

PNF 技术对脑卒中患者运动功能和日常生活活动能力影响的 Meta 分析

马利朋¹, 李永杰²

【摘要】 目的:系统评价本体感觉神经肌肉促进技术(PNF)对脑卒中患者运动功能和日常生活活动的影响。**方法:**系统检索 Pubmed、Embase、The Cochrane Library、Web of science、Science direct、中国知网、万方、维普、中国生物医学文献数据库,收集 PNF 技术治疗脑卒中的随机对照试验,控制检索时间从建库至 2018 年 8 月。由两位评审员按照 Cochrane 系统评价手册独立地对纳入的文献进行偏倚风险评估和数据资料的提取。使用 Revman5.3 和 Stata12.0 进行数据统计分析。**结果:**共纳入 16 篇文献。10 篇文献报道 PNF 技术对 FMA 的影响,评价使用 PNF 技术的观察组 FMA 分数明显高于对照组, $WMD=7.57$, 95%CI(6.57, 8.58), $Z=14.74$, $P<0.01$; 4 篇文献报道 PNF 技术对 TUGT 的影响,使用 PNF 技术的观察组更显著降低 TUGT 的时间,Meta 分析结果显示, $WMD=-1.86$, 95%CI(-2.62, -1.10), $Z=4.78$, $P<0.01$; 7 篇文献评估 PNF 技术对 BBS 的影响, PNF 技术更有效的提高了观察组患者的平衡能力,Meta 分析结果显示, $WMD=5.19$, 95%CI(2.93, 7.44), $Z=4.51$, $P<0.01$; 8 篇文献评估 PNF 技术对 Barthel 指数的影响,使用 PNF 技术的观察组更显著地改善了患者的生活能力,Meta 分析结果显示, $WMD=14.61$, 95%CI(11.64, 17.58), $Z=9.64$, $P<0.01$ 。**结论:**PNF 技术可以显著提高脑卒中患者的运动功能,改善患者的生活质量。

【关键词】 PNF 技术; 脑卒中; 功能; Meta 分析

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2019.12.010

Effect of PNF technology on motor function and activities of daily living after stroke: A Meta-analysis Ma Lipeng, Li Yongjie. MuDanJiang Second People's Hospital, Mudanjiang 157100, China

【Abstract】 Objective: To systematically assess the effect of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) technology on motor function and activities of daily living after stroke. **Methods:** The randomized controlled trials about PNF technology on motor function and activities of daily living were searched from PubMed, Embase, The Cochrane Library, Web of Science, Science Direct, CNKI, WanFang, Vip and Chinese BioMedical (CBM) until August, 2018. Two judges independently assessed the bias risk of the included literature and extracted the data according to the Cochrane systematic review manual. Data analysis was conducted on Revman 5.3 and Stata 12.0. **Results:** A total of 16 literatures were included. Ten literatures reported the effect of PNF technology on FMA, and the FMA score in observation group using PNF technology was significantly higher than that in control group. Meta-analysis results showed that $WMD=7.57$, 95%CI (6.57, 8.58), $Z=14.74$, $P<0.01$. Four literatures reported the effect of PNF technology on TUGT, and the use of PNF technique in the observation could significantly shorten TUGT time. Meta-analysis results showed that $WMD=-1.86$, 95%CI (-2.62, -1.10), $Z=4.78$, $P<0.01$. Seven literatures evaluated the effect of PNF technology on BBS, and PNF technology could improve the balance ability of patients in the observation group more effectively. Meta-analysis results showed that $WMD=5.19$, 95% CI (2.93, 7.44), $Z=4.51$, $P<0.01$). Eight literatures evaluated the influence of PNF technology on Barthel index, and the use of PNF in the observation group significantly improved the patients' daily living ability. Meta-analysis results showed that $WMD=14.61$, 95%CI (11.64, 17.58), $Z=9.64$, $P<0.01$. **Conclusion:** These results indicate that PNF technology can significantly improve motor function and quality of life of stroke patients.

【Key words】 PNF technology; stroke; function; Meta analysis

收稿日期: 2019-05-09

作者单位: 1. 牡丹江市第二人民医院, 黑龙江 牡丹江 157100; 2. 武汉体育学院, 武汉 430079

作者简介: 马利朋(1996-), 男, 技师, 主要从事神经康复方面的研究。

通讯作者: 李永杰, 750199003@qq.com

脑卒中是一种急性脑血管疾病,此病多见于中老年人,具有高发病率、死亡率以及致残率的特征^[1-2]。脑卒中后约 70%~80% 存在不同程度的运动功能障碍,其严重影响了患者日常生活自理能力,并给家庭和

社会带来沉重负担^[3-4]。本体感觉神经肌肉促进技术(Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF)是一种应用螺旋形对角线式运动模式来促进肢体运动功能恢复的一种方法^[5]。近年来有很多研究表明,PNF技术可以有效改善脑卒中患者肢体的运动能力,提高其自理能力和生存质量。但这些研究大多存在样本量小、实验设计不严谨等问题,因此治疗结果颇具争议。故本研究用Meta分析的方法对PNF技术治疗脑卒中患者肢体运动功能障碍的疗效进行系统、客观的评价,为临床康复工作提供可靠的指导。

1 资料与方法

1.1 纳入和排除标准

1.1.1 文献纳入标准 ①研究类型:有关PNF技术对脑卒中患者运动功能和日常生活活动影响的随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)。②研究对象:所选脑卒中患者应符合文献发表国或者国际上统一认可的脑卒中诊断标准^[6],病程≤8个月,同时要经过CT和MRI进一步确诊,生命体征平稳,意识清晰,无认知功能障碍,积极配合治疗。

1.1.2 文献排除标准 ①多次发表或被重复检索出的文献;②研究设计方案不严谨;③非随机对照试验;④相应的结局指标缺乏;⑤文献无法全文获取。

1.1.3 干预措施 观察组在进行常规康复治疗、药物治疗的基础上,同时接受PNF技术的干预;对照组接受常规康复治疗、药物治疗或者其他干预方法。

1.1.4 结局指标 ①肢体运动功能:Fugl-Meyer运动功能评定量表(Fugl-Meyer scale,FMA);②下肢步行功能:起立-步行试验(Timed Up and Go Test, TUGT);③平衡能力:Berg平衡量表(Berg Balance Scale,BBS);④日常生活活动能力:Barthel指数量表(Barthel index,BI)。

1.2 文献检索策略 使用计算机在线检索英文数据库:Pubmed、Embase、The Cochrane Library、Web of science、Science direct,以英文检索式“(Proprioceptive Neuromuscular Facilitation or PNF technique or Proprioceptive Neuromuscular Facilitation technique) and (stroke or hemiplegia or hemiparesis or apoplexy or cerebrovascular accident or cerebral hemorrhage)”进行检索。同时检索中国知网、万方、维普、中国生物医学文献数据库,以中文检索词“PNF技术、本体感觉神经肌肉促进技术、脑卒中、偏瘫”等进行检索。根据各中文数据库不同检索特点制定检索方案,必要时对相关文献的参考文献进行手工检索。控制检索时

间为各数据库从建立至2018年8月。

1.3 文献筛选与资料提取 由两位评审员根据设定好的纳入和排除标准分别阅读文献的标题和摘要,去除不相关的文献,如遇分歧进行讨论或参考第三者意见决定^[7]。提取的指标包括:纳入研究(第一作者、发表年份)、样本量、年龄、干预措施(观察组、对照组)、治疗时长、结局指标。

1.4 文献质量评价 由两位评审员按照Cochrane系统评价手册设立的评估标准对纳入文献独立地进行方法学质量评价。评价内容包括:①随机数列的生成;②隐藏方案是否分配;③是否对研究者和受试者采用盲法;④结局指标的评估是否采用盲法;⑤结果数据是否完整;⑥是否有选择性报告结果;⑦是否有其他偏倚来源。每一条目采用“高风险偏倚”、“低风险偏倚”及“不清楚”进行评价。评价结束后双方交换并对比评价结果,如果遇到分歧,由研究小组集体讨论解决。

1.5 统计学方法 采用RevMan 5.3和stata 12.0对所获得数据进行Meta分析。首先对纳入研究进行异质性分析,若 $I^2 < 50\%$ 或 $P > 0.1$ 时,则表明研究之间具有同质性,采用固定效应模型;若 $I^2 \geq 50\%$, $P \leq 0.1$,表明研究之间具有异质性,采用随机效应模型,同时用亚组分析或敏感性分析探讨异质性来源。本研究所有结局指标均为连续性变量,并且同一结局指标为同一量表所评定,故采用加权均数差(WMD)为效应尺度,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。当纳入研究 ≥ 10 ,使用Egger法和Begg法评估发表偏倚。 $P > 0.05$ 表明无发表偏倚, $P \leq 0.05$ 表明有发表偏倚。

2 结果

2.1 文献检索结果 通过对各大数据库首次检索共获取文献357篇,使用Endnote7.0软件剔除重复文献142篇,剩余215篇。通过初次阅读文献标题、摘要,筛选出31篇文献;经深入阅读剩余文献,基于全文分析去除文献15篇,最终获得16篇RCT研究,共981名患者。纳入研究的基本特征,见表1。

2.2 纳入文献的偏倚风险评估 纳入16篇文献研究^[8-23],有4篇文献指出采取随机数字表法进行分组^[9-10,14,20];无文献对分配隐藏方案进行报道;1篇文献使用双盲法^[20],2篇文献对受试者和研究者盲法评估存在偏倚^[11-12];1篇文献指出对结局指标评价者设盲^[20],2篇文献未对结局指标施盲^[11-12];所有纳入文献均无随访偏倚、报告偏倚以及其他偏倚。各文献的偏倚风险总结图见图1,比例图见图2。

表1 纳入研究的基本特征

纳入研究	n(例) (T/C)	病程(月, $\bar{x} \pm s$) (T/C)	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$) (T/C)	干预措施		治疗时间	结局指标
				观察组	对照组		
潘毓健 2012 ^[8]	106/98	25.7±18.3/23.7±15.9	74.1±12.4/72.3±10.5	PNF训练+常规康复治疗	常规康复治疗	3个月	FMA
王静 2010 ^[9]	30/30	—	—	PNF训练+常规康复治疗及药物治疗	常规康复及药物治疗	2个月	FMA、BI
王润妹 2012 ^[10]	37/32	0.7±0.3/0.5±0.2	65.5±11.8/66.8±10.5	PNF训练+针刺+常规康复治疗	针刺+常规康复治疗	4周	FMA、BI
廖哲安 2011 ^[11]	20/20	2.6±1.9/2.8±2.1	57.1±9.9/56.2±16.1	PNF训练+常规康复治疗	常规康复治疗	8周	FMA、BI
成凯 2010 ^[12]	32/32	9.3±1.5/9.1±2.9	52.3±9.5/51.7±10.3	PNF训练+强制性运动疗法	强制性运动疗法	8周	BI
辛玉甫 2015 ^[13]	20/20	1.6±0.8/1.3±0.9	50.6±8.2/52.8±6.8	改良PNF训练+常规康复治疗	常规康复治疗	20d	FMA、BBS
杨佳丽 2016 ^[14]	60/60	<3个月	59.5±9.1/58.7±10.4	PNF训练+常规康复治疗	常规康复治疗	3个月	FMA、BBS
余虹 2018 ^[15]	51/50	14.2±4.4/12.9±3.3	62.5±10.1/60.1±11.1	PNF训练+常规康复治疗	常规康复治疗	4周	BBS、TUGT
蒋敏 2015 ^[16]	20/20	0.6±0.5/0.7±0.4	55.3±5.6/57.2±5.3	PNF训练+常规康复治疗	生物反馈疗法+常规康复治疗	1个月	FMA、BI
刘钰 2018 ^[17]	22/22	2.6±0.3/2.6±0.3	58.5±7.8/59.1±5.9	PNF训练+常规综合康复治疗	常规综合康复治疗	4周	FMA、BI
刘钰 2015 ^[18]	12/12	2.2±1.5/2.1±1.2	58.9±18.9/59.6±11.6	PNF训练+常规康复治疗	Bobath训练+常规康复治疗	4周	MBI、BBS、TUGT
范文双 2006 ^[19]	23/22	—	55.1±13.2/54.1±14.3	PNF训练+常规康复治疗	常规康复治疗	40d	FMA、BI
韩振翔 2017 ^[20]	30/30	<3个月	65.1±10.4/64.3±10.2	PNF训练+灸刺法	灸刺法	6周	FMA
Hwangbo 2016 ^[21]	15/15	11.2±3.6/10.9±3.5	59.4±9.1/55.9±9.8	PNF训练+常规康复治疗	常规康复治疗	6周	BBS
Seo 2015 ^[22]	10/10	14.1±7.0/12.2±5.2	62.1±6.2/60.5±2.1	PNF斜坡步态训练+其他康复训练	常规步态训练+其他康复训练	4周	TUGT、BBS
Kim 2015 ^[23]	10/10	11.3±1.1/12.3±1.3	65.9±6.2/64.1±3.6	水下PNF训练+常规康复治疗	常规康复治疗	6周	TUGT、BBS

表注：“—”表明文章无提及；T=观察组，C=对照组；FMA=Fugl-Meyer运动功能评定；BBS=Berg平衡量表；BI=Barthel指数；TUGT=起立行走计时测试。

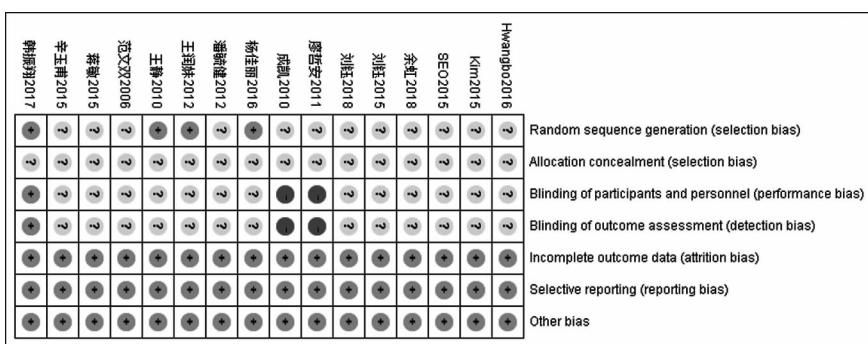


图1 偏倚风险总结图

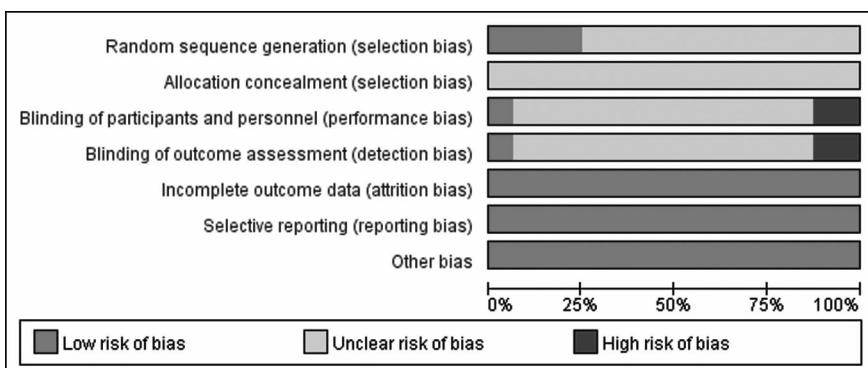


图2 偏倚风险比例图

2.3 Meta分析

2.3.1 FMA量表 10篇文献报道PNF技术对FMA的影响,共663例患者^[8-11,13-14,16-17,19-20]。异质性检验结果提示各研究之间无明显异质性($P=0.28, I^2=17\%$),故采用固定效应模型进行合并。Meta分析结果显示,使用PNF技术的观察组FMA分数明显高于对照组,这说明PNF技术可以更有效地改善脑卒中患者肢体运动功能[WMD=7.57, 95%CI(6.57, 8.58), $Z=14.74$, $P<0.01$],见图3。

2.3.2 TUGT测试 4篇文献报道了PNF技术对TUGT的影响,共165例患者^[15,18,22-23]。异质性检验结果提示各研究间具有同质性($P=0.95, I^2=0\%$),采用固定效应模型进行合并。Meta分析结果显示,观察组较对照组更显著降低TUGT的时间,提高患者下肢步行功能[WMD=-1.86, 95%CI(-2.62, -1.10), $Z=4.78$, $P<$ 0.01],见图4。

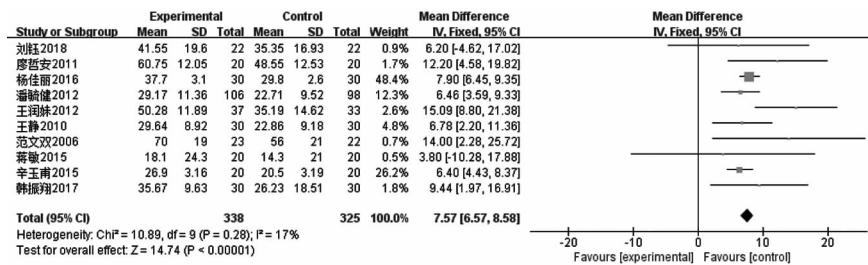


图3 2组治疗后FMA比较的Meta分析

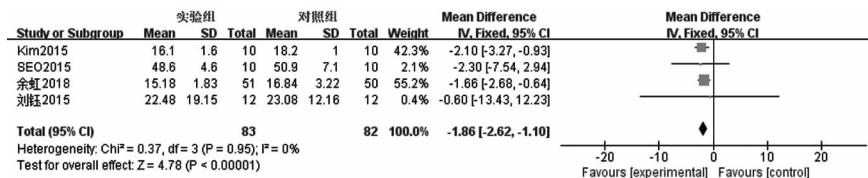


图4 2组治疗后TUGT比较的Meta分析

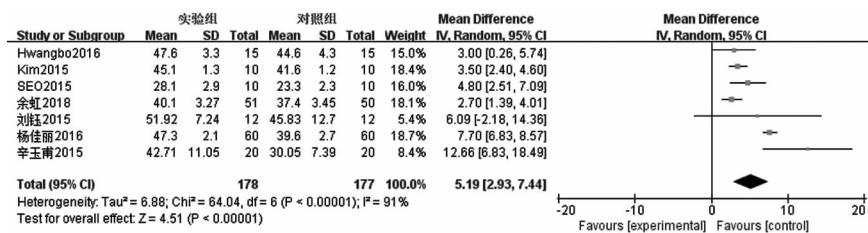


图5 2组治疗后BBS比较的Meta分析

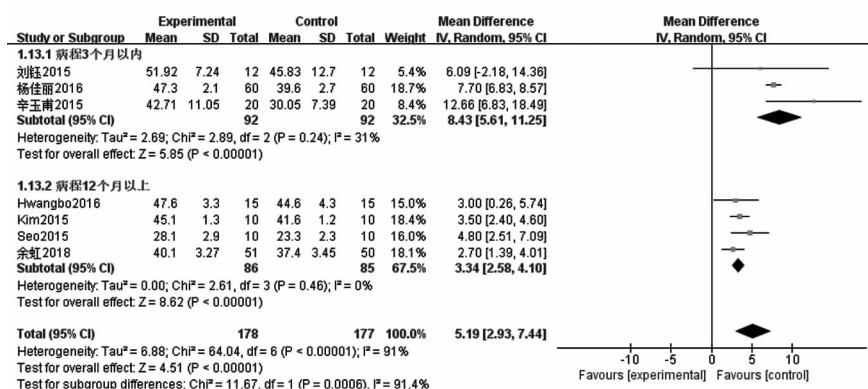


图6 PNF技术对BBS影响的亚组分析

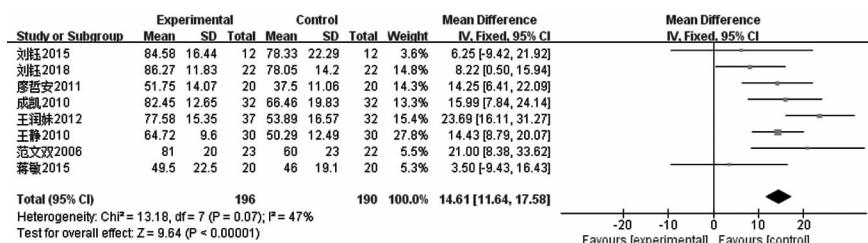


图7 2组治疗后Barthel指数比数的Meta分析

0.01],见图4。

2.3.3 BBS量表 7篇文献评估PNF技术对BBS的影响,共355例患者^[11,12,13,16,19~21]。异质性检验结果提示各研究之间存在异质性($P < 0.01$, $I^2 = 91\%$),采用随机效应模型进行合并。Meta分析结果显示,与对照组

相比,PNF技术更有效地提高患者的平衡能力[WMD = 5.19, 95% CI (2.93, 7.44), $Z = 4.51$, $P < 0.01$],见图5。根据患者的病程长短分为病程3个月以内、12个月以上2个亚组,见图6。3篇文献纳入的患者病程为3个月以内,共184例^[13~14,18]。各研究之间无异质性($P = 0.24$, $I^2 = 31\%$)。结果显示,PNF技术可以有效改善病程3个月以内的患者的平衡能力[WMD = 8.43, 95%CI(5.61, 11.25), $Z = 5.85$, $P < 0.01$]。4篇文献纳入的患者病程为12个月以上,共171例^[15,21~23]。各研究之间无异质性($P = 0.46$, $I^2 = 0\%$)。结果显示,PNF技术也可以提高病程12个月以上的患者的平衡能力[WMD = 3.34, 95%CI(2.58, 4.10), $Z = 8.62$, $P < 0.01$]。2个亚组间效应量存在显著性差异($P = 0.0006$),其中病程3个月以内的亚组具有最高效应量。

2.3.4 Barthel指数 8篇文献评估PNF技术对Barthel指数的影响,共386例患者^[9~12,16~19]。异质性检验结果提示各研究之间具有同质性($P = 0.07$, $I^2 = 47\%$),采用固定效应模型进行合并。Meta分析结果显示,使用PNF技术的观察组更显著地改善了患者的日常生活能力[WMD = 14.61, 95%CI(11.64, 17.58), $Z = 9.64$, $P < 0.01$],见图7。

2.4 发表偏倚评估 评估PNF技术对脑卒中患者肢体运动功能影响(包含10篇文献)的发表偏倚,Begg检验, $P = 0.592 > 0.05$, Egger检验, $P = 0.278 > 0.05$,两者都表明纳入的文献发表偏倚风险较小。

3 讨论

脑卒中患者普遍都伴有不同程度的运动功能障碍。Fugl-Meyer评定法是反映上下肢运动能力的综合指标。本文对这个指标所纳入的10项RCT进行Meta分析发现其更有效地改善了脑卒中上下肢肢体运动能力。可能是通过牵拉、挤压、增加阻力等方式激活人体的本体感受器,加强了对神经肌

肉的控制,进而促进肌纤维的收缩和运动能力的恢复^[24]。TUGT 是评价下肢步行功能的重要客观指标,本文对这个指标所纳入的 4 项 RCT 进行 Meta 分析发现 PNF 疗法可以更高效地提高脑卒中患者的下肢步行能力,这与孙倩雯^[25]等和陈建等^[26]研究结果一致。

平衡功能障碍是增加脑卒中患者跌倒风险的主要因素之一。本研究纳入的 7 篇关于 BBS 的文献结果显示,使用 PNF 技术的观察组在改善患者平衡功能方面优于对照组。毛兵兵等^[27]研究发现,经历过 PNF 技术训练后,脑卒中患者的平衡能力显著提高,这与本研究结果趋势基本一致。根据病程长短进行亚组分析,结果显示 2 个亚组的异质性消失,因此认为病程长短是导致高异质性的原因。此外,2 个亚组间的效应量也存在显著性差异,其中病程 3 个月以内的亚组具有最高效应量,这表明偏瘫患者进行早期 PNF 技术干预可以更有效地促进其平衡功能的恢复与重建。

生存质量的评估是患者治疗效果评估的重要部分之一^[28]。本研究纳入 8 个关于 Barthel 指数的 RCT,Meta 分析结果显示 PNF 技术可以显著改善脑卒中患者的日常生活能力,提高生活质量。

综上所述,本研究可初步证明:与常规康复治疗相比,PNF 技术可提高脑卒中患者肢体运动功能和下肢步行功能,强化患者平衡能力,改善患者日常生活能力。由于此次纳入的研究样本量较少,研究结果会不可避免的存在一定偏倚。因此,上述结论仍需更多高质量、大样本的随机对照研究论证支持。

【参考文献】

- [1] 刘金明,肖府庭,章志超,等.呼吸训练对脑卒中患者肺功能及上肢运动功能的疗效观察[J].中国康复,2019,34(2):64-68.
- [2] 李志斌,冯尚武,谢镇良,等.居家康复训练结合规范化康复宣教对脑卒中患者日常生活自理能力和生活质量的影响[J].中国康复,2019,34(2):90-92.
- [3] Camak DJ. Addressing the burden of stroke caregivers: A literature review[J]. J Clin Nurs ,2015,24(17-18):2376-2382.
- [4] Morgan P, Embry A, Perry L, et al. Feasibility of lower-limb muscle power training to enhance locomotor function post stroke[J]. J Rehabil Res Dev, 2015,52(1):77-84.
- [5] Park SJ. The immediate effects of proprioceptive neuromuscular facilitation with taping on gait parameters in patients with chronic stroke[J]. J Phys Ther Sci, 2017 ,29(11):2018-2021.
- [6] 吴燕华,李壮苗,董旭.不同干预时间应用肌内效贴对卒中后下肢运动功能影响的 Meta 分析[J].中国组织工程研究,2018,22(32):5241-5248.
- [7] Park SW, Kim JH, Yang YJ. Mental practice for upper limb rehabilitation after stroke: a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Rehabil Res, 2018,41(3):197-203.
- [8] 潘毓健,徐国会,郑洁皎,等.本体感觉神经肌肉促进技术对脑卒中患者平衡功能的影响[J].中国康复理论与实践,2012,18(1):22-24.
- [9] 王静,杨纯生,董新春.本体感觉神经肌肉促进技术在偏瘫下肢康复中的应用[J].新乡医学院学报,2010,27(6):598-600.
- [10] 王润妹,宋成宪,李舜,等.PNF 技术联合拮抗肌针刺对上肢痉挛性偏瘫的疗效[J].实用医学杂志,2012,28(3):411-413.
- [11] 廖哲安,杨勤,欧阳亚涛,等.PNF 治疗偏瘫患者肩痛的疗效观察[J].当代医学,2011,17(21):96-98.
- [12] 成凯,尹立全,蔡菲,等.强迫疗法结合 PNF 技术对脑卒中偏瘫患者恢复期的研究[J].中国现代医生,2010,48(32):162-163.
- [13] 辛玉甫,荣姗姗,尤爱民,等.改良 PNF 技术对脑卒中偏瘫患者下肢功能的影响[J].中国康复,2015,30(3):192-194.
- [14] 杨佳丽,吴巧玲.本体感觉神经肌肉促进技术减少缺血性脑卒中患者跌倒事件的研究[J].泰山医学院学报,2016,37(6):615-617.
- [15] 余虹,鲁俊,王雨辰.本体感觉神经肌肉促进技术颈部运动模式对慢性脑卒中患者躯干控制与平衡功能的影响[J].心血管康复医学杂志,2018,27(4):390-393.
- [16] 蒋敏,罗伦,苏文渊,等.本体感觉神经肌肉促进技术结合生物反馈刺激治疗对脑卒中患者上肢功能恢复的影响[J].中国康复医学杂志,2015,30(8):833-835.
- [17] 刘珏,朱玉连,杜亮,等.PNF 技术躯干模式强化训练对早期脑卒中偏瘫患者功能恢复的影响[J].中国康复,2018,33(3):184-187.
- [18] 刘珏.两种躯干控制训练对早期脑卒中患者康复疗效影响的对比研究[D].上海体育学院,2015.
- [19] 范文双,曹玲.PNF 疗法对伴糖尿病的脑卒中偏瘫患者运动功能的影响[J].黑龙江医药,2006,19(1):77-77.
- [20] 韩振翔,祁丽丽,周一心,等.经筋结点灸刺法配合 PNF 技术改善偏瘫肩痛上肢运动功能及生活质量的临床观察[J].上海针灸杂志,2017,36(12):1420-1424.
- [21] Hwangbo P N , Don Kim K . Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation neck pattern exercise on the ability to control the trunk and maintain balance in chronic stroke patients[J]. J Phys Ther Sci, 2016, 28(3):850-853.
- [22] Seo K C , Kim H A . The effects of ramp gait exercise with PNF on stroke patients' dynamic balance[J]. J Phys Ther Sci, 2015, 27(6): 1747-1749.
- [23] Kim K, Lee DK ,Jung S I. Effect of coordination movement using the PNF pattern underwater on the balance and gait of stroke patients. [J]. J Phys Ther Sci, 2015, 27(12):3699-3701
- [24] Mitchell UH, Myrer JW, Hopkins JT, et al. Neurophysiological reflex mechanisms, lack of contribution to the success of PNF stretches[J]. Sport Rehabil. 2009,18(3):343-357.
- [25] 孙倩雯,黄秀金,赵建华,等.TENS 配合 PNF 治疗脑卒中后踝跖屈内翻[J].中国康复,2009,24(3):175-176.
- [26] 陈建,李硕,闫成龙.表面肌电生物反馈结合本体感觉神经肌肉促进技术治疗脑卒中患者足下垂的临床观察[J].中国康复医学杂志,2016, 31(8):899-902.
- [27] 毛兵兵.两种躯干控制训练对早期脑卒中偏瘫患者功能恢复影响研究[J].中华保健医学杂志,2018,20(2):138-140.
- [28] 陈燕华,肖璐,赵容,等.八段锦对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者康复效果影响的 meta 分析[J].中国康复医学杂志,2018,33(4):451-456.