

·专题:脑功能康复·

通督益神针疗法联合机器人导向性训练对脑卒中后上肢功能障碍的影响

高建勇¹,黄亚宁¹,李 丽^{2*},张志丹¹,孙连学¹,王慧凯¹,吕晓雅¹,矫闻经纬¹¹ 滨州市中医医院,山东 滨州 256600;² 山东中医药大学第二附属医院,山东 济南 250001

* 通信作者:李丽,E-mail:761798017@qq.com

收稿日期:2025-11-26;接受日期:2026-02-15

基金项目:山东省自然科学基金创新发展联合基金项目(ZR2023LZY026);山东省中医药科技项目(M-2022129)

DOI:10.3724/SP.J.1329.2026.05003

摘要 **目的** 观察通督益神针疗法联合机器人导向性训练对脑卒中后上肢功能障碍患者的影响。**方法** 选择2023年1月—2024年2月在滨州市中医医院康复科治疗的脑卒中后上肢功能障碍患者96例。按照随机数字表法分为针刺组、机器人组和联合组,每组32例。针刺组在基础药物治疗和常规康复训练基础上接受通督益神针疗法留针治疗,1次/d,5次/周,持续治疗4周。机器人组在基础药物治疗和常规康复训练基础上接受机器人导向性训练,1次/d,20 min/次,5次/周,持续治疗4周。联合组接受通督益神针疗法联合机器人导向性训练,通督益神针疗法同针刺组,机器人导向性训练同机器人组,持续治疗4周。分别于治疗前后采用Fugl-Meyer上肢运动功能评定量表(FMA-UE)和Wolf上肢运动功能评价量表(WMFT)评估上肢运动功能;采用积木试验(BBT)评估手部运动功能;采用改良Barthel指数(MBI)评估日常生活活动能力。**结果** ① FMA-UE评分:与治疗前比较,3组治疗后FMA-UE评分均明显升高($P<0.05$)。与针刺组、机器人组比较,联合组治疗后FMA-UE评分均明显更高($P<0.05$)。② WMFT评分:与治疗前比较,3组治疗后WMFT评分均明显升高($P<0.05$)。与针刺组、机器人组比较,联合组治疗后WMFT评分均明显更高($P<0.05$)。③ MBI和BBT评分:与治疗前比较,3组治疗后MBI和BBT评分均明显升高($P<0.05$)。与针刺组、机器人组比较,联合组治疗后MBI和BBT评分均明显更高($P<0.05$)。**结论** 通督益神针疗法联合机器人导向性训练可有效提高脑卒中患者上肢运动功能、手部功能和日常生活活动能力。

关键词 脑卒中;上肢运动功能障碍;通督益神针疗法;康复机器人;导向性训练

脑卒中属高致残率疾病,其中大多数患者可恢复基本的行走功能,但有研究表明约75%脑卒中患者遗留有上肢功能障碍,严重影响患者的日常活动范围与生活质量^[1-3]。任务导向性训练(task oriented training, TOT)以运动控制和运动学习为基础,将任务融入特定情境中,梯度式调整训练难度,通过反馈和重复激发患者的内部动机,从而产生内驱力,加速患者上肢功能恢复^[4-5]。康复机器人通过人工智能为患者制订个性化方案,满足不同患者的康

需求,并实时监测身体反应,可协助医生和患者调整康复策略,极大地提升康复效率和安全性^[6-7]。任务导向性康复机器人可有效促进双上肢的协调性恢复,提高日常生活活动能力^[8-12]。但单纯康复训练对中枢神经修复作用有限,联合运用通督益神针疗法可从经络本源调节脑功能,二者协同增效,更有利于上肢功能的恢复。通督益神针疗法通过刺激特定的穴位以调理气血、平衡阴阳,常用于治疗脏腑和经络的病症,不仅能够缓解症状,还能改善

引用格式:高建勇,黄亚宁,李丽,等.通督益神针疗法联合机器人导向性训练对脑卒中后上肢功能障碍的影响[J].康复学报,2026,36(5):312-318.

GAO J Y, HUANG Y N, LI L, et al. Effects of Tongdu Yishen acupuncture therapy combined with robot-guided training on upper limb dysfunction after stroke [J].

Rehabil Med, 2026, 36(5):312-318.

DOI:10.3724/SP.J.1329.2026.05003

©《康复学报》编辑部,开放获取CC BY-NC-ND 4.0协议

© Rehabilitation Medicine, OA under the CC BY-NC-ND 4.0

身体的自然平衡状态。通督益神针疗法能够有效地作用于大脑的运动区域,促进血液循环,为脑组织提供必需的养分和氧气,激活侧支循环,这有助于缓解病症以及促进肢体功能恢复,增强平衡感,促进患者肢体功能恢复^[13-16]。本研究将通督益神针疗法联合机器人辅助下任务导向性训练治疗脑卒中后上肢功能障碍患者,取得良好疗效。

1 临床资料

1.1 病例选择标准

1.1.1 诊断标准

1.1.1.1 西医诊断标准 符合《中国各类主要脑血管病诊断要点2019》有关脑卒中诊断标准^[17]。

1.1.1.2 中医诊断标准 参照《中风病诊断与疗效评定标准(试行)》^[18]有关中风病的诊断标准。

1.1.2 纳入标准 ① 年龄35~75岁;② 性别不限;③ 病程1~6个月,处于恢复期;④ 无明显的认知功能障碍,能够配合治疗;⑤ 患者或其直系亲属需自愿签署知情同意书,确保患者了解并同意参与研

究;⑥ 病情稳定,各项生命体征平稳。

1.1.3 排除标准 ① 存在凝血障碍,针刺部位感染;② 有严重并发症,如重症感染或未控制的糖尿病者不宜行留针治疗;③ 心脏、肺、肝、肾等重要器官功能严重衰竭;④ 严重失语、重度听力障碍或认知功能障碍无法沟通;⑤ 上肢存在结构缺陷或异物。

1.1.4 中止和脱落标准 ① 因各种原因中途退出或无法全程接受治疗;② 患者遵医嘱能力差或擅自接受其他治疗方案,影响疗效观察。

1.2 一般资料

选择2023年1月—2024年2月在滨州市中医医院康复科治疗的脑卒中后上肢功能障碍患者96例。按照随机数字表法分为针刺组、机器人组和联合组,每组32例。3组性别、年龄、病程、脑卒中类型、偏瘫侧别等一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表1。本研究方案经滨州市中医医院医学伦理委员会审批通过(审批号:2023-011)。

表1 3组一般资料比较
Table 1 Comparison of general data in three groups

组别	例数	性别		年龄/($\bar{x}\pm s$,岁)	病程/($\bar{x}\pm s$,月)	脑卒中类型		偏瘫侧别	
		男	女			脑出血	脑梗死	左侧	右侧
针刺组	32	17	15	61.69 $\pm$ 10.16	4.10 $\pm$ 1.39	12	20	16	16
机器人组	32	19	13	61.22 $\pm$ 10.10	4.10 $\pm$ 1.30	10	22	18	14
联合组	32	14	18	62.34 $\pm$ 9.65	4.00 $\pm$ 1.41	13	19	13	19

1.3 治疗方案

3组均接受基础药物治疗(营养神经、稳定斑块、血压和血糖控制等药物),以及常规康复训练(良肢位摆放、作业疗法等)。

1.3.1 针刺组 在基础药物治疗和常规康复训练基础上接受通督益神针疗法留针治疗。1次/d,5次/周,持续治疗4周。

通督益神针疗法包含一针三穴法、鬼门十三针(部分)、醒脑开窍针、通督温阳针四大针法。取穴原则参照五输穴“阴井木、阳井金”。主要取穴如下:

1.3.1.1 一针三穴法 由神庭穴进针,贴骨平刺过凶会至百会穴。

1.3.1.2 鬼门十三针法 取人中、承浆穴点刺,不留针,顺势刺上星穴。

1.3.1.3 醒脑开窍针法 取委中、尺泽、内关、三阴交穴,采用提插补法。

1.3.1.4 通督温阳针法 取腰阳关、风府、脑户、百

会、上星、神庭、水沟等穴,采用提插补法。

操作方法:使用不锈钢一次性毫针(苏州医疗用品厂有限公司,规格:0.30 mm $\times$ 40 mm)进行治疗。首先,对所有穴位进行75%乙醇消毒;针刺入后,通过手法确保患者处于得气状态,运用平补平泻手法维持身体平衡,针留30 min。

1.3.2 机器人组 在基础药物治疗和常规康复训练基础上接受机器人导向性训练。采用上肢智能康复机器人(广州一康医疗设备实业有限公司,型号:A6m1)进行任务导向训练。具体如下:

1.3.2.1 训练前准备 在使用康复设备前,首先患者需要找到一个舒适的位置坐下,确保自己能够放松地进行接下来的训练。接着,患者需要将前臂和手放置在设备上预先设定的固定位置,以便设备能够准确地监测和辅助患者的手臂运动。

1.3.2.2 肌力测试 针对第1次训练的患者,必须进行完整的肌力测试,以了解患者的肩部、肘关节

和上臂的运动能力。基于评分结果,系统会为患者推荐正确的锻炼方式。对于肌力0~1级的患者,系统会自动选择被动模式,以协助患者进行操作。对于肌力1级的患者,系统会选择助力模式,这种模式下设备会帮助患者完成运动。对于肌力2级的患者,系统会提供助力训练模式,帮助患者在一定程度上自主完成运动。见图1。对于肌力3级的患者,系统会采用主动训练模式,鼓励患者在无设备帮助的情况下独立完成运动。对肌力为4~5级的患者,系统则会采用抗阻力训练模式,通过增加阻力来进一步锻炼患者的肌肉力量。见图2。此外,系统还提供感知觉训练模式,帮助患者提高对运动的感知能力。



图1 助力训练模式

Figure 1 Assisted training mode

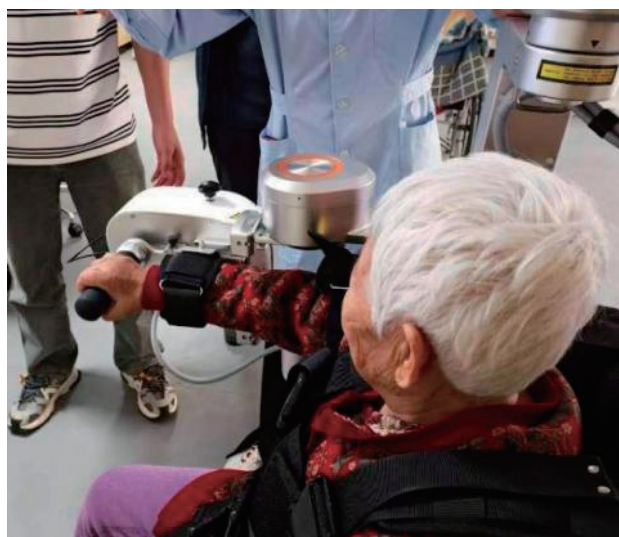


图2 抗阻力训练模式

Figure 2 Resistance training mode

1.3.2.3 机器人辅助的导向性训练 患者在选择适合的训练模式后,系统会依据患者兴趣爱好选择相对应的任务游戏,如打地鼠、趣味拼图、切水果、捉蝴蝶等。这些游戏不仅能够增加训练的趣味性,还能帮助患者在不知不觉中完成康复训练。在每种游戏中,患者都可按照自身的功能水平选择适合自己的操作方向。借助上述多维度的训练,患者可以完成对肩部运动的套扣、伸直、内收、外展,膝关节的屈伸,上臂的旋前、旋后运动等全面的康复训练。系统会根据患者的训练情况制订对应的训练时长及难易度。通过完成不同维度、强度的任务游戏,患者在达到康复训练目的的同时,还能在训练过程中获得乐趣,增加康复的主动性及疗效。1次/d, 20 min/次,5次/周,持续治疗4周。

1.3.3 联合组 接受通督益神针疗法联合机器人导向性训练。通督益神针疗法同针刺组,机器人导向性训练同机器人组。持续治疗4周。

1.4 观察指标

分别于治疗前后进行以下指标评价。

1.4.1 上肢运动功能 采用Fugl-Meyer上肢运动功能评定量表(Fugl-Meyer Assessment for Upper Extremity, FMA-UE)和Wolf上肢运动功能评价量表(Wolf Motor Function Test, WMFT)评估上肢运动功能。

1.4.1.1 FMA-UE评分 包括反射活动、共同运动、腕关节稳定性、手指精细动作和协调能力等33项。FMA-UE评分总分66分,得分越高表示上肢运动功能越好^[19]。

1.4.1.2 WMFT评分 WMFT包含15项功能性任务(如抓握、前臂旋转、够物等)和2项肌力测试(如握力、捏力),总分75分,每个项目0~5分^[20]。评分越高表示上肢运动功能越好。

1.4.2 手部灵活性评定 采用积木试验(Box and Block Test, BBT)评估手部运动功能^[21]。评分越高表示手部运动功能恢复越好。

1.4.3 日常生活活动能力 采用改良Barthel指数(Modified Barthel Index, MBI)评估日常生活活动能力^[22]。MBI总分100分,评分越高表示日常生活活动能力越好。

1.5 统计学方法

采用SPSS 26.0统计软件进行数据分析。计量资料符合正态分布采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较采用单因素方差分析,组间两两比较方差齐则采用LSD检

验,方差不齐则采用 Games–Howell 检验;组内治疗前后比较采用配对样本 t 检验。计数资料用例数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 3组治疗前后FMA-UE评分比较

与治疗前比较,3组治疗后FMA-UE评分均明显升高($P<0.05$)。与针刺组、机器人组比较,联合组治疗后FMA-UE评分均明显更高($P<0.05$)。见表2。

表2 3组治疗前后FMA-UE评分比较($\bar{x}\pm s$) 分
Table 2 Comparison of FMA-UE socres in three groups before and after treatment ($\bar{x}\pm s$) Scores

组别	例数	治疗前	治疗后
针刺组	32	32.16±7.71	37.53±8.37 ¹⁾
机器人组	32	31.81±8.08	36.56±7.56 ¹⁾
联合组	32	32.50±7.36	42.81±8.91 ¹⁾²⁾³⁾

注:与治疗前比较,1) $P<0.05$;与针刺组比较,2) $P<0.05$;与机器人组比较,3) $P<0.05$ 。

Note: compared with that before treatment, 1) $P<0.05$; compared with the acupuncture group, 2) $P<0.05$; compared with the robot group, 3) $P<0.05$.

2.2 3组治疗前后WMFT评分比较

与治疗前比较,3组治疗后WMFT评分均明显升高($P<0.05$)。与针刺组、机器人组比较,联合组治疗后WMFT评分均明显更高($P<0.05$)。见表3。

表3 3组治疗前后WMFT评分比较($\bar{x}\pm s$) 分
Table 3 Comparison of WMFT socres in three groups before and after treatment ($\bar{x}\pm s$) Scores

组别	例数	治疗前	治疗后
针刺组	32	25.47±12.40	31.81±14.35 ¹⁾
机器人组	32	26.41±13.32	31.09±13.70 ¹⁾
联合组	32	25.81±11.00	39.13±13.95 ¹⁾²⁾³⁾

注:与治疗前比较,1) $P<0.05$;与针刺组比较,2) $P<0.05$;与机器人组比较,3) $P<0.05$ 。

Note: compared with that before treatment, 1) $P<0.05$; compared with the acupuncture group, 2) $P<0.05$; compared with the robot group, 3) $P<0.05$.

2.3 3组治疗前后MBI和BBT评分比较

与治疗前比较,3组治疗后MBI和BBT评分均明显升高($P<0.05$)。与针刺组、机器人组比较,联合组治疗后MBI和BBT评分均明显更高($P<0.05$)。见表4。

表4 3组治疗前后MBI和BBT评分比较($\bar{x}\pm s$) 分
Table 4 Comparison of MBI and BBT scores in three groups before and after treatment ($\bar{x}\pm s$) Scores

组别	例数	时间	MBI评分	BBT评分
针刺组	32	治疗前	44.06±14.67	6.66±4.45
		治疗后	49.31±16.28 ¹⁾	11.00±5.51 ¹⁾
机器人组	32	治疗前	42.09±14.01	6.63±4.72
		治疗后	49.25±16.28 ¹⁾	11.03±5.62 ¹⁾
联合组	32	治疗前	43.66±15.46	6.88±4.50
		治疗后	58.59±15.68 ¹⁾²⁾³⁾	14.63±5.74 ¹⁾²⁾³⁾

注:与治疗前比较,1) $P<0.05$;与针刺组比较,2) $P<0.05$;与机器人组比较,3) $P<0.05$ 。

Note: compared with that before treatment, 1) $P<0.05$; compared with the acupuncture group, 2) $P<0.05$; compared with the robot group, 3) $P<0.05$.

3 讨 论

3.1 通督益神针疗法联合机器人导向性训练可改善脑卒中患者上肢运动功能

本研究结果显示,与治疗前比较,3组治疗后FMA-UE、WMFT评分均明显升高;与针刺组、机器人组比较,联合组治疗后FMA-UE、WMFT评分均明显更高。这提示,通督益神针疗法联合机器人导向性训练可改善脑卒中患者上肢运动功能。可能与以下因素有关:①提高上肢关节运动的协调性、稳

定性、灵活性。机器人导向性训练通过提供支撑减重、设定标准化运动轨迹、结合视觉反馈与重复强化等方式,有效提升患者训练参与度与依从性;同时能够减轻肢体重力负担、缓解上肢痉挛、增大关节活动范围,增强神经肌肉控制与肢体协调性,从而改善脑卒中患者上肢运动功能,提升康复效果与效率,为上肢功能障碍的康复治疗提供技术支持^[23-25]。联合通督益神针疗法中的一针三穴法由神庭穴进针,贴骨平刺过囟会至百会穴,可通达全身

经血脉络, 凶会穴通利疏风, 百会穴熄风开窍, 留针可加强治疗时间内对大脑皮层的刺激量, 调节运动皮层和运动控制能力, 提高运动执行功能^[26]。②提高上肢功能性任务的完成度。通过康复机器人精准设置运动与力量参数, 依据生理信号变化自适应调整, 并对复杂训练动作进行重复强化, 保障运动往返连续性; 高频抓握训练则能通过依赖性神经可塑性增强屈肌协同活动, 构建满足日常抓握需求的功能性稳定状态^[27-28]。通督益神针疗法针刺病灶对侧曲池穴(LI11)可以激活患者的神经活动, 刺激双侧区域, 其中右侧中央前回、额上回和顶上小叶 ReHo 值升高, 左侧梭状回和辅助运动区的 ReHo 值降低, 促进上肢运动功能重建^[29]。

3.2 通督益神针疗法联合机器人导向性训练可改善脑卒中患者手部灵活性

本研究结果显示, 与治疗前比较, 3组治疗后 BBT 评分均明显升高; 与针刺组、机器人组比较, 联合组治疗后 BBT 评分均明显更高。这提示, 通督益神针疗法联合机器人导向性训练可改善脑卒中患者手部灵活性。可能与以下因素有关: ①改善手部运动的活动度与协调性。康复机器人任务导向性训练能精准设置参数并重复强化动作, 改善手部关节活动度与肌肉协调性, 提升抓握等精细运动能力^[27]。通督益神针疗法可疏通督脉、调神益智, 改善脑部血液循环, 激活侧支循环, 促进脑功能重塑与神经修复, 为手部运动控制奠定神经基础^[30]。②提高手部动作的精准性与灵活性。通督益神针疗法针刺可促进脑卒中患者神经修复, 机器人导向性训练强化使用依赖性, 促进神经可塑性, 二者协同提升中枢对手部肌肉的调控能力, 优化运动模式。此外, 还可减轻手部屈肌痉挛, 平衡屈伸肌肌力, 提高手部动作的精准性与灵活性, 促进功能恢复^[31]。

3.3 通督益神针疗法联合机器人导向性训练可改善脑卒中患者日常生活活动能力

本研究结果显示, 与治疗前比较, 3组治疗后 MBI 评分均明显升高; 与针刺组、机器人组比较, 联合组治疗后 MBI 评分均明显更高。这提示, 通督益神针疗法联合机器人导向性训练可改善脑卒中患者日常生活活动能力。可能与以下因素有关: 通督益神针疗法针刺具有双向调节作用, 位点在双侧初级运动皮层、小脑前叶区和小脑后叶区, 可明显提高肢体运动与协调功能; 还可通过调控 M1 的强弱

与小脑不同区域的功能连接区促进脑功能重塑, 提高脑卒中患者运动功能^[32]。此外, 机器人任务导向性训练可改善大脑血氧浓度、激活皮质, 提高肌力, 减少痉挛和疼痛, 从而提高脑卒中患者日常生活活动能力^[33-34]。这与 TAKEBAYASHI 等^[35-36]研究结果相似。

4 小 结

通督益神针疗法联合机器人导向性训练可有效提高脑卒中患者上肢运动功能、手部功能和日常生活活动能力。但本研究仍存在一些不足之处, 如样本量较少、研究周期较短、未进行远期随访等。未来研究应开展多中心、大样本临床随机对照研究, 延长观察时间, 并实施长期随访, 更深入地探讨通督益神针疗法联合机器人导向性训练治疗脑卒中偏瘫患者的长期疗效。此外, 还可以通过功能磁共振成像、功能近红外光谱技术、脑电图等多种技术全面评估脑卒中患者的脑功能和结构, 为康复治疗提供精准指导。

参考文献

- [1] 《中国脑卒中防治报告》编写组.《中国脑卒中防治报告 2020》概要[J]. 中国脑血管病杂志, 2022, 19(2): 136-144.
Report on Stroke Prevention and Treatment in China writing group. Brief Report on Stroke Prevention and Treatment in China, 2020 [J]. Chin J Cerebrovasc Dis, 2022, 19(2): 136-144.
- [2] 姜山杉, 邱芷晴, 尤婷婷, 等. 脑卒中后功能障碍基于运动想象脑机接口应用处方研究[J]. 康复学报, 2025, 35(2): 212-220.
JIANG S S, QIU Z Q, YOU T T, et al. Application prescription of brain-computer interface based on motor imagery in post-stroke dysfunction [J]. Rehabil Med, 2025, 35(2): 212-220.
- [3] WU S M, WU B, LIU M, et al. Stroke in China: advances and challenges in epidemiology, prevention, and management [J]. Lancet Neurol, 2019, 18(4): 394-405.
- [4] LIU M G, USHIBA J. Brain-machine interface (BMI)-based neurorehabilitation for post-stroke upper limb paralysis [J]. Keio J Med, 2022, 71(4): 82-92.
- [5] HE Y Z, HUANG Z M, DENG H Y, et al. Feasibility, safety, and efficacy of task-oriented mirrored robotic training on upper-limb functions and activities of daily living in subacute poststroke patients: a pilot study [J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2024, 59(6): 660-668.
- [6] 张博寒, 任志方, 王艳玲, 等. 机器人辅助神经系统疾病病人康复训练的研究进展[J]. 护理研究, 2022, 36(7): 1203-1209.
ZHANG B H, REN Z F, WANG Y L, et al. Research progress of robot-assisted rehabilitation training for patients with neurological diseases [J]. Chin Nurs Res, 2022, 36(7): 1203-1209.
- [7] MORONE G, PAOLUCCI S, CHERUBINI A, et al. Robot-assisted

- gait training for stroke patients: current state of the art and perspectives of robotics [J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2017, 13: 1303-1311.
- [8] CHEN Y F, FU R Q, WU J D, et al. Continuous bimanual trajectory decoding of coordinated movement from EEG signals [J]. *IEEE J Biomed Health Inform* 2022, 26(12): 6012-6023.
- [9] ZHANG M M, SUN C Y, LIU Y D, et al. A robotic system to deliver multiple physically bimanual tasks via varying force fields [J]. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 2022, 30: 688-698.
- [10] MIAO Q, LI Z J, CHU K Y, et al. Performance-based iterative learning control for task-oriented rehabilitation: a pilot study in robot-assisted bilateral training [J]. *IEEE Trans Cogn Dev Syst*, 2023, 15(4): 2031-2040.
- [11] 何爱群, 王杨, 聂天翠, 等. 镜像治疗联合任务导向性训练对脑卒中偏瘫上肢功能的疗效观察[J]. *康复学报*, 2022, 32(1): 62-67.
- HE A Q, WANG Y, NIE T C, et al. Effect of mirror therapy combined with task-oriented training on hemiplegic upper limb functions after stroke [J]. *Rehabil Med*, 2022, 32(1): 62-67.
- [12] SUN C Y, LIU Y D, WANG C, et al. A unified control framework enables robust robotic haptic rendering of bimanual rehabilitation tasks [J]. *IEEE Robot Autom Lett*, 2024, 9: 10636-10643.
- [13] BOYD L A, VIDONI E D, WESSEL B D. Motor learning after stroke: is skill acquisition a prerequisite for contralesional neuroplastic change? [J]. *Neurosci Lett*, 2010, 482(1): 21-25.
- [14] 王立童, 姜永梅, 丛英, 等. 头针联合高压氧舱治疗对脑梗死恢复期患者认知功能的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2017, 26(34): 3834-3837.
- WANG L T, JIANG Y M, CONG Y, et al. Effect of scalp acupuncture combined with hyperbaric oxygen chamber on cognitive function of patients with cerebral infarction in convalescence [J]. *Mod J Integr Tradit Chin West Med*, 2017, 26(34): 3834-3837.
- [15] 沈林林, 蔡健, 李嫚. 热敏灸及康复训练治疗膝骨关节炎急性疼痛慢性化的临床研究[J]. *中国康复*, 2019, 34(5): 243-246.
- SHEN L L, CAI J, LI M. Clinical research on thermomoxibustion and rehabilitation training for inhibiting the chronification of the acute pain of knee osteoarthritis [J]. *Chin J Rehabil*, 2019, 34(5): 243-246.
- [16] 朱晓燕, 谢凯, 何勇, 等. 热敏灸联合功能训练在膝骨性关节炎康复治疗中的应用及对患者关节功能的影响[J]. *中华全科医学*, 2019, 17(6): 1021-1024.
- ZHU X Y, XIE K, HE Y, et al. Application of thermal moxibustion combined with functional training in the rehabilitation of knee osteoarthritis and the effect of joint function [J]. *Chin J Gen Pract*, 2019, 17(6): 1021-1024.
- [17] 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.
- Chinese Society of Neurology, Chinese Stroke Society. Diagnostic criteria of cerebrovascular diseases in China version 2019 [J]. *Chin J Neurol*, 2019, 52(9): 710-715.
- [18] 国家中医药管理局脑病急症协作组. 中风病诊断与疗效评定标准(试行)[J]. *北京中医药大学学报*, 1996, 19(1): 55-56.
- Encephalopathy Emergency Collaboration of National Administration of Traditional Chinese Medicine. Criterion of diagnosis and therapeutic effect of apoplexy [J]. *J Beijing Univ Tradit Chin Med*, 1996, 19(1): 55-56.
- [19] GLADSTONE D J, DANELLIS C J, BLACK S E. The Fugl-Meyer Assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2002, 16(3): 232-240.
- [20] ADAMS R J, LICHTER M D, KREPKOVICH E T, et al. Assessing upper extremity motor function in practice of virtual activities of daily living [J]. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 2015, 23(2): 287-296.
- [21] 寇程, 刘小变, 毕胜. 四种上肢功能评定量表用于脑卒中患者的信度研究[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2013, 35(4): 269-272.
- KOU C, LIU X X, BI S. The reliability of four motor function tests for assessing upper extremity motor function in stroke patients [J]. *Chin J Phys Med Rehabil*, 2013, 35(4): 269-272.
- [22] 王赛华, 施加加, 孙莹, 等. 简改版改良 Barthel 指数在脑卒中恢复期中的信度与效度研究[J]. *中国康复*, 2020, 35(4): 179-182.
- WANG S H, SHI J J, SUN Y, et al. Reliability and validity of the simplified version Modified Barthel Index in convalescence period of stroke [J]. *Chin J Rehabil*, 2020, 35(4): 179-182.
- [23] SCHAECHTER J D. Motor rehabilitation and brain plasticity after hemiparetic stroke [J]. *Prog Neurobiol*, 2004, 73(1): 61-72.
- [24] KIM M S, KIM S H, NOH S E, et al. Robotic-assisted shoulder rehabilitation therapy effectively improved poststroke hemiplegic shoulder pain: a randomized controlled trial [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2019, 100(6): 1015-1022.
- [25] 龚顺枝. 上肢机器人虚拟情景任务导向性训练应用于脑卒中后合并认知障碍的偏瘫患者的效果[J]. *医学理论与实践*, 2023, 36(4): 686-688.
- GONG S Z. Effect of virtual situational task-oriented training of upper limb robot on hemiplegic patients with cognitive impairment after stroke [J]. *J Med Theory Pract*, 2023, 36(4): 686-688.
- [26] COLE M W, ITO T, COCUZZA C, et al. The functional relevance of task-state functional connectivity [J]. *J Neurosci*, 2021, 41(12): 2684-2702.
- [27] 钮晟佳, 杨卫新, 张大伟, 等. 上肢机器人联合川平疗法对脑卒中患者上肢运动功能及日常生活活动能力的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2021, 36(8): 1003-1005.
- NIU S J, YANG W X, ZHANG D W, et al. Effect of upper limb robot combined with Chuanping therapy on upper limb motor function and activity of daily living in stroke patients [J]. *Chin J Rehabil Med*, 2021, 36(8): 1003-1005.
- [28] JARQUE-BOU N J, SANCHEZ-BRU J L, VERGARA M. A systematic review of EMG applications for the characterization of forearm and hand muscle activity during activities of daily living: results, challenges, and open issues [J]. *Sensors*, 2021, 21(9): 3035.

- [29] 李海燕,胡方煜,朱防震,等. 靳三针与运动疗法联合物理治疗脑卒中偏瘫患者疗效观察[J]. 中医临床研究, 2020, 12(13): 38-41.
- LI H Y, HU F Y, ZHU F Z, et al. Clinical observation on treating stroke hemiplegia by Jin three-needle technique plus exercise therapy and physical therapy[J]. Clin J Chin Med, 2020, 12(13): 38-41.
- [30] 蔡志玲,梁明坤,陈家冠,等. 补阳还五汤联合灸刺督脉疗法治疗急性缺血性脑卒中的疗效观察[J]. 中国中医急症, 2023, 32(5): 845-850.
- CAI Z L, LIANG M K, CHEN J G, et al. Effect observation of Buyang Huanwu decoction combined with acupuncture and moxibustion at the governor vessel in treatment of acute ischemic stroke [J]. J Emerg Tradit Chin Med, 2023, 32(5): 845-850.
- [31] 束贝贝,赵月华,贾杰. 康复机器人手套辅助镜像疗法对脑卒中后偏瘫患者上肢手功能恢复的影响[J]. 中国医刊, 2026, 61(3): 378-381.
- SHU B B, ZHAO Y H, JIA J. Effect of mirror therapy assisted by rehabilitation robot gloves on the recovery of upper limb hand function in hemiplegic patients after stroke [J]. Chin J Med, 2026, 61(3): 378-381.
- [32] 陈天竹. fMRI 评估针刺干预脑卒中运动功能障碍的皮质-小脑机制研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2022: 3-6.
- CHEN T Z. Cortical and cerebellar mechanisms of acupuncture intervention on motor dysfunction in stroke based on fMRI [D]. Beijing: Beijing University of Chinese Medicine, 2022: 3-6.
- [33] 王岩,葛冬冬,刘蓓蓓,等. 上肢康复机器人任务导向性训练对肩关节功能障碍患者的疗效观察[J]. 中国康复, 2024, 39(11): 674-677.
- WANG Y, GE D D, LIU B B, et al. Efficacy of task-oriented training with upper limb rehabilitation robot for patients with shoulder joint dysfunction [J]. Chin J Rehabil, 2024, 39(11): 674-677.
- [34] KOLBAŞI E N, HUSEYINSINOĞLU B E, OZDEMİR Z, et al. Effectiveness of intermittent Theta Burst stimulation to enhance upper extremity recovery after stroke: a pilot study [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2024, 105(10): 1880-1889.
- [35] TAKEBAYASHI T, TAKAHASHI K, AMANO S, et al. Robot-assisted training as self-training for upper-limb hemiplegia in chronic stroke: a randomized controlled trial [J]. Stroke, 2022, 53(7): 2182-2191.
- [36] LI D X, WANG D Y, ZHOU Y H, et al. Neural effects of acupuncture on stroke patients with motor dysfunction: an activation likelihood estimation meta-analysis [J]. Front Neurol, 2024, 15: 1453935.

Effects of Tongdu Yishen Acupuncture Therapy Combined with Robot-Guided Training on Upper Limb Dysfunction after Stroke

GAO Jianyong¹, HUANG Yaning¹, LI Li^{2*}, ZHANG Zhidan¹, SUN Lianxue¹, WANG Huikai¹, LYU Xiaoya¹, JIAO-Wen Jingwei¹

¹ Binzhou Traditional Chinese Medicine Hospital, Binzhou, Shandong 256600, China;

² The Second Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan, Shandong 250001, China

*Correspondence: LI li, E-mail: 761798017@qq.com

ABSTRACT Objective To evaluate the effects of Tongdu Yishen acupuncture therapy combined with robot-guided training on upper limb dysfunction in post-stroke patients. **Methods** A total of 96 patients with upper limb motor dysfunction subsequent to stroke treated in the Rehabilitation Department of Binzhou Traditional Chinese Medicine Hospital from January 2023 to February 2024 were enrolled. All participants were randomly divided into acupuncture group, robot group and combined group, with 32 cases in each group. The acupuncture group received Tongdu Yishen acupuncture therapy with needle retention in addition to the basic drug treatment and conventional rehabilitation training, once a day, five times a week, for a total of four weeks. The robot group received robot-guided training in addition to the basic drug treatment and conventional rehabilitation training, once a day, 20 minutes a time, five times a week, for a total of four weeks. The combined group received Tongdu Yishen acupuncture therapy combined with robot-guided training, with the same acupuncture intervention as the acupuncture group and the same robot training as the robot group, for a total of four weeks. Before and after treatment, the Fugl-Meyer Assessment for Upper Extremity (FMA-UE) and the Wolf Motor Function Test (WMFT) were used to assess the the upper limb motor function. The Box and Block Test (BBT) was used to assess the hand motor function. The Modified Barthel Index (MBI) was used to assess activities of daily living. **Results** (1) FMA-UE score: compared with those before treatment, the FMA-UE scores of all three groups increased significantly after treatment ($P < 0.05$). Compared with the acupuncture group and the robot group, the FMA-UE scores of the combined group were significantly higher after treatment ($P < 0.05$). (2) WMFT score: compared with those before treatment, the WMFT scores of all three groups increased significantly after treatment ($P < 0.05$). Compared with the acupuncture group and the robot group, the WMFT scores of the combined group were significantly higher after treatment ($P < 0.05$). (3) MBI and BBT scores: compared with those before treatment, the MBI and BBT scores of all three groups increased significantly after treatment ($P < 0.05$). Compared with the acupuncture group and the robot group, the MBI and BBT scores of the combined group were significantly higher after treatment ($P < 0.05$). **Conclusion** The Tongdu Yishen acupuncture therapy combined with robot-guided training can effectively enhance the upper limb motor function, hand function and activities of daily living of stroke patients.

KEY WORDS stroke; upper limb motor dysfunction; Tongdu Yishen acupuncture therapy; rehabilitation robot; guided training

DOI:10.3724/SP.J.1329.2026.05003