

# 下肢外骨骼机器人联合踝关节康复训练对脑卒中后步行功能障碍患者步行功能的影响

董延广<sup>1</sup> 王强<sup>1</sup> 张文娟<sup>2</sup> 肖懿洋<sup>1</sup> 张永祥<sup>1</sup>

<sup>1</sup>青岛大学附属医院康复医学科, 青岛 266000; <sup>2</sup>青岛妇女儿童医院, 青岛 266034

通信作者: 王强, Email: sakulawangqiang@hotmail.com

**【摘要】** 目的 观察下肢外骨骼机器人联合踝关节康复训练对脑卒中后步行功能障碍患者步行功能的影响。方法 将脑卒中患者 45 例按随机数字表法分为对照组、机器人组和联合组, 每组患者 15 例。对照组采用常规康复训练, 机器人组在常规康复训练的基础上增加下肢外骨骼机器人辅助的步行训练; 联合组每日常规康复训练 20 min, 然后每日增加下肢外骨骼机器人辅助的步行训练 10 min, 和踝关节康复训练 10 min。3 组患者均每日训练 1 次, 每周训练 5 d, 连续训练 3 周。治疗前和治疗 3 周后(治疗后)采用 Fugl-Meyer 运动能量表评定下肢部分(FMA-LE)、Holden 功能性步行分级(FAC)、步速和步频来评价 3 组患者的步行功能。结果 治疗后, 3 组患者的 FMA-LE 评分、FAC 分级、步速和步频均较组内治疗前均显著改善, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。治疗后, 机器人组的 FMA-LE 评分、步速和步频均显著优于对照组治疗后( $P<0.05$ ), 而联合组治疗后的 FMA-LE 评分、步速和步频分别为(22.67±1.63)分、(0.65±0.05)m/s 和(80.80±4.28)步/min, 均显著优于对照组和机器人组治疗后, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 下肢外骨骼机器人联合踝关节康复训练可显著改善脑卒中后步行功能障碍患者的步行功能。

**【关键词】** 脑卒中; 下肢外骨骼机器人; 踝关节; 康复训练

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2024.02.004

## Ankle rehabilitation aided by a lower limb exoskeleton robot can improve walking function after a stroke

Dong Yanguang<sup>1</sup>, Wang Qiang<sup>1</sup>, Zhang Wenjuan<sup>2</sup>, Xiao Yiyang<sup>1</sup>, Zhang Yongxiang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Rehabilitation Medicine, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266000, China;

<sup>2</sup>Qingdao Women and Children's Hospital, Qingdao 266034, China

Corresponding author: Wang Qiang, Email: sakulawangqiang@hotmail.com

**【Abstract】 Objective** To observe any effect of using a lower limb exoskeleton robot during ankle rehabilitation training on the walking ability of stroke survivors. **Methods** Forty-five persons with cerebral apoplexy were randomly divided into a control group, a robot group and a combination group, each of 15. In addition to routine rehabilitation training 5 days a week for 3 weeks, the robot group additionally trained for 10 minutes assisted by a lower limb exoskeleton. The combined group joined that training and additionally undertook 10 minutes of ankle rehabilitation training. Before and after the experiment all of the participants were evaluated using the Fugl-Meyer lower extremity scale (FMA-LE), the Holden functional walking scale (FAC), and for walking speed and step frequency. **Results** After treatment, significant improvement was observed in the average FMA-LE score, FAC grade, walking speed and step frequency in all 3 groups. The robot group's average FMA-LE score, walking speed and step frequency were then significantly better than those of the control group ( $P<0.05$ ). Moreover, the average FMA-LE score, step speed and step frequency of the combined group after treatment were (22.67±1.63) min, (0.65±0.05) m/s and (80.80±4.28) steps/min, respectively, significantly better than the other two groups ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Using an exoskeleton robot combined with ankle rehabilitation training can significantly improve the walking of stroke survivors.

**【Key words】** Stroke; Exoskeleton robots; Ankle joint; Rehabilitation training

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2024.02.004

脑卒中发生后,约 4/5 的患者留有不同程度的神经功能损伤,不仅会使患者出现肢体运动功能障碍,还严重影响其生活质量<sup>[1]</sup>。研究指出,脑卒中发

病后,及时、规范地对患者的患侧肢体进行程序化的康复功能训练,可显著改善其步行功能和生活质量<sup>[2]</sup>。虽然已有研究表明,下肢外骨骼机器人可有

效地改善脑卒中患者的步行功能<sup>[3-5]</sup>,但其大多只作用于髋关节和膝关节,仍缺少对踝关节的控制和训练;而脑卒中患者多伴有足下垂,因此在其步行功能的康复中,踝关节的功能康复不可忽略<sup>[6]</sup>。研究证明,踝关节康复训练可以改善踝关节的关节活动度,不仅可以提高踝关节的肌力和平衡功能<sup>[7]</sup>,还可弥补下肢外骨骼机器人在脑卒中患者步行功能康复中的不足。基于此,本研究观察下肢外骨骼机器人联合踝关节康复训练对脑卒中后下肢运动功能障碍患者步行功能的影响,以期为该类药物步行功能的训练方案提供临床依据。

## 对象与方法

### 一、对象与分组

纳入标准:①符合 2019 年版《中国各类脑血管疾病诊断要点》中脑卒中的诊断标准<sup>[8]</sup>;②年龄 20~70 岁,性别不限;③首次发病,病程 1~6 个月;④ Holden 步行功能分级(functional ambulation category scale, FAC)为 1~3 级;⑤患侧下肢 Brunnstrom 运动功能分期为 1~4 期;⑥心肺功能良好,有足够体力完成康复训练实验;⑦髋关节和膝关节被动活动范围大致正常;⑧无认知功能障碍,可以积极配合和理解参与训练方案;⑨患者本人或家属自愿签署知情同意书。

排除标准:①FAC 分级为 0 级、4 级或 5 级;②关节活动范围严重受限,限制步行动作;③合并四肢和脊柱骨折者;④严重骨质疏松;⑤有严重的心脏疾病或严重的慢性阻塞性肺疾病;⑥存在意识障碍;⑦不适合穿戴下肢外骨骼机器人;⑧不能配合治疗;⑨其他可能影响步行训练的禁忌证或并发症。

本研究经青岛大学附属医院伦理委员会批准通过,批准号为 QYFY WZLL27957。选取 2022 年 1 月至 2022 年 10 月在青岛大学附属医院康复科就诊且符合上述标准的脑卒中后步行功能障碍患者 50 例,因病情变化或不能配合治疗脱落 5 例,将剩余 45 例患者采用随机数字表法分为对照组,机器人组和联合组,每组患者 15 例。3 组患者的性别、平均年龄、病变性质、平均病程等一般资料经统计学分析无统计学差异( $P>0.05$ ),详见表 1。

### 二、康复训练方法

3 组患者均接受康复科常规康复训练,机器人组在此基础上增加下肢康复机器人辅助的步行训练,联合组则增加下肢康复机器人联合踝关节康复训练。

1. 常规康复训练:①起坐的转移;②站位平衡训练;③重心转移训练;④单腿站立训练;⑤关节控制训练;⑥迈步训练;⑦上、下台阶训练;⑧步行训练。对照组每日常规康复训练 40 min,机器人组和联合组每日常规康复训练 20 min,3 组均每周训练 5 d,连续训练 3 周。

2. 下肢康复机器人辅助的步行训练:采用杭州产 UGO220 型下肢外骨骼机器人,该型下肢外骨骼机器人针对 FAC 分级 1~3 级的患者(步行接近正常、移动较方便的患者)。根据患者下肢的长度参数对下肢外骨骼机器人进行大腿、小腿的设置,再将患者调整为合理舒适的位置,帮助患者穿戴好外骨骼机器人,固定确保安全后由机器人辅助患者进入站立模式,然后开始机器人辅助下的步行训练(图 1),该机器人的训练模式有正常行走、原地踏步两种模式。机器人组每日下肢康复机器人辅助的步行训练 20 min,联合组则每日训练 10 min,2 组均每周训练 5 d,连续训练 3 周。



图 1 下肢外骨骼机器人步行训练

表 1 3 组患者一般资料

组别	例数	性别(例)		病变性质(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	平均病程 (d, $\bar{x} \pm s$ )
		男	女	脑梗死	脑出血		
对照组	15	11	4	11	4	51.33 $\pm$ 3.90	54.53 $\pm$ 12.58
机器人组	15	12	3	12	3	52.13 $\pm$ 3.16	52.87 $\pm$ 10.15
联合组	15	11	4	12	3	57.07 $\pm$ 2.53	52.67 $\pm$ 10.19

3. 踝关节康复训练:采用杭州产 FSM-C-AN 型踝关节康复训练系统,该系统为单关节智能康复训练机器人,训练时选用被动牵伸模式,被动牵伸到踝关节的背屈末端,维持 15 s 后,再牵伸至跖屈接近末端,循环进行(图 2)。训练时需注意,在全范围关节活动度内安全地牵伸踝关节,每次牵伸均达到患者可耐受的最大背屈范围,如患者不适则重新调整。联合组每日踝关节康复训练 10 min,每周训练 5 d,连续训练 3 周。



图 2 踝关节康复训练系统

### 三、评定方法

治疗前和治疗 3 周后(治疗后),由同一治疗师在不知晓分组的情况下采用简式 Fugl-Meyer 运动功能量表评定下肢部分(Fugl-Meyer assessment lower extremity, FMA-LE)和 FAC 分级分别评估 3 组患者的下肢运动功能和步行能力,并同时记录 3 组患者的步速和步频。

1. FMA-LE 评分:该量表有 17 项内容,包括下肢协同运动、分离运动、协调与速度、反射活动等方面,每项内容评分分别为 0、1 和 2 分,总分为 34 分,得分越高则下肢运动功能越好<sup>[10]</sup>。

2. FAC 分级:该量表用于评估受试者的步行能力,0 级为患者不能行走或在 2 人帮助下行走;1 级为患者需在 1 人连续扶持下减重并维持平衡;2 级为患者需在 1 人持续或间断扶持下行走;3 级为患者无需他人直接的身体扶持,而在监督下行走,4 级为患者能在平坦地面上独立行走,但在上下楼梯、上下坡和不平路面需要帮助;5 级为患者能独立行走。等级越高则患者的步行功能越好<sup>[11]</sup>。

3. 步速和步频:采用广州一康医疗设备有限公司生产的 A7-2 型号步态分析仪对患者进行三维步态评估。要求患者在 5 m 的平坦走道上行走 2 次,选取状态最佳的 1 次,通过 3D 步态还原模块对这次步态中的参数进行定量分析,记录步速和步频。

### 四、统计学方法

采用 SPSS 21.0 版软件对本研究所得数据进行分析。计数资料采用  $\chi^2$  检验,服从正态分布的数据用  $(\bar{x} \pm s)$  表示,治疗前、后 3 组患者组内比较采用配对 *t* 检验,组间比较采用单因素方差分析;对不服从正态分布的计量资料,其组间比较采用 Kruskal-Wallis 秩和检验。FAC 分级属于等级资料,组间比较采用 Kruskal-Wallis 秩和检验,组内比较采用 Wilcoxon 秩和检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

治疗前,3 组患者的 FMA-LE 评分、FAC 分级、步速和步频组间比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。治疗后,3 组患者的 FMA-LE 评分、FAC 分级、步速和步频均较组内治疗前均显著改善,差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。治疗后,3 组患者组间 FAC 分级组间比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。治疗后,机器人组的 FMA-LE 评分、步速和步频均显著优于对照组治疗后 ( $P < 0.05$ ),而联合组治疗后的 FMA-LE 评分、步速和步频均显著优于对照组和机器人组治疗后,差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),详见表 2 和表 3。

表 2 3 组患者治疗前、后 FMA-LE 评分、步速和步频比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	FMA-LE (分)	步速 (m/s)	步频 (步/min)
对照组				
治疗前	15	13.80±1.37	0.22±0.05	48.59±5.24
治疗后	15	17.00±1.36 <sup>a</sup>	0.40±0.04 <sup>a</sup>	60.79±3.69 <sup>a</sup>
机器人组				
治疗前	15	13.40±1.35	0.24±0.06	50.81±4.71
治疗后	15	19.40±1.12 <sup>ab</sup>	0.54±0.06 <sup>ab</sup>	68.35±3.44 <sup>ab</sup>
联合组				
治疗前	15	13.20±1.08	0.23±0.04	51.21±4.61
治疗后	15	22.67±1.63 <sup>abc</sup>	0.65±0.05 <sup>abc</sup>	80.80±4.28 <sup>abc</sup>

注:与组内治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与对照组治疗后比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;与机器人组治疗后比较,<sup>c</sup> $P < 0.05$

表 3 3 组患者治疗前、后的 FAC 分级比较(例)

组别	例数	0 级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
对照组							
治疗前	15	0	3	8	4	0	0
治疗后	15	0	1 <sup>a</sup>	5	9	0	0
机器人组							
治疗前	15	0	4	7	4	0	0
治疗后	15	0	0 <sup>a</sup>	6	6	3	0
联合组							
治疗前	15	0	3	9	3	0	0
治疗后	15	0	0 <sup>a</sup>	4	7	2	2

注:与组内治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$

## 讨 论

本研究结果显示,治疗 3 周后,3 组患者 FMA-LE 评分、FAC 分级、步速和步频与组内治疗前比较,均显著改善,且联合组治疗后的 FMA-LE、步速和步频均显著优于机器人组和对照组治疗后。该结果提示,下肢外骨骼机器人联合踝关节康复训练可显著改善脑卒中后步行功能障碍患者的步行功能。

有脑卒中康复的相关指南指出,降低致残率、提高生活质量具有重要意义的是科学、早期的康复训练<sup>[12]</sup>。现在,脑卒中后的康复方法虽然比以前有了较大的改进,但其效果并不令人满意<sup>[13]</sup>。据统计,约 30%~40% 的脑卒中患者经过正规医疗机构的康复治疗仍存在下肢运动功能障碍,且无法恢复其步行的能力<sup>[14]</sup>。下肢外骨骼机器人是目前改善脑卒中患者步行功能效果比较好的一项技术, Lokomat<sup>[15]</sup>、ALEX<sup>[16]</sup> 和 LOPES<sup>[17]</sup> 等设备已经被广泛应用于治疗脑卒中患者的步行功能训练,为脑卒中患者下肢运动功能障碍提供了新的治疗方案,现已成为国内外研究热点。下肢外骨骼康复机器人是通过运用减重和不断重复的迈步训练来促进患者下肢功能的恢复<sup>[18]</sup>。脑卒中患者通过外骨骼机器人带动下肢各关节进行重复的主被动运动,其训练模式如同正常人的步行,可重复正确的动作,不断刺激位于脊髓的步行中枢模式发生器,同时强化足底、关节和肌腱的本体感觉输入,纠正错误的运动模式,从而提高患者的步行能力<sup>[19]</sup>。

正常的步行涉及躯干、颈、肩、臂、足、踝、膝、髌的肌肉与关节的协同运动,任何部位的功能障碍都会影响步行功能<sup>[20]</sup>。踝关节是人体负重时最大的屈戌关节,是重要的负重和调整平衡的关节,对于患者的步行功能起着非常重要的作用<sup>[21]</sup>。研究指出,目前的下肢外骨骼机器人只能在患者的髌关节和膝关节处设置电机,而踝关节处仅由足托与连接杆组成,不具备跖屈和背屈的能力<sup>[22]</sup>。由于脑卒中患者多存在偏瘫步态和足下垂的现象<sup>[23]</sup>,针对这类问题本临床研究采用外骨骼机器人联合踝关节康复训练让脑卒中患者的髌、膝和踝等关节均得到了大量重复的训练。训练过程中,踝关节康复训练系统可通过智能牵伸来提高肌肉兴奋性,从而诱发主动活动,调节肌张力、缓解痉挛,增加本体感觉输入,改善踝关节的控制能力,并恢复关节周围软组织的弹性和长度<sup>[24]</sup>。踝关节康复训练同时融入了游戏元素,可以避免训练的枯燥乏味,增强患者的参与意识。还有研究发现,踝关节牵伸训练可降低偏瘫患者踝关节的肌张力,改善足下垂,提高踝关节周围的肌力,从而改善步态<sup>[7]</sup>。因此,踝关节康复训练在步行中非常重要。

本研究的样本量较小,治疗时间也较短,且缺乏随访研究,无法取得外骨骼机器人联合踝关节训练系统对脑卒中患者的长期治疗效果。本研究的结果指标多为量表评估,虽然结合了部分步态参数,但未进行肌电图或功能影像学评估,限制了结果的解释深度以及对潜在机制的探索。今后本课题组需要进一步扩大样本量,对研究的结果再深入地进行客观评估,并通过随访观察下肢外骨骼机器人联合踝关节康复训练对脑卒中患者的疗效变化,明确联合康复治疗的效果。

综上所述,下肢外骨骼机器人联合踝关节康复训练可显著改善脑卒中后步行功能障碍患者的步行功能,在临床偏瘫患者步行功能的恢复中有一定的推广价值。

## 参 考 文 献

- [1] Gibson E, Koh CL, Eames S, et al. Occupational therapy for cognitive impairment in stroke patients[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2022, 29(3):CD006430. DOI: 10.1002/14651858.CD006430.pub3.
- [2] Mariana de Aquino Miranda J, Mendes Borges V, Bazan R, et al. Early mobilization in acute stroke phase: a systematic review[J]. *Top Stroke Rehabil*, 2023, 30(2): 157-168. DOI: 10.1080/10749357.2021.2008595.
- [3] 郭文静,张勇,邱纪方. 下肢外骨骼机器人在脑卒中恢复期患者步态康复中的应用研究进展[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2023, 45(11): 1035-1039. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2023.11.019
- [4] Calabrò RS, Naro A, Russo M, et al. Shaping neuroplasticity by using powered exoskeletons in patients with stroke: a randomized clinical trial[J]. *J Neuroeng Rehabil*, 2018, 15(1): 35-50. DOI: 10.1186/s12984-018-0377-8.
- [5] Masengo G, Zhang X, Dong R, et al. Lower limb exoskeleton robot and its cooperative control: a review, trends, and challenges for future research[J]. *Front Neurobot*, 2023, 16: 913748. DOI: 10.3389/fnbot.2022.913748.
- [6] 张洪宇,夏清,魏露,等. 脑卒中后偏瘫足下垂患者廓清障碍的步态特征分析[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2022, 44(3): 204-208. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2022.03.003
- [7] Waldman G, Yang CY, Ren Y, Liu L, et al. Effects of robot-guided passive stretching and active movement training of ankle and mobility impairments in stroke[J]. *NeuroRehabilitation*, 2013, 32(3): 625-634. DOI: 10.3233/NRE-130885.
- [8] 中华医学会神经病学分会. 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国各类主要脑血管病诊断要点 2019[J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52(9): 710-715. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2019.09.003.
- [9] Novak I, McIntyre S, Morgan C, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2013, 55(10): 885-910. DOI: 10.1111/dm-cn.12246.
- [10] Sullivan KJ, Tilson JK, Cen SY, et al. Fugl-Meyer assessment of sensorimotor function after stroke: standardized training procedure for clinical practice and clinical trials[J]. *Stroke*, 2011, 42(2): 427-432.

DOI: 10.1161/STROKEAHA.110.592766.

- [11] Hesse S, Konrad M, Uhlenbrock D. Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic subjects[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1999, 80(4): 421-427. DOI: 10.1016/S0003-9993(99)90279-4.
- [12] Winstein CJ, Stein J, Arena R, et al. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American heart association/american stroke association [J]. Stroke, 2016, 47(6): e98-e169. DOI: 10.1161/STR.000000000000098.
- [13] Louie DR, Eng JJ. Powered robotic exoskeletons in post-stroke rehabilitation of gait: a scoping review[J]. J Neuroeng Rehabil, 2016, 13(1): 53. DOI: 10.1186/s12984-016-0162-5.
- [14] Virani SS, Alonso A, Aparicio HJ, et al. Heart disease and stroke statistics-2021 update: a report from the American Heart Association [J]. Circulation, 2021, 143(8): e254-e743. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000950.
- [15] Baronchelli F, Zucchella C, Serrao M, et al. The effect of robotic assisted gait training with Lokomat® on balance control after stroke: systematic review and meta-analysis[J]. Front Neurol, 2021, 12: 661815. DOI: 10.3389/fneur.2021.661815.
- [16] Hidayah R, Bishop L, Jin X, et al. Gait adaptation using a cable-driven active leg exoskeleton (C-ALEX) with post-stroke participants [J]. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng, 2020, 28(9): 1984-1993. DOI: 10.1109/TNSRE.2020.3009317.
- [17] Zhao G, Sharbafi M, Vlutters M, et al. Template model inspired leg force feedback based control can assist human walking[J]. IEEE Int Conf Rehabil Robot, 2017, 2017: 473-478. DOI: 10.1109/ICORR.2017.8009293.
- [18] Calafiore D, Negrini F, Tottoli N, et al. Efficacy of robotic exoskeleton for gait rehabilitation in patients with subacute stroke: a systematic review[J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2022, 58(1): 1-8. DOI: 10.23736/S1973-9087.21.06846-5.
- [19] Aprile I, Iacovelli C, Goffredo M, et al. Efficacy of end-effector robot-assisted gait Training in subacute stroke patients: clinical and gait outcomes from a pilot bi-centre study[J]. NeuroRehabilitation, 2019, 45(2): 201-212. DOI: 10.3233/NRE-192778.
- [20] Park C, Oh-Park M, Bialek A, et al. Abnormal synergistic gait mitigation in acute stroke using an innovative ankle-knee-hip interlimb humanoid robot: a preliminary randomized controlled trial [J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 22823. DOI: 10.1038/s41598-021-01959-z.
- [21] 何泽佳, 恽晓萍, 宋桂芸, 等. 脑卒中患者踝关节本体感觉的差异性研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2023, 45(7): 604-608. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2023.07.005.
- [22] 沈智远. 下肢外骨骼助行机器人对脑卒中偏瘫患者步行能力恢复的影响[D]. 石家庄: 河北师范大学, 2019.
- [23] Alnajjar F, Zaier R, Khalid S, et al. Trends and technologies in rehabilitation of foot drop: a systematic review [J]. Expert Rev Med Devices, 2021, 18(1): 31-46. DOI: 10.1080/17434440.2021.1857729.
- [24] 翟晓雪, 潘钰, 吴琼, 等. 踝关节智能牵伸训练对偏瘫患者踝关节生物力学特性及其运动功能和日常生活活动能力的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2021, 43(1): 25-29. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.01.006.

(修回日期: 2024-01-15)  
(本文编辑: 阮仕衡)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 中华医学会期刊管理部关于一稿两投和重复发表问题的处理原则

一稿两投(一稿多投)是指同样的文稿或实质性内容相同的文稿投寄给两个或两个以上的媒体。重复发表是指同样的文稿或实质性内容相同的文稿在两个或两个以上的媒体发表,无论是印刷版媒体还是电子媒体。

中华医学会系列期刊作为我国重要的医学信息源期刊,原则上不接受一稿两投或重复发表的论文,读者在这些期刊上所阅读的论文基本上都是原始的、首发的,除非声明是按作者和编辑的意图重新发表的。这一立场符合中国和国际版权法、道德规范及资源使用的成本效益原则。但这一政策并不妨碍下列论文向中华医学会系列期刊投稿:(1)已经被其他刊物退稿的论文;(2)发表初步报告后再发表完整的论文,如已在其他刊物或专业学术会议的论文汇编上发表过摘要;(3)在专业学术会议上宣读,但并未在其他刊物或会议汇编上全文发表或准备全文发表。因此,作者在向中华医学会系列期刊投稿时,必须就以前是否投寄过或发表过同样或类似的文稿向编辑部作充分的说明,以免造成一稿两投或重复发表。如果文稿中部分内容已经发表,作者应在新的文稿中明确指出有关内容并列出的参考文献,同时将以前发表的文稿寄给编辑部,以便编辑部决定如何处理新的文稿。

如果出现一稿两投现象,且作者在投稿时没有作这方面的说明,编辑部将立即退稿;如果编辑部在发表前没有了解一稿两投的情况而造成重复发表,编辑部将在本刊发表有关该文稿系重复发表的声明。对于一稿两投或重复发表的情况,编辑部将向作者所在单位和该领域的其他科技期刊进行通报,同时,中华医学会系列期刊两年内将拒绝接受该论文第一作者所撰写的其他文稿。

作者向中华医学会系列期刊投稿并收到编辑部回执后 3 个月未接到退稿,则表明该稿件仍在处理中,如果作者欲投寄其他刊物,应事先与编辑部联系并征得编辑部的同意。作者向大众媒体、政府机构或生产厂商初步报告已被中华医学会系列期刊录用但尚未发表的论文的科学内容,是违反中华医学会系列期刊政策的,除非该论文报道的内容涉及到治疗方面的重大突破或对大众健康的严重危害,如药物、疫苗、其他生物制品、医疗器械等的严重副作用。在上述情况下提前透露文稿的内容,不影响该论文的发表,但应事先与编辑部讨论并征得同意。