次数、2 min 踏步次数多于对照组[32.23(12.88,52.33)次 vs. 23.46(1.77,44.48)次,(9.62±0.48)次 vs. (9.03±0.35)次],6 min 步行距离长于对照组[(427.59±20.36)m vs. (394.89±17.95)m],左心室射血分数(LVEF)、脑钠肽(BNP)水平高于对照组[(56.32±3.60)% vs. (52.23±3.13)%,(645.00±9.12)pg/mL vs. (637.00±9.16)pg/mL],非常满意比例高于对照组(78.33% vs. 21.66%),差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 主动呼吸循环技术联合递增式抗阻运动能有效改善老年风湿性心脏病患者双上肢屈曲活动能力及双下肢柔韧性、运动能力,改善四肢肌力和心功能。

[关键词] 风湿性心脏病;主动呼吸循环技术;递增式抗阻运动;老年人;运动耐力

[中图法分类号] R541

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2024)12-1839-05

Effect of active respiratory circulation technique combined with incremental resistance exercise on exercise tolerance in elderly patients with rheumatic heart disease^{*}

LU Linlin, ZENG Haijuan[△], WEI Haihong, LONG Shilin, WANG Ning

(Department of Cardiac Rehabilitation, Third People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning, Guangxi 530021, China)

[Abstract] **Objective** To study the effect of active respiratory circulation combined with incremental resistance exercise on exercise endurance in elderly patients with rheumatic heart disease. **Methods** A total of 120 elderly patients with rheumatic heart disease hospitalized in the cardiac rehabilitation department of this hospital from October 2021 to October 2022 were selected as the study subjects and divided into the observation group and control group by the random number table method, 60 cases in each group. The patients in the control group were treated with the conventional treatment and rehabilitation nursing, and the observation group adopted the active respiratory circulation technique combined with incremental resistance exercise on the basis of the former. The 30 s arm flexion, 2 min step test, 6 min walking distance, cardiac function and nursing satisfaction on 1 d before training and 30 d after training were compared between the two groups. **Results** The number of 30 s arm flexions and 2 min steps on 30 d after training in the observation group was higher than that in the control group [32.23(12.88,52.33)times vs. 23.46(1.77,44.48)times,(9.62±0.48)times vs. (9.03±0.35)times], the 6-min walking distance was longer than that in the control group [(427.59±20.36)m vs. (394.89±17.95)m], the levels of LVEF and BNP were higher than those in the control group [(56.32±3.60)% vs. (52.23±3.13)%,(645.00±9.12)pg/mL vs. (637.00±9.16)pg/mL], and the proportion of very satisfaction was higher than that in the control group(78.33% vs. 21.66%), the differ-

^{*} 基金项目:广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z20210283)。 [△] 通信作者,E-mail:1724189336@qq.com。

ences were statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** Active respiration and circulation technology combined with incremental resistance exercise could effectively improve the flexion mobility ability of both upper limbs, the flexibility and exercise ability of both lower limbs, and improve the muscle strength of the limbs and cardiac function in elderly patients with rheumatic heart disease.

[**Key words**] rheumatic heart disease; active respiratory circulation technology; incremental resistance motion; aged; exercise endurance

风湿性心脏病会产生心脏瓣膜与心肌严重受损、心脏增大、心律失常、二尖瓣狭窄等症状^[1]。老年人瓣膜钙化在我国呈日益增多趋势^[2]。风湿性心脏病在中老年群体中发病率最高,发病后患者会出现心慌、气短、乏力、水肿等症状,若病情控制不佳,会导致患者出现心力衰竭甚至猝死^[3]。长期卧床会导致身体机能下降,肌肉对氧的摄入能力不足,导致患者运动能力下降。心肺康复是心血管疾病治疗的重要部分,因此,对风湿性心脏病未行手术治疗的患者给予早期心脏康复至关重要。主动呼吸循环技术是一种气道廓清技术,能松动和清除过多的支气管分泌物^[4]。抗阻运动又称为力量训练或抗阻训练,递增式抗阻运动是一种由多种力量型训练共同组成的练习,能够有效锻炼人体的肌肉力量、协调能力和平衡能力,增强人体骨骼肌的质量^[5],对心血管功能起到一定的锻炼作用,提高力量、耐力^[6]。本研究将主动呼吸循环技术联合递增式抗阻运动应用于老年风湿性心脏病患者的康复治疗中,取得满意效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 10 月至 2022 年 10 月在本院心脏康复科住院的 120 例老年风湿性心脏病患者,采用随机数字表法分为观察组和对照组,每组 60 例。纳入标准:(1)年龄 ≥ 60 岁;(2)符合超声心动图诊断风湿性心脏病的诊断标准^[7],多瓣膜病变是指有 2 个以上瓣膜联合病变,其中包括二尖瓣、主动脉瓣、三尖瓣^[8];(3)口服华法林;(4)未行手术治疗;(5)同意参与本项目研究。排除标准:(1)合并慢性阻塞性肺疾病、糖尿病;(2)合并其他类型心脏病;(3)伴有认知功能障碍;(4)伴有肾功能不全。两组患者性别、年龄、BMI、二尖瓣病变、三尖瓣病变、主动脉瓣病变、合并用药、合并心房颤动等方面比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。本项目研究已通过本院伦理委员会审批(KY-ZC-2021-29)。

1.2 方法

1.2.1 对照组干预方法

对照组接受常规治疗及康复护理。常规治疗:采用药物治疗,包括血管紧张素受体-脑啡肽酶抑制剂

(ARNI)、血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)、血管紧张素受体阻滞剂(ARB)、 β 受体阻滞剂(β -RB)、醛固酮受体拮抗剂(MRA)、钠-葡萄糖共转运蛋白 2 抑制剂(SGLT2i);CHA2DS2-VASc 评分男性 ≥ 2 分或女性 ≥ 3 分服用华法林^[9]。康复护理:包括饮食护理、心理护理、健康教育。

表 1 两组患者一般资料比较

项目	观察组 (<i>n</i> =60)	对照组 (<i>n</i> =60)	χ^2/t	<i>P</i>
性别(<i>n</i>)			0.135	0.714
男	32	34		
女	28	26		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	70.68 \pm 5.82	71.00 \pm 5.97	0.297	0.767
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	22.18 \pm 1.22	22.25 \pm 1.16	0.322	0.748
二尖瓣病变(<i>n</i>)			0.352	0.553
轻度关闭不全	5	7		
中度关闭不全	3	5		
轻度狭窄	4	2		
中度狭窄	8	3		
三尖瓣病变(<i>n</i>)			0.144	0.705
轻度关闭不全	7	4		
中度关闭不全	4	8		
轻度狭窄	7	5		
中度狭窄	3	2		
主动脉瓣病变(<i>n</i>)			0.150	0.699
轻度关闭不全	8	7		
中度关闭不全	4	2		
轻度狭窄	5	10		
中度狭窄	2	5		
合并用药(<i>n</i>)				
ARNI	9	3	3.333	0.068
β -RB	57	47	2.502	0.114
ACEI/ARB	47	40	2.048	0.152
MRA	41	40	0.038	0.845
SGLT2i	49	47	0.208	0.648
合并心房颤动(<i>n</i>)	11	5	2.596	0.107

观察组二尖瓣病变、三尖瓣病变、主动脉瓣病变分别为 20、21、19 例,对照组分别为 17、19、24 例。

1.2.2 观察组治疗方法

观察组在对照组的基础上采用主动呼吸循环技术联合递增式抗阻运动。

1.2.2.1 主动呼吸循环技术

呼吸控制:护士协助患者取卧位,身体自然放松,双腿屈膝腹部放松,护士左手置于患者的胸部,右手置于其腹部,引导患者采取鼻腔吸气,使腹部逐渐隆起,同时保持胸部不动,吸气达最大值时屏气 3 s,再缓慢缩唇呼出气体,尽量下陷腹部,吸气与呼气比例为 1:2。胸廓扩张训练:护士左右手分别置于患者左右侧胸廓,吸气时胸廓尽量扩张,引导患者进行深吸气,并在深吸气末时屏气 3 s,缩唇缓慢呼出,吸气与呼气比例为 1:2。用力呼气训练:正常吸气后声门保持张开,收缩胸部及腹部肌肉,快速地哈气 1~2 次。练习步骤及注意事项:(1)腹式缩唇呼吸+深呼吸;(2)腹式缩唇呼吸+深呼吸;(3)腹式缩唇呼吸+哈气+哈气,3 个步骤为 1 组,3 次/d,每次 15~20 min,饭后 1 h 进行,每周 5~7 d 练习。

1.2.2.2 递增式抗阻运动

第 1 阶段(第 1~2 天):患者生命体征平稳即刻康复训练,指导患者屈曲腕、肘关节,内翻、外旋、双手抓握锻炼、缓慢翻身、桥式运动,床上坐起,运动量为 1.0~1.5 METs^[10]。第 2 阶段(第 3~5 天):指导患者在卧位期的基础上床边椅子坐立,加强上、下肢锻炼(如双上肢主动伸缩锻炼肱三头肌,床边坐位摆动下肢锻炼股四头肌,10~15 遍),运动量为 1.5~2.0 METs。第 3 阶段(第 6~10 天):在前期的基础上,增加上肢拉、举动作,如爬墙动作、梳头动作、床边踏步、上肢举哑铃(0.5~1.0 kg)、下肢沙袋踏步(0.5~1.0 kg),运动量为 3.0 METs。第 4 阶段(第 11 天至出院):继续进行四肢锻炼,固定踏车训练,下肢沙袋上下 1 层楼(0.5~1.0 kg),运动量为 4.0 METs。注意事项:每天上午饭后 1 h 或下午饭前 1 h 训练,完成 1 组训练休息 1~2 min,2 次/d,5~10 min/次;出现心前区不适、胸痛、胸闷、明显气喘、面色苍白、发绀、心律失常等症状立即停止运动,并报告医生采取对应措施,做好记录^[11]。

1.3 观察指标

(1)30 s 手臂屈曲试验^[12]:告知患者坐于靠背椅上,背挺直,脚放于地面优势手握哑铃,肘完全伸直,手臂垂直于地面,测试者将手指放在患者肘部,30 s 内尽可能多地完成屈曲动作,专人监测并记录。(2)2 min 踏步试验^[13]:患者背靠墙,标记髌前上-髌骨连线中点高度,告知患者在 2 min 内尽可能多地踏步,由医护人员监测、记录。(3)6 min 步行距离^[14]:告知患者在长 30 m 的平直走廊快步行走 6 min,由专职医护人员在现场监测、记录。(4)心功能^[15]:采用 IE33

彩色多普勒超声诊断仪(荷兰飞利浦公司)检测两组患者训练前及训练后 30 d 的左心室射血分数(LVEF);抽血检测两组患者训练前 1 d 及训练后 30 d 的脑钠肽(BNP)水平。(5)护理满意度^[16]:患者填写本院自制满意度调查表,总分为 100 分,<60 分表示不满意,60~90 分表示一般满意,>90 分表示非常满意。

1.4 统计学处理

采用 SPSS22.0 软件进行统计分析处理。正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;非正态分布的计量资料以 $M(Q_1,Q_3)$ 表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者 30 s 手臂屈曲试验结果比较

训练后 30 d,观察组 30 s 手臂屈曲次数高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 两组患者 30 s 手臂屈曲试验结果比较
[$M(Q_1,Q_3)$,次]

组别	<i>n</i>	训练前	训练后 30 d
观察组	60	23.25(6.21,40.43)	32.23(12.88,52.33)
对照组	60	23.00(5.40,40.45)	23.46(1.77,44.48)
<i>Z</i>		-0.148	-2.515
<i>P</i>		0.882	0.013

2.2 两组患者 2 min 踏步试验结果比较

训练后 30 d,观察组 2 min 踏步次数高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

表 3 两组患者 2 min 踏步试验结果比较($\bar{x}\pm s$,次)

组别	<i>n</i>	训练前	训练后 30 d
观察组	60	9.95±0.41	9.62±0.48
对照组	60	9.98±0.38	9.03±0.35
<i>t</i>		0.416	-7.693
<i>P</i>		0.678	<0.001

2.3 两组患者 6 min 步行距离比较

训练后 30 d,观察组 6 min 步行距离长于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 4 两组患者 6 min 步行距离比较($\bar{x}\pm s$,m)

组别	<i>n</i>	训练前	训练后 30 d
观察组	60	370.98±15.84	427.59±20.36
对照组	60	376.20±16.06	394.89±17.95
<i>t</i>		1.793	-9.332
<i>P</i>		0.075	<0.001

2.4 两组患者心功能比较

训练后 30 d, 观察组 LVEF、BNP 水平均高于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$), 见表 5。

表 5 两组患者心功能比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	LVEF(%)		BNP(pg/mL)	
		训练前	训练后 30 d	训练前	训练后 30 d
观察组	60	51.23±3.33	56.32±3.60	2 430.00±469.31	645.00±9.12
对照组	60	51.32±3.69	52.23±3.13	2 330.00±192.22	637.00±9.16
t		0.140	−6.640	−1.520	−4.790
P		0.888	<0.001	0.129	<0.001

2.5 两组患者护理满意度比较

训练后 30 d, 观察组护理非常满意比例高于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$), 见表 6。

表 6 两组患者护理满意度比较[n(%)]

组别	n	非常满意	一般满意	不满意
观察组	60	45(78.33)	13(21.66)	2(6.00)
对照组	60	13(21.66)	25(41.66)	22(36.66)
χ^2		34.171	5.546	20.833
P		<0.001	0.019	<0.001

3 讨 论

风湿性心脏病是慢性疾病, 易反复发作, 以老年人多见, 会严重影响患者生活质量。心脏康复可降低近 20% 的总死亡率和近 30% 的心血管疾病死亡率。因此, 对风湿性心脏病非手术治疗患者同样需要尽早给予心脏康复, 以此来帮助患者提高心肺功能, 提高运动耐力, 增加骨骼肌及毛细血管密度, 降低心血管不良事件发生率。

本研究结果显示, 观察组患者训练后 30 d, 30 s 手臂屈曲次数、2 min 踏步次数、6 min 步行距离高于对照组($P<0.05$), 说明主动呼吸循环技术联合递增式抗阻运动可以有效提高患者上肢肌肉力量, 改善上肢肘关节、腕关节运动灵活性。递增式抗阻运动根据患者的自身情况、评估结果为患者制订个性化的训练方案, 从低强度到高强度渐进式训练, 使肌肉及神经逐步产生适应, 乳酸等代谢产物积累由少到多, 肌肉相关激素(如生长激素、胰岛素样生长因子 1 等)分泌增加, 骨骼肌中毛细血管增生, 蛋白激酶激活, 促进了线粒体生成及血管生成因子的基因表达, 有氧化酶活性升高, 肌纤维表现力量强化增加, 肌肉合成代谢改善, 机体运动能力和耐力逐渐提高, 有助于提高患者心肺功能和疲乏的适应性, 改善机体功能。研究表明^[17-19], 递增式抗阻训练不仅可以增加骨骼肌肌纤维密度, 改善患者运动耐力, 还可增加心肌灌注, 改善心肌缺血、心功能, 增加肌肉质量, 提高运动能力。

本研究结果显示, 观察组 LVEF、BNP 水平均高

于对照组($P<0.05$), 表明观察组心功能改善效果优于对照组, 主动呼吸循环技术联合递增式抗阻运动可以更有效地改善患者的肺功能、心功能和运动功能。主动呼吸循环技术包括呼吸控制、胸廓扩张训练、用力呼气训练。患者行呼吸控制训练采用膈肌呼吸模式, 收缩腹肌和膈肌完成呼吸, 能提高呼吸效率, 增加每次通气量, 改善动脉血氧分压, 同时增强咳嗽能力。胸廓扩张运动是深呼吸运动, 主动深吸气, 吸气末期屏气 3 s, 接着完成呼气动作, 可减少肺小支气管塌陷, 有利于重新扩张肺组织, 促进支气管分泌物移除和清理。用力呼气训练可振动呼吸道管壁, 松动痰液, 减轻患者疲劳程度, 避免诱发支气管痉挛, 提高患者咳嗽、咳痰能力, 促进肺功能恢复。主动呼吸循环技术联合递增式抗阻运动能提高血液的载氧能力, 提高心脏泵血的能力, 提高骨骼运动肌肉中血液的充盈量, 增加肌肉的摄氧能力及氧化酶活性, 促进心血管运载功能及组织肌肉摄取、利用氧合的能力。

综上所述, 主动呼吸循环技术联合递增式抗阻运动能改善老年风湿性心脏病患者双上肢屈曲活动能力、双下肢柔韧性、运动能力, 改善四肢肌力, 改善心功能, 提高运动耐力, 增加步行距离, 有利于提高患者生活质量。

参考文献

[1] 陈冬梅. 对风湿性心脏病患者进行有针对性护理的效果观察[J]. 实用临床护理学杂志, 2019, 12(4): 46-47.

[2] 黄元萍, 李永春, 邓长锋, 等. 不同方式呼吸肌阈值负荷锻炼对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者呼吸生理学指标的影响[J]. 临床内科杂志, 2019, 36(8): 543-546.

[3] SONG J, LIU Z Z, HUANG J, et al. Effects of aerobic exercise, traditional Chinese exercises, and meditation on depressive symptoms of college student: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Medicine, 2021, 100(1): 23819.

[4] 杨娜娜, 赵敏, 沈筠筠, 等. 主动呼吸循环技术对脑卒中合并肺部感染患者的影响[J]. 中国康复, 2020, 35(11): 572-575.

[5] 焦海旭. 抗阻运动对心血管疾病患者心脏康复作用的研究进展[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2020, 41(9): 1140-1141.

[6] JANG J, KIM Y, SONG T, et al. Resistance exercise training when combined with dietary es-

sential amino acids enhances strength, endurance, and insulin sensitivity; 2302[J]. Med Sci Sports Exerc, 2022, 54(Suppl. 2): 673.

[7] PANDIAN N G, KIM J K, ARIAS-GODINEZ J A, et al. Recommendations for the use of echocardiography in the evaluation of rheumatic heart disease: a report from the American Society of Echocardiography[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2023, 36(4): 445.

[8] CATHERINE M O, RICK A N, ROBERT O B, et al. 2020 ACC/AHA guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on clinical practice guidelines[J]. J Am Coll Cardiol, 2021, 77(4): 25-197.

[9] 中华医学会心电生理和起搏分会, 中国医师协会心律学专业委员会, 中国房颤中心联盟心房颤动防治专家工作委员会. 心房颤动: 目前的认识和治疗建议 (2021) [J]. 中华心律失常学杂志, 2022, 26(1): 15-88.

[10] 夏海娜. 康复护理干预对风湿性心脏病瓣膜置换术患者术后的影响[J]. 中国实用医药, 2016, 11(13): 260-261.

[11] 何文斌, 廖尧, 尹熙. 心脏瓣膜置换术后患者 I 期心脏康复的最佳证据总结[J]. 护理学报, 2019, 18(26): 32-36.

[12] 李娟, 白雪, 程姝娟. 心脏康复对经皮冠状动脉介入治疗的冠心病合并 2 型糖尿病患者健康相关体适能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 35(5): 575-580.

[13] 曹冬梅, 邓涵丹, 陈运龙, 等. 早期心脏康复训练对经皮冠状动脉介入治疗术后功能性体适能指标的影响[J]. 实用医院临床杂志, 2022, 19(3): 31-35.

[14] 中华医学会心血管病学分会, 中国康复医学会心肺预防与康复专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 六分钟步行试验临床规范应用中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2022, 50(5): 432-442.

[15] 肖仁函, 张树锋, 李维, 等. 高强度间歇训练对射血分数保留的心力衰竭患者心肺功能和生活质量的影响[J]. 广西医学, 2022, 44(8): 847-850.

[16] 张小雪, 胡莹. 康复护理应用于风湿性心脏病瓣膜置换对患者术后早期生存质量的影响及自理能力评价[J]. 心血管病防治知识(学术版), 2020, 10(16): 53-55.

[17] 刘海娟, 徐永伟, 杨超, 等. 主动呼吸循环技术联合有氧运动对于慢性阻塞性肺疾病患者肺功能改善和运动能力的改善作用[J]. 临床和实验医学杂志, 2021, 20(16): 1753-1756.

[18] 田琪, 祁春梅, 邢爱君, 等. 抗阻训练联合重组人脑利钠肽对老年冠心病患者经皮冠状动脉介入治疗后运动耐力、心肺功能及生活质量的影响[J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2022, 30(9): 12-16.

[19] 赵梦真, 刘伟利, 张勋. 运动康复对冠心病冠脉介入术后患者短期预后的影响[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2020, 12(2): 225-229.

(收稿日期: 2023-07-02 修回日期: 2024-02-07)
(编辑: 张亢捷)

(上接第 1838 页)

[22] 袁甜甜, 李凤莲, 张雪英, 等. 特征降维的深度强化学习脑卒中分类预测研究[J]. 重庆理工大学学报(自然科学), 2023, 37(3): 194-203.

[23] NEGREROS-OSUNA A A, PARAKH A, CORCORAN R B, et al. Radiomics texture features in advanced colorectal cancer: correlation with BRAF mutation and 5-year overall survival[J]. Radiol Imaging Cancer, 2020, 2(5): e190084.

[24] LEE S E, HAN K, KWAK J Y, et al. Radiomics of US texture features in differential diagnosis between triple-negative breast cancer and fibroadenoma[J]. Sci Rep, 2018, 8(1): 13546.

[25] 孔燕, 吴佳, 魏贤顶, 等. 肺癌放疗患者症状性放射性肺炎预测的 CT 影像组学研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2022, 42(2): 115-120.

[26] 杜峰, 王强, 王伟, 等. CBCT 影像组学联合构建 Nomogram 模型预测食管癌放疗患者放射性肺炎[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2021, 30(6): 549-555.

[27] 周露, 王琳婧, 张国前, 等. 基于影像组学和剂量组学的放射性肺炎预测研究[J]. 中国医学物理学杂志, 2023, 40(7): 808-813.

(收稿日期: 2023-10-23 修回日期: 2024-01-21)
(编辑: 袁皓伟)