

优化绿色通道对改善急性缺血性脑卒中患者 静脉溶栓院内救治的影响

袁景林, 牛军伟, 杨海华

摘要 **目的:**探究急性缺血性卒中(AIS)患者常规静脉溶栓流程存在的缺陷及改进措施。**方法:**2019年1月我院开始优化静脉溶栓绿色通道流程,具体表现在以先治疗后交费为原则,由医护人员全程陪同就诊,缩短患者的候诊时间,第一时间完成影像学检查,由卒中小组医师阅片而不再等待正式影像报告,提前准备溶栓设备及备用药物等方面。于优化时间界点前后各1年的范围内收集静脉溶栓的AIS患者,优化时间节点前1年为常规组,后1年为优化组。收集并且比较2组患者的临床基线资料,以及入院到静脉溶栓时间(DNT)、DNT≤60 min比例、到院-接诊时间、接诊-呼叫会诊时间、接诊-CT时间、接诊-抽血时间、抽血-标本接收时间、卒中小组到位时间、知情时间、签字-用药时间、结局参数(神经功能改善情况、症状性脑出血、早期死亡)等指标,其中神经功能改善情况是以美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分作为评估神经功能缺损情况标准,取 Δ NIHSS评分值, Δ NIHSS评分=溶栓前NIHSS评分-溶栓后即刻NIHSS评分;早期死亡指溶栓后7 d内的卒中源性死亡,症状性脑出血指溶栓后24 h内局灶性神经功能缺损症状较前加重同时有头CT影像学证据支持。**结果:**共入组360例静脉溶栓的AIS患者,其中102例为常规组,258例为优化组。与常规组比较,优化组DNT从(60.15±22.19) min缩短至(32.67±17.05) min($P<0.05$),DNT≤60 min比例从61.76%上升至94.19%($P<0.05$),到院-接诊时间、接诊-呼叫会诊时间、接诊-CT时间、接诊-抽血时间、卒中小组到位时间及签字-用药时间均缩短(均 $P<0.05$);患者早期死亡率下降,抽血-标本接收时间、知情时间、 Δ NIHSS评分、症状性脑出血差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。**结论:**优化静脉溶栓绿色通道可有效增加AIS患者的院内救治数量,提高溶栓效率,减少院内延误。

关键词 急性缺血性卒中;静脉溶栓;流程优化

中图分类号 R741;R743.33 **文献标识码** A **DOI** 10.16780/j.cnki.sjssgncj.20230299

本文引用格式:袁景林,牛军伟,杨海华.优化绿色通道对改善急性缺血性脑卒中患者[J].神经损伤与功能重建,2024,19(1):55-58.

作者单位

北京市大兴区人民医院神经内科
北京 102600

收稿日期

2023-04-20

通讯作者

袁景林

yuanjl3344@126.

com

脑卒中是一组急性脑循环障碍所致的局限性或者全面性脑功能缺损综合征,其发生率以每年8.7%的速度上升,是我国国民第一位死亡原因^[1]。脑卒中包括缺血性卒中和出血性卒中,经循证医学证实,重组组织型纤溶酶原激活剂(recombinant tissue plasminogen activator, rt-PA)静脉溶栓是治疗急性缺血性卒中(acute ischemic stroke, AIS)最有效的方法,可显著改善患者预后。该治疗对时间高度依赖,国内外指南均推荐静脉溶栓黄金时间窗为发病4.5 h内^[2,3],且给药时间越早,治疗效果越好,并发症越少^[4]。在我国,脑卒中静脉溶栓治疗技术已普遍引入各个三级医院,但其中溶栓流程不甚规范,院内延误是常见问题,如何提高AIS患者的救治效率是有待解决的问题。2019年1月我院开始加强急诊卒中绿色通道建设,优化静脉溶栓流程,如建立脑卒中院前急救网络平台提前预知脑卒中患者概况,增设脑卒中特色分诊服务、脑卒中绿色通道以及全程医务人员陪同完善相关检查等,取得了良好的效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2019年1月1日我院开始优化静脉溶栓绿色通

道流程。于优化时间界点前后各1年的范围内,回顾性选择2018年1月1日至2019年12月31日我院静脉溶栓的AIS患者为研究对象,其中2018年1月1日至12月31日采用常规静脉溶栓流程的AIS患者为常规组,2019年1月1日至12月31日采用优化静脉溶栓绿色通道流程的AIS患者为优化组。

纳入标准:①符合《中国急性期缺血性脑卒中诊治指南2014》的诊断标准:急性起病;局灶性神经功能缺损(一侧面部或肢体无力或麻木,语言障碍等),少数为全面神经功能缺损;症状或体征持续时间不限(当影像学显示有责任缺血性病灶时)或持续24 h以上(当缺乏影像学责任病灶时);排除非血管性病因;脑CT/MRI排除脑出血;②年龄≥18岁,改良Rankin量表(modified Rankin scale, mRS)评分≤3分;无论与否桥接,已行静脉溶栓治疗且符合最新中国急性缺血性卒中诊治指南阿替普酶静脉溶栓适应证并排除相关禁忌证^[5]。**排除标准:**①严重的、药物控制无效的持续性血压升高(收缩压≥180 mmHg或舒张压≥100 mmHg);②血糖<2.8 mmol/L或>22.2 mmol/L;③出血风险高的活动性内出血,如前21 d内的大手术、外伤或胃肠道或泌尿道出血,或前7 d内不可压迫部位动脉穿刺;④任何已知的凝血缺陷,INR>1.5,48 h内接受过肝素治疗;⑤已知血小

板功能缺陷或血小板计数低于 $100\times 10^9/L$;⑥头CT或MRI提示大面积梗死(梗死面积 $>1/3$ 大脑中动脉供血区)。此项研究经过本院医学伦理委员会审查批准,患者或家属均签署溶栓知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 常规组流程 疑似卒中患者就诊,由患者或家属自行挂号,普通诊室外候诊,急诊接诊医师详细询问患者病史查体,开具头CT、心电图、血化验检查等相关申请单,家属交费后自行做上述化验检查。呼叫神经内科医师会诊,神经内科医师到位后再次询问病史,排除溶栓禁忌,待结果回报后与患者家属沟通病情,告知溶栓风险,经患者家属同意并签署静脉溶栓知情同意书后,送至急诊抢救室,开具药物申请单,家属缴费取药后行静脉溶栓治疗。

1.2.2 优化组流程 多科室协作是AIS静脉溶栓绿色通道救治成功的关键,由医院医务科牵头,神经内科卒中小组与急诊科、影像科、检验科、神经外科、药房等科室合作,成立多学科溶栓团队,对原有的诊治流程进行优化,以先治疗后交费为原则,由医护人员全程陪同就诊,缩短患者的候诊时间;同时加强对急诊医师和护士静脉溶栓治疗专项培训,确保患者能够第一时间诊断及治疗。具体流程如下:疑似卒中患者到达急诊,分诊台护士预检分诊,立即将患者送至急诊抢救室,急诊医师立即详细询问病史,评估后标记进入绿色通道,通知卒中小组,开具化验检查单,检查单均有绿色通道标识,可以先诊疗后付费;卒中小组10 min内到达急诊接管患者,陪同检查过程中采集病史查体,进行神经功能缺损评分,再次确认发病时间,评估溶栓治疗适应证及禁忌证;合理安排检查顺序,第一时间完成影像学检查,由卒中小组医师阅片,而不再等待正式影像报告,如个别患者诊断有疑问,立即与有经验的神经内科医师及影像科医师沟通;如无禁忌,告知家属溶栓风险及获益,家属签署知情同意书后,通知抢救室溶栓团队,提前准备溶栓设备及备用药物,患者回到抢救室后立即溶栓治疗。

急诊科、影像科、检验科及神经内科卒中小组共同完成填写AIS静脉溶栓绿色通道路径表,医务科负责成立质控小组,确保各科室之间密切合作,重点监控关键时间节点,定期召开质控会议,梳理可能存在的问题,提出整改意见,做到持续质量改进,减少院内延误。

1.3 观察指标

收集并且比较2组患者的临床基线资料,以及到院至静脉溶栓时间(door to needle time, DNT)、DNT ≤ 60 min比例、到院-接诊时间、接诊-呼叫会诊时间、接诊-CT时间、接诊-抽血时间、抽血-标本接收时间、卒中小组到位时间、知情时间、签字-用药时间、结局参数(神经功能改善情况、症状性脑出血、早期死亡)等指标,其中神经功能改善情况是以美国国立卫生研究院卒中量表(national institute of health stroke scale, NIHSS)评分作为评估神经功能缺损情况标准,取 Δ NIHSS评分值, Δ NIHSS评分=溶栓前NIHSS评分-溶栓后即刻NIHSS评分;早期死亡指溶栓后7 d内的卒中源性死亡,症状性脑出血指溶栓后24 h内局灶性

神经功能缺损症状较前加重同时有头CT影像学证据支持。

1.4 统计学处理

采用SPSS 21.0软件进行统计分析,服从正态分布的计量资料采用 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,组间比较采用t检验;计数资料采用例数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

共入组360例接受静脉溶栓的AIS患者,其中常规组102例,优化组258例。常规组中,男63例,女39例;年龄30~89岁,平均 (60.29 ± 11.82) 岁。优化组中,男177例,女81例;年龄26~93岁,平均 (61.38 ± 12.43) 岁。2组患者在性别、年龄、发病至就诊时间、120转运、既往史[高血压、糖尿病、高脂血症、房颤、冠心病、AIS/短暂性脑缺血发作(transient ischemic attack, TIA)]、mRS评分差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),具有可比性,见表1。

2.1 2组患者时间指标比较

优化组患者DNT时间、到院-接诊时间、接诊-呼叫会诊时间、接诊-CT时间、接诊-抽血时间、卒中小组到位时间、签字-用药时间均低于常规组(均 $P<0.05$),DNT ≤ 60 min比例高于常规组($P<0.05$);2组患者抽血-标本接收时间、知情时间差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),见表2。

2.2 2组患者溶栓临床结局比较

优化组患者早期死亡发生率低于常规组($P<0.05$);2组患者 Δ NIHSS评分、溶栓后24 h症状性脑出血发生率差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),见表2。

3 讨论

AIS又称急性脑梗死,占我国脑卒中的69.6%~70.8%^[2],是最常见的卒中类型。AIS具有高发病率、高致残率、高死亡率和高复发率的特点,严重危害人民群众的生命健康和生活质量,给社会和家庭带来沉重负担。多个临床试验证实发病4.5 h内rt-PA静脉溶栓是AIS最有效的治疗^[5,6],欧洲协作组急性脑卒中研究III结果显示,在缺血性脑卒中发病后3~4.5 h内静脉推注阿替普酶可有效改善患者预后,并显著降低患者治疗后90 d的NIHSS评分和mRS评分^[7]。在我国AIS溶栓率非常低,2011年中国国家卒中登记(China national stroke registry, CNSR)研究显示,21.5%的患者在发病3 h内达到急诊,12.6%的患者适合溶栓治疗,而最终只有2.4%的患者接受溶栓治疗,远远落后于发达国家^[8]。

有研究发现,卒中患者就诊流程繁琐无序导致院内延误,是丧失静脉溶栓机会的主要原因之一^[9]。2014年美国心脏协会/美国卒中协会(American heart association/American stroke association, AHA/ASA)指南中指出,尽量在60 min内完成评估并给予静脉溶栓,而我国静脉溶栓DNT平均为116 min^[8],明显长于指南推荐时间。Fonarow等^[10]研究发现DNT每减少15 min,可降低5%的病死亡率。如何有效缩减DNT时间是亟需解决的问题,也是目前临床研究的热点。

我院自2016年成立了卒中绿色通道,为进一步规范诊疗流

表1 2组患者一般情况比较

组别	例数	年龄/ (岁, $\bar{x}\pm s$)	男/ [例(%)]	发病至就诊时间/ (min, $\bar{x}\pm s$)	120转运/ [例(%)]	既往史/[例(%)]		
						高血压	糖尿病	高脂血症
常规组	102	60.29±11.82	63(61.76)	102.66±50.48	23(22.55)	60(58.82)	23(22.55)	18(17.65)
优化组	258	61.38±12.43	177(68.60)	113.15±54.70	63(24.42)	165(63.95)	56(21.71)	39(15.12)
t/χ^2 值		-0.755	1.539	-1.675	0.141	0.821	0.030	0.351
P值		0.451	0.215	0.095	0.708	0.365	0.862	0.553

组别	既往史/[例(%)]			mRS评分/[例(%)]			
	房颤	冠心病	AIS/TIA	0分	1分	2分	3分
常规组	10(9.80)	17(16.67)	14(13.73)	58(56.90)	30(29.40)	9(8.82)	5(4.90)
优化组	13(5.04)	37(14.34)	50(19.38)	159(61.60)	54(20.90)	18(6.98)	27(10.47)
t/χ^2 值	2.775	0.310	1.599	0.128	0.343	0.728	0.675
P值	0.096	0.578	0.206	0.193	0.174	0.408	0.139

表2 2组患者观察指标比较

组别	例数	DNT/ (min, $\bar{x}\pm s$)	DNT≤60 min/ [例(%)]	到院-接诊时间/ (min, $\bar{x}\pm s$)	接诊-呼叫会诊 时间/(min, $\bar{x}\pm s$)	接诊-CT时间/ (min, $\bar{x}\pm s$)	接诊-抽血时间/ (min, $\bar{x}\pm s$)	抽血-标本接收 时间/(min, $\bar{x}\pm s$)
常规组	102	60.15±22.19	63(61.76)	11.78±5.97	15.06±10.88	21.51±13.14	22.21±13.07	12.87±5.88
优化组	258	32.67±17.05	243(94.19)	3.46±5.15	4.01±5.57	9.04±7.42	10.72±10.45	12.54±5.82
t/χ^2 值		12.601	60.266	13.208	12.661	11.347	8.731	0.549
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.625

组别	卒中小组到位 时间/(min, $\bar{x}\pm s$)	知情时间/ (min, $\bar{x}\pm s$)	签字-用药时间/ (min, $\bar{x}\pm s$)	结局参数		
				△NIHSS 评分/(分, $\bar{x}\pm s$)	症状性脑出血/[例(%)]	早期死亡/[例(%)]
常规组	4.62±1.95	7.54±3.80	10.30±4.95	3.31±10.18	4(3.92)	5(4.90)
优化组	3.89±2.24	7.69±5.17	5.56±3.59	2.16±2.80	5(1.94)	3(1.16)
t/χ^2 值	2.885	—0.267	10.084	1.664	1.180	4.704
P 值	0.004	0.790	0.000	0.097	0.277	0.030

程,提升卒中救治能力,2018年底我院实施了卒中绿色通道流程优化,对救治中的关键时间节点进行质控,以缩短DNT时间,减少院内延误。本研究从患者、医师、护士、转运等角度分析,成立多学科溶栓团队,患者接诊前移至分诊台,尽早分诊筛选出时间窗内的患者。医护人员全程陪同就诊,先治疗后缴费,加强各个部门培训,增强团队意识,尽可能缩短DNT。研究结果显示,优化组静脉溶栓人数(258例)较常规组(102例)大幅度提升,优化组DNT(32.67±17.05) min,明显短于常规组的(60.15±22.19) min,差异有统计学意义($P<0.05$)。2018年AHA/ASA提出应超过50%的静脉溶栓患者的DNT缩短至60 min以内^[3],在本研究中,常规组DNT≤60min比例为61.76%,已达到指南要求比例,但优化流程后可提升为94.19%,差异有统计学意义($P<0.05$)。此外,优化组患者到院-接诊时间、接诊-呼叫会诊时间、接诊-CT时间、接诊-抽血时间、卒中小组到位时间、签字-用药时间均较常规组缩短(均 $P<0.05$),说明优化静脉溶栓绿色通道流程可从以上几个环节缩短DNT时间。

静脉溶栓的目的是挽救缺血半暗带,恢复梗死区域血流灌注,提高血管再通率,改善患者临床预后。从发病到溶栓治疗越短,患者预后越好。本研究中,常规组及优化组在溶栓后均获得了不同程度的神经系统功能改善,但2组神经系统功能改善差异无统计学意义($P>0.05$)。既往研究表明,急性脑梗死出血转化

发生率约为8.5%~30.0%,其中症状性脑出血约为1.5%~5.0%^[11],心源性栓塞、大面积脑梗死、影像学显示占位效应或早期低密度征、年龄大于70岁、应用抗栓药物(尤其是抗凝药物)或者溶栓药物等因素均会增加出血转化的风险。本研究中,9例患者出现症状性脑出血,总体发生率为2.50%,与上述报道相符;2组患者溶栓后24 h症状性脑出血发生率差异虽无统计学意义($P>0.05$),但优化组溶栓后7 d内病死率更低(1.16 % VS 4.90 %, $P<0.05$),说明优化AIS静脉溶栓绿色通道流程不增加症状性脑出血发生率,可降低患者病死率。

综上所述,优化静脉溶栓绿色通道可有效缩短AIS患者DNT时间,减少院内延误,使溶栓时间窗内的治疗人数显著增高,改善患者临床预后。时间窗对于AIS非常重要,本研究中患者发病至就诊时间为(110.18±53.68) min,因此加强基层社区群众卒中防治健康宣传,早期识别卒中并合理使用急救医疗体系,快速转运患者至有溶栓资质的医院,是我们今后工作的重点。

参考文献

[1] 国家卫生计生委脑卒中筛查与防治工程委员会. 脑卒中筛查与防治技术规范[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2013, 5: 44-50. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7372.2013.09.017.

[2] 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. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51:

666-682. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.004.

[3] Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, et al. 2018 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American heart association/American stroke association[J]. *Stroke*, 2018, 49: e46-e110. DOI: 10.1161/STR.000000000000158.

[4] Mikulík R, Kadlecová P, Czlonkowska A, et al. Factors influencing in-hospital delay in treatment with intravenous thrombolysis[J]. *Stroke*, 2012, 43: 1578-1583. DOI: 10.1161/STROKEAHA.111.644120.

[5] Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2008, 359: 1317-1329. DOI: 10.1056/NEJMoa0804656.

[6] IST-3 collaborative group, Sandercock P, Wardlaw JM, et al. The benefits and harms of intravenous thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator within 6 h of acute ischaemic stroke (the third international stroke trial [IST-3]): a randomised controlled trial[J]. *Lancet*, 2012, 379: 2352-2363. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60768-5.

[7] Li Z, Wang C, Zhao X, et al. Substantial progress yet significant opportunity for improvement in stroke care in China[J]. *Stroke*, 2016, 47: 2843-2849. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.014143.

[8] 王文, 朱曼璐, 王拥军, 等.《中国心血管病报告2012》概要[J]. *中国循环杂志*, 2013, 28: 408-412. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2013.06.003.

[9] Fladt J, Meier N, Thilemann S, et al. Reasons for prehospital delay in acute ischemic stroke[J]. *J Am Heart Assoc*, 2019, 8: e013101. DOI: 10.1161/JAHA.119.013101.

[10] Fonarow GC, Smith EE, Saver JL, et al. Timeliness of tissue-type plasminogen activator therapy in acute ischemic stroke: patient characteristics, hospital factors, and outcomes associated with door-to-needle times within 60 minutes[J]. *Circulation*, 2011, 123: 750-758. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.974675.

[11] Lindley RI, Wardlaw JM, Sandercock PA, et al. Frequency and risk factors for spontaneous hemorrhagic transformation of cerebral infarction[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2004, 13: 235-246. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2004.03.003.

(本文编辑:雷琪)

(上接第20页)

参考文献

[1] Donkor ES. Stroke in the 21st Century: A Snapshot of the Burden, Epidemiology, and Quality of Life[J]. *Stroke Res Treat*, 2018, 2018: 3238165. DOI: 10.1155/2018/3238165.

[2] Morgan PM, LaPrade RF, Wentorf FA, et al. The role of the oblique popliteal ligament and other structures in preventing knee hyperextension[J]. *Am J Sports Med*, 2010, 38: 550-557. DOI: 10.1177/0363546509348742.

[3] Cooper A, Alghamdi GA, Alghamdi MA, et al. The relationship of lower limb muscle strength and knee joint hyperextension during the stance phase of gait in hemiparetic stroke patients[J]. *Physiother Res Int*, 2012, 17: 150-156. DOI: 10.1002/pri.528.

[4] 吴运景, 钱拉拉, 厉优优, 等. 电针疗法对脑卒中偏瘫痉挛患者肢体运动功能的影响[J]. *中风与神经疾病杂志*, 2022, 39: 264-266. DOI: 10.19845/j.cnki.zfysjbjzz.2022.0067.

[5] Seo K, Park SH, Park K. The effects of stair gait training using proprioceptive neuromuscular facilitation on stroke patients' dynamic balance ability[J]. *J Phys Ther Sci*, 2015, 27: 1459-1462. DOI: 10.1589/jpts.27.1459.

[6] Park SE, Wang JS. Effect of joint mobilization using KEOMT and PNF on a patient with CLBP and a lumbar transitional vertebra: a case study[J]. *J Phys Ther Sci*, 2015, 27: 1629-1632. DOI: 10.1589/jpts.27.1629.

[7] Wang JS, Lee SB, Moon SH. The immediate effect of PNF pattern on muscle tone and muscle stiffness in chronic stroke patient[J]. *J Phys Ther Sci*, 2016, 28: 967-970. DOI: 10.1589/jpts.28.967.

[8] 何雯雯, 傅建, 明李岩, 等. 全身振动训练对脑卒中患者膝过伸的疗效分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2019, 34: 207-209. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2019.02.017.

[9] 毛显禹, 朱文宗, 支英豪, 等. 两种辅助设备对脑卒中偏瘫患者膝过伸的影响比较[J]. *中国康复*, 2020, 35: 171-174. DOI: 10.3870/zgkf.2020.04.001.

[10] 李娟, 罗伦, 张禄菊, 等. FES康复踏车联合太极运动想象疗法对脑卒中患者下肢运动功能、本体感觉以及ADL的影响[J]. *神经损伤与功能重建*, 2021, 16: 180-182, 186. DOI: 10.16780/j.cnki.sjssgncj.20191489.

[11] 刘金明, 王国军, 于利国, 等. 虚拟现实技术联合交替垂直振动训练改善脑卒中恢复期患者平衡功能和步行能力[J]. *神经损伤与功能重建*, 2021, 16: 419-422. DOI: 10.16780/j.cnki.sjssgncj.20210047.

[12] 孙良文, 刘森, 卢敏, 等. 交替垂直振动训练对脑卒中偏瘫患者平衡功能及移动能力的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2019, 41: 520-522. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.07.010.

[13] 陶峰, 王传杰, 陈本梅, 等. 低频重复经颅磁刺激联合镜像疗法对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能及平衡能力的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2022, 37: 611-615, 622. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2022.05.007.

[14] Park HK, Song MK, Kim JH, et al. A randomized controlled trial to evaluate the effectiveness and safety of electro acupuncture and transcranial direct current stimulation with computerized cognitive rehabilitation in patients with vascular cognitive impairment[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99: e21263. DOI: 10.1097/MD.00000000000021263.

[15] Zhan J, Pan R, Zhou M, et al. Electroacupuncture as an adjunctive therapy for motor dysfunction in acute stroke survivors: a systematic review and meta-analyses[J]. *BMJ Open*, 2018, 8: e017153. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-017153.

[16] Zhang C, Rong W, Zhang GH, et al. Early electrical field stimulation prevents the loss of spinal cord anterior horn motoneurons and muscle atrophy following spinal cord injury[J]. *Neural Regen Res*, 2018, 13: 869-876. DOI: 10.4103/1673-5374.232483.

[17] 吕威, 李冰, 景泉凯, 等. 电针“大椎”“命门”对脊髓损伤大鼠神经元细胞凋亡及JNK信号通路相关蛋白表达的影响[J]. *针刺研究*, 2017, 42: 14-19. DOI: 10.13702/j.1000-0607.2017.01.003.

[18] 高圣海, 倪朝民, 韩瑞, 等. 早期分离与抗阻运动训练对脑卒中膝过伸和偏瘫步态的防治作用[J]. *中国临床康复*, 2006, 10: 33-35. DOI: 10.3321/j.issn.1673-8225.2006.36.016.

[19] 田梦, 姜天伟, 冷军. 手针联合电针治疗脑卒中手痉挛患者的临床疗效观察[J]. *中国针灸*, 2017, 37: 932-935, 937. DOI: 10.13703/j.0255-2930.2017.09.005.

[20] 温小华, 孙环宇, 麻秋雷, 等. 李志道教授“肌腹针刺法”治疗关节疼痛[J]. *中国针灸*, 2014, 34: 902-904. DOI: 10.13703/j.0255-2930.2014.09.025.

[21] 许世维, 朱咏梅, 廖基楚, 等. 本体感觉训练对膝关节骨折术后膝关节功能恢复的影响[J]. *中外医学研究*, 2020, 18: 169-171. DOI: 10.14033/j.cnki.cfm.2020.13.070.

[22] 杜志伟, 陈艳, 王路, 等. 三维运动平台训练对脑卒中偏瘫患者膝过伸步态的影响研究[J]. *中国康复*, 2019, 34: 469-472. DOI: 10.3870/zgkf.2019.09.006.

[23] Park D, Bae Y. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Kinesio Taping Improves Range of Motion of Ankle Dorsiflexion and Balance Ability in Chronic Stroke Patients[J]. *Healthcare (Basel)*, 2021, 9: 1426. DOI: 10.3390/healthcare9111426.

[24] 刘羽多, 万祥林. 本体感觉神经肌肉促进法和全身振动训练对功能性踝关节不稳干预效果的比较[J]. *中国康复理论与实践*, 2022, 28: 776-782. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2022.07.006.

(本文编辑:王晶)