悬吊运动训练配合重复经颅磁刺激对脑卒中后 Pusher 综合征疗效分析

胡 川, 杨 晓, 顾 莹, 刘 敏, 王 欣*

山东省立第三医院, 山东 济南, 250031

* 通信作者: 王欣, E-mail: wangsitian200936@163.com

收稿日期: 2020-06-14; 接受日期: 2020-07-13

基金项目: 山东省中医药科技发展计划项目 (2017-283)

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2020.05010

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

摘要 目的:探讨悬吊运动训练配合重复经颅磁刺激(rTMS)对脑卒中后倾斜综合征(Pusher 综合征)的疗效,为脑卒中后 Pusher 综合征患者的康复提供可持续、有效的训练方案,达到早日回归家庭、回归社会的目的。**方法:**将康复中心进行康复治疗的脑卒中后 Pusher 综合征患者 38 例,按照随机数字表法分为对照组和治疗组各 19 例。对照组采用悬吊运动训练,进行针对性的核心稳定训练,每次 30 min,每日 1 次,每周 6 d。治疗组在悬吊运动训练的基础上,进行 rTMS 治疗,刺激患者患侧大脑运动皮层区(M1),具体为“8”字线圈的两线圈相交中点与患者受刺激半球 M1 区附近颅骨表面相切,强度 25%,阈值 30%~70%,频率 10 Hz,刺激时间 1.5 s,间歇时间 10 s,每次 20 min,每日 1 次,每周 6 d。在治疗前、治疗 4 周及治疗 8 周时对患者分别采用躯干控制测试(TCT)、Berg 平衡量表(BBS)、对侧倾斜量表(SCP)、改良 Barthel 指数(MBI)针对患者的躯干控制能力、平衡功能、身体倾斜程度、日常生活能力进行评分。**结果:**2 组治疗前 TCT、BBS、SCP、MBI 评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗 4 周时,2 组这 4 项指标均较治疗前有明显改善($P<0.001$);除 MBI 外,治疗组 TCT、BBS 得分均明显高于对照组,SCP 得分较对照组明显降低,差异均有统计学意义($P<0.001$);治疗 8 周时治疗组的各项指标较治疗前、对照组均明显改善,差异均具有统计学意义($P<0.001$)。**结论:**悬吊运动训练和 rTMS 结合可有效提高 Pusher 综合征患者躯干的核心稳定性,纠正其倾斜状态,改善其平衡功能,提高患者的日常生活能力。本研究证明悬吊运动训练配合重复经颅磁刺激对脑卒中后 Pusher 综合征患者的治疗具有积极的促进作用。

关键词 脑卒中; Pusher 综合征; 悬吊运动训练; 重复经颅磁刺激; 平衡功能

脑卒中作为一种发病率较高的疾病,具有高致残性的特点,严重威胁着患者的健康与生命,其中有近 23% 的脑卒中患者伴有倾斜综合征,即 Pusher 综合征^[1-4]。该病是某些脑卒中患者所表现出来的一种特殊的行为模式,即患者在任何体位下都向偏瘫侧进行强力地倾斜,并抵抗使身体向中线或越过中线向非瘫痪侧移动的校正^[5]。有研究表明,在意识障碍、步行能力和日常生活能力等方面,Pusher 综合征患者显著低于没有 Pusher 综合征的脑卒中患者^[4]。

由于 Pusher 综合征患者难以维持正常的坐位平衡与立位平衡,所以一般认为是康复训练中的重症,常规康复训练方法难以取得明显效果,严重影响其康复进程^[6-7]。目前 Pusher 综合征患者的治疗多以视觉强化训练、平衡训练、任务导向训练、镜像神经元训练等为主^[4-10],悬吊运动训练配合重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)治疗 Pusher 综合征的研究还未见报道。本研究拟探讨悬吊运动训练配合 rTMS 治疗对脑卒中后

引用格式: 胡川, 杨晓, 顾莹, 等. 悬吊运动训练配合重复经颅磁刺激对脑卒中后 Pusher 综合征疗效分析[J]. 康复学报, 2020, 30(5): 400-404.

HU C, YANG X, GU Y, et al. Effect analysis on suspension exercise training combined with repetitive transcranial magnetic stimulation in the treatment of post-stroke pusher syndrome [J]. Rehabilitation Medicine, 2020, 30(5): 400-404.
DOI: 10.3724/SP.J.1329.2020.05010

Pusher 综合征患者的疗效,以达到提高 Pusher 综合征患者康复效果,缩短康复疗程的目的。

1 临床资料

1.1 病例选择标准

1.1.1 纳入标准 ① 脑卒中诊断标准参照 1995 年全国第四届脑血管病学术会议制定的标准^[8];② 经头颅 CT 或 MRI 证实,结合临床症状确诊为脑出血或脑梗死,且为首次发病,病程≤6 个月;③ 对侧倾斜量表(scale for contraversive pushing,SCP)评分≥3 分^[9];④ 视力正常,无偏盲;⑤ 简易智能精神状态量表(mini—mental state examination,MMSE)评分≥20 分,无明显认知功能障碍,可以理解并配合治疗;⑥ 患者签署知情同意书,可接受本临床试验观察。

1.1.2 排除标准 ① 生命体征不稳定;② 具有心、肾等功能不全和恶性高血压等其他限制活动的并发症;③ 听理解欠佳及治疗不能配合;④ 其他因素不适合进行康复训练。

1.2 一般资料

选择 2018 年 6 月—2019 年 6 月在山东省立第三医院进行康复治疗的 38 例脑卒中后 Pusher 综合征患者,其中男 25 例,女 13 例;年龄 53~72 岁,平均(60.74±7.21)岁。本研究经山东省立第三医院伦理委员会审批通过(审批号:KYLL-2020023)。按随机数字表法分为对照组和治疗组各 19 例。2 组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。

表 1 2 组一般资料比较

Table 1 Comparison of clinical data between two groups

组别	n	年龄/岁	性别(n,%)		脑卒中类型(n,%)		偏瘫侧别(n,%)		病程/月	MMSE/分	SCP/分
			男	女	脑出血	脑梗死	左侧	右侧			
对照组	19	61.92±5.14	13(68.4)	6(31.6)	9(47.4)	10(52.6)	12(63.2)	7(36.8)	3.57±1.46	22.31±5.57	4.86±1.37
治疗组	19	60.35±7.63	12(63.2)	7(36.8)	8(42.1)	11(57.9)	12(63.2)	7(36.8)	3.32±1.95	22.83±5.14	4.79±1.87

2 研究方法

2.1 治疗方法

2 组均进行常规康复治疗,包括关节活动度训练、肌力训练、床上翻身训练、床边起坐训练、重心转移训练等。

2.1.1 对照组 进行悬吊运动训练,具体包括:① 应用绳带,构建肢体减重状态,诱发患者分离动作。包括仰卧位下髋关节内收外展训练,侧卧位下髋关节前屈后伸训练等,每个动作 10~15 次。② 腰背控制训练:患者取仰卧位,嘱患者做搭桥训练,做 15 次,每次维持 5~10 s,通过对悬吊带、支撑点个数、力臂、支撑面稳定性等的调整,逐渐改变患者训练的难度,循序渐进地增强患者腰背肌稳定性。③ 腹部核心肌群稳定性训练:嘱患者取俯卧位,分别在胸、髌、膝 3 个部位用悬吊绳吊起,利用双上肢进行支撑,使身体离开床面,要求患者做收腹抱膝的动作,5 个 1 组,做 3 组,每组之间休息 15 s,以达到增强患者腹内外斜肌和腹横肌力量的目的。④ 髌后伸肌群的抗阻训练:嘱患者取仰卧位,用弹力绳将患者远端吊起,根据患者的耐受情况,适当选择弹力为 30 kg 或者 50 kg 的弹力绳,嘱患者保持下肢伸直状态,做髌关节后伸练习,10 个 1 组,做 3 组,强化臀

大肌的力量。进阶时,可嘱患者做后伸的同时做髌关节外展训练,并在特定位置进行维持训练,维持时间 10~15 s,然后放松,如此做 3~5 次。悬吊运动训练每次 30 min,每日 1 次,每周 6 d。

2.1.2 治疗组 在悬吊运动训练的基础上,进行 rTMS 治疗,设备使用依瑞德磁场刺激仪,型号 YRD-CCY-I,模式采用标准模式,刺激部位选择患侧大脑运动皮层区(M1),具体为“8”字线圈的两线圈相交中点与患者受刺激半球 M1 区附近颅骨表面相切,强度为 25%,阈值为 30%~70%,频率 10 Hz,刺激时间 1.5 s,间歇时间 10 s,每次 20 min,每日 1 次,每周 6 d。

对照组仅将刺激线圈放于患侧 M1,但不进行刺激。入院当天即对患者进行功能评估,对符合纳入标准的患者随机分组,治疗师及主管医师对其进行告知,完善相关临床检查,并签署知情同意书;入院第 2 天开始进行康复治疗。分别于治疗 4 周和 8 周后对患者再进行 1 次功能评估,与初入院时比较,同时进行治疗组与对照组 2 组之间的比较。

2.2 注意事项

治疗过程中对患者基本生命体征进行密切关注,如血压、心率变化等,防止大量出汗,避免疲劳。关注患者精神状况,特别是做完经颅磁刺激后,是否有头痛、恶心等其他不适症状。如果患者不能耐

受,需及时调整强度或暂停治疗,保证患者安全。

2.3 评定方法

分别于治疗前、治疗 4 周和治疗 8 周后,躯干控制能力采用躯干控制测试(trunk control test,TCT)进行评定,满分 100 分,分值越高表示躯干控制功能越好^[11];平衡功能采用 Berg 平衡量表(Berg balance scale,BBS)进行评定,满分 56 分,分值越高表示患者平衡功能越好^[12];日常生活能力评定采用改良 Barthel 指数(modified Barthel index,MBI),满分为 100 分,分值越高表示患者日常生活能力越好^[12];患者倾斜的程度采用 SCP 量表评定,满分 6 分,分

值越高表示患者倾斜的程度越严重^[9]。

2.4 统计学方法

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。计量资料服从正态分布用($\bar{x}\pm s$)表示,组内比较采用配对 t 检验,组间比较采用成组 t 检验进行分析;计数资料比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结 果

3.1 2 组治疗前后 TCT 得分比较

见表 2。

表 2 2 组治疗前后 TCT 得分比较($\bar{x}\pm s$)
Table 2 Comparison of TCT scores before and after treatment between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组 别	<i>n</i>	治疗前	治疗 4 周后	治疗 8 周后	<i>t</i> 值 ¹⁾	<i>P</i> 值 ¹⁾	<i>t</i> 值 ²⁾	<i>P</i> 值 ²⁾
对照组	19	25.73±8.13	33.92±9.63	57.24±8.16	-5.973	<0.001	21.319	<0.001
治疗组	19	25.66±7.17	42.37±9.26	71.61±8.83	-14.565	<0.001	27.643	<0.001
<i>F</i> 值		0.461	6.356	12.014				
<i>P</i> 值		0.623	<0.001	<0.001				

注:1)治疗 4 周后与治疗前比较;2)治疗 8 周后与治疗 4 周后比较。
Note: 1) Comparison before and after 4 weeks of treatment; 2) Comparison between 4 weeks and 8 weeks after treatment.

3.2 2 组治疗前后 BBS 得分比较

见表 3。

表 3 2 组治疗前后 BBS 得分比较($\bar{x}\pm s$)
Table 3 Comparison of BBS scores before and after treatment between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组 别	<i>n</i>	治疗前	治疗 4 周后	治疗 8 周后	<i>t</i> 值 ¹⁾	<i>P</i> 值 ¹⁾	<i>t</i> 值 ²⁾	<i>P</i> 值 ²⁾
对照组	19	11.65±7.29	17.35±6.17	28.35±9.75	-5.645	<0.001	-10.381	<0.001
治疗组	19	12.31±5.84	22.18±6.47	36.24±8.79	-9.763	<0.001	-14.109	<0.001
<i>F</i> 值		0.696	5.294	7.604				
<i>P</i> 值		0.183	<0.001	<0.001				

注:1)治疗 4 周后与治疗前比较;2)治疗 8 周后与治疗 4 周后比较。
Note: 1) Comparison before and after 4 weeks of treatment; 2) Comparison between 4 weeks and 8 weeks after treatment.

3.3 2 组治疗前后 MBI 得分比较

见表 4。

表 4 2 组治疗前后 MBI 得分比较($\bar{x}\pm s$)
Table 4 Comparison of MBI scores before and after treatment between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组 别	<i>n</i>	治疗前	治疗 4 周后	治疗 8 周后	<i>t</i> 值 ¹⁾	<i>P</i> 值 ¹⁾	<i>t</i> 值 ²⁾	<i>P</i> 值 ²⁾
对照组	19	30.38±7.62	53.46±9.57	62.32±7.58	-19.925	<0.001	-27.053	<0.001
治疗组	19	32.13±5.53	56.13±8.59	70.74±9.14	-21.074	<0.001	-32.048	<0.001
<i>F</i> 值		1.061	1.308	6.864				
<i>P</i> 值		0.137	0.081	<0.001				

注:1)治疗 4 周后与治疗前比较;2)治疗 8 周后与治疗 4 周后比较。
Note: 1) Comparison before and after 4 weeks of treatment; 2) Comparison between 4 weeks and 8 weeks after treatment.

3.4 2 组治疗前后 SCP 量表得分比较

见表 5。

表 5 2 组治疗前后 SCP 量表得分比较 ($\bar{x}\pm s$)
Table 5 Comparison of SCP scores before and after treatment between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组 别	<i>n</i>	治疗前	治疗 4 周后	治疗 8 周后	<i>t</i> 值 ¹⁾	<i>P</i> 值 ¹⁾	<i>t</i> 值 ²⁾	<i>P</i> 值 ²⁾
对照组	19	4.86±1.37	3.94±1.68	2.69±1.32	11.206	<0.001	14.503	<0.001
治疗组	19	4.79±1.87	3.09±1.35	1.74±1.07	17.948	<0.001	15.682	<0.001
<i>F</i> 值		0.817	8.356	11.572				
<i>P</i> 值		0.206	<0.001	<0.001				

注:1)治疗 4 周后与治疗前比较;2)治疗 8 周后与治疗 4 周后比较。
Note: 1) Comparison before and after 4 weeks of treatment; 2) Comparison between 4 weeks and 8 weeks after treatment.

4 讨 论

脑卒中后 Pusher 综合征患者往往表现为较为严重的体位控制障碍,尤其是老年患者,由于年龄的增长不仅有脑卒中后的症状,更表现为全身运动功能和控制能力的下降。不仅额、顶、颞及枕叶等参与身体垂直控制的皮质区受累会导致 Pusher 综合征的发生,分布在岛叶后部、顶下小叶、颞上回的视觉-前庭系统也与 Pusher 综合征的发生密切相关,这些部位的损伤都会引发躯体垂直姿势控制障碍^[10]。有研究表明,运动功能及日常生活能力恢复的基础与关键是躯干平衡控制的恢复^[13]。KREWER 等^[14]研究也证实,脑卒中后 Pusher 综合征患者的运动能力和日常生活能力是与其躯干控制能力密切相关的。因此,治疗脑卒中后 Pusher 综合征的关键是恢复躯干的平衡控制能力。

改善躯干控制能力的关键是提高核心稳定性,因为肢体正常运动的基础就是核心稳定性,其对人体稳定姿势、站立、行走、平衡、协调功能具有重要的调节作用^[15]。经常应用的视觉强化训练、任务导向训练、镜像神经元训练等往往只是增强了患者的感觉输入,想通过患者认识到自己的异常而进行主动的自我姿势修正,却忽略了患者需要稳定的核心才能完成站立、行走等功能。悬吊运动训练通过“弱链”测试,测定薄弱环节,可以对患者的核心稳定性进行针对性的改善训练,如嘱患者取仰卧位,腰椎保持中立位,进行维持训练,可有效提高患者多裂肌的稳定功能;取侧卧位,保持腰椎中立位可进行臀中肌和腰方肌的稳定性训练;针对患侧下肢支撑和躯干骨盆控制能力的提高,可在仰卧位下进行骨盆上抬训练。在悬吊系统上对患者进行针对性的核心肌群稳定性训练,可使力量的产生、传导和控制能够达到最佳化,提高中枢神经系统对肌肉的控制水平,从而提高身体的核心稳定性,促进本体感觉恢复^[16]。本研究结果显示,通过悬吊运动训练,Pusher 综合征患者的 TCT、BBS 的得分明显提高,SCP 得

分明显减少,说明患者的躯干控制能力、平衡功能得到提高,倾斜程度得到明显改善,这可能与悬吊运动训练后患者的近端稳定性得到有效加强有关。

rTMS 是指利用时变磁场的作用对大脑皮质产生感应电流来改变皮质神经细胞的动作电位,从而影响神经电活动和脑代谢的一项生物刺激技术^[17]。rTMS 能进行局部刺激,操作简便、安全有效,整个过程无痛、无创、衰减少^[18]。本研究显示:治疗组在对照组基础上进行 rTMS,对患者的治疗效果更加明显,与对照组比较 TCT、BBS、MBI 的得分明显提高,SCP 得分明显减少。这是因为 rTMS 能通过提高受累侧 M1 区兴奋性,募集更多的神经细胞参与活动,加强感觉运动整合来改善脑卒中后运动功能^[19]。rTMS 刺激大脑皮质运动区可直接促进大脑皮质运动中枢兴奋,也可刺激皮质脊髓束抑制肌肉等的整个运动系统兴奋;rTMS 对运动传导通路有易化作用,能促进突触生成和皮质功能重建,从而达到运动功能康复的目的^[20]。本研究中接受 rTMS 治疗的 18 例患者无 1 例出现癫痫、头痛等并发症,说明参数的选择是比较安全的。经过 rTMS 治疗的患者在躯干控制能力、平衡功能、倾斜程度方面改善明显优于对照组,这可能与 rTMS 能直接刺激受累大脑皮质区,促进脑功能恢复有关。

综上所述,本研究将悬吊运动训练和 rTMS 应用到 Pusher 综合征的治疗,既有对中枢神经的刺激,又有对躯体核心稳定性的训练,两者有效结合,加强了中枢整合能力和躯体控制能力,可有效提高 Pusher 综合征患者躯干的核心稳定性,纠正其倾斜状态,改善其平衡功能,提高患者的日常生活能力,使其能够早日回归家庭。但本次研究样本量相对较少,研究结果可能存在偏差,需要收集更多的临床病例继续研究,以探讨更加有效且合理的治疗方法。

参考文献

[1] JANG S H,HAN D L. Gait recovery by activation of the unaffected corticoreticulospinal tract in a stroke patient:A case report [J]. Medicine,2017,96(50):e9123.

- [2] Correction to: Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association [J]. *Stroke*, 2017, 48(2): e78.
- [3] MENEZES K K, NASCIMENTO L R, PINHEIRO M B, et al. Lower-limb motor coordination is significantly impaired in ambulatory people with chronic stroke: A cross-sectional study [J]. *J Rehabil Med*, 2017, 49(4): 322-326.
- [4] 刘钦刚, 孙姝阳, 孙颖. 倾斜综合征的研究进展[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2013, 35(10): 822-825.
- [5] DAVIES P M. Steps to follow [M]. Berlin: Springer-Verlag, 1985: 285-288.
- [6] 毕研贞, 王桂芬, 郑志雄, 等. 脑卒中后倾斜综合征综合康复治疗疗效的观察[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2013, 35(11): 909-910.
- [7] 苏久龙, 潘翠环, 邵会凯, 等. 策略性靶向训练技术治疗脑卒中倾斜综合征的疗效观察[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2017, 39(7): 510-512.
- [8] 中华医学会, 全国第四届脑血管病学术会. 各类脑血管病诊断要点[J]. *中华神经内科学杂志*, 1996, 29(4): 379-380.
- [9] HONORE J, SAJ A, BERNATI T, et al. The pusher syndrome reverses the orienting bias caused by spatial neglect [J]. *Neuropsychologia*, 2009, 47(3): 634-638.
- [10] TICINI L F, KLOSE U, NAGELE T, et al. Perfusion imaging in pusher syndrome to investigate the neural substrates involved in controlling upright body position [J]. *PLoS One*, 2009, 4(5): e5737.
- [11] FRANEHIGNONI F P, TESIO L, RICUPERO C, et al. Trunk control test as an early predictor of stroke rehabilitation outcome [J]. *Stroke*, 1997, 28(7): 1382-1385.
- [12] 恽晓平, 于兑生, 王志, 等. 康复疗法评定学[M]. 北京: 华夏出版社, 2006: 258-262, 432-434.
- [13] 黄怡, 潘翠环, 叶正茂, 等. 平衡训练对脑卒中 Pusher 综合征患者下肢运动能力的影响[J]. *中国康复*, 2014, 29(3): 170-172.
- [14] KREWER C, RIEB K, BERGMANN J, et al. Immediate effectiveness of single-session therapeutic interventions in pusher behavior [J]. *Gait Posture*, 2013, 37(2): 246-250.
- [15] 王媛, 田丽君, 张志强. 悬吊运动治疗对恢复期脑卒中患者平衡功能的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2013, 28(6): 584-586.
- [16] 胡川, 顾莹, 李军. 悬吊运动训练对脑卒中后偏瘫患者平衡功能的影响[J]. *中国康复*, 2015, 30(2): 114-115.
- [17] 张娜, 刘献志, 张凤江. 经颅磁刺激对脑卒中患者功能恢复的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2014, 36(9): 689-690.
- [18] 陈瑞全, 吴建贤. 经颅磁刺激在脑卒中康复治疗中的应用[J]. *世界最新医学信息文摘(电子版)*, 2015, 15(64): 45-47.
- [19] 朱毅, 杨雨洁, 顾一煌, 等. 重复经颅磁刺激对脑卒中患者运动功能康复效果的系统评价[J]. *中国工程组织研究*, 2013, 17(50): 8758-8768.
- [20] 项文平, 王宝军, 薛慧, 等. 重复经颅磁刺激对急性缺血性卒中患者运动功能恢复的影响[J]. *国际脑血管病杂志*, 2017, 2(3): 218-222.

Effect Analysis on Suspension Exercise Training Combined with Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in the Treatment of Post-stroke Pusher Syndrome

HU Chuan, YANG Xiao, GU Ying, LIU Min, WANG Xin*

Shandong Provincial Third Hospital, Jinan, Shandong 250031, China

* Correspondence: WANG Xin, E-mail: wangsitian200936@163.com

ABSTRACT Objective: To explore the effect of suspension exercise training combined with repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on post-stroke pusher syndrome, so as to provide a sustainable and effective training program for the rehabilitation of patients and for returning to family and society as soon as possible. **Methods:** According to the inclusion and exclusion criteria, 38 patients with post-stroke pusher syndrome who received rehabilitation treatment in hospital rehabilitation center were randomly divided into control group (19 cases) and treatment group (19 cases). The control group was given suspension exercise training of targeted core stability, 30 minutes each time, once a day, six days a week. The treatment group received rTMS on the basis of suspension exercise training to stimulate the motor cortex (M1) of the affected side. Specifically, the midpoint of the intersection of the two coils of the "8" coil was tangent to the skull surface near M1 area of the patient's hemisphere. The intensity was 25%, the threshold was 30%-70%, the frequency was 10 Hz, the stimulation time was 1.5 s, the interval time was 10 s, and each time was about 20 min, once a day, 6 days once a week. The trunk control ability, balance function, body tilt degree and activities of daily living were evaluated by Trunk control test (TCT), Berg balance scale (BBS), scale for contraversive pushing (SCP) and modified Barthel Index (MBI) before treatment, 4 weeks and 8 weeks after treatment. **Results:** There was no significant difference in TCT, BBS, SCP and MBI scores between the treatment group and the control group before treatment respectively ($P > 0.05$). After 4 weeks of treatment, the four indexes of the two groups were significantly improved compared with those before treatment ($P < 0.001$); Except MBI, the scores of TCT and BBS in the treatment group were significantly higher than those in the control group respectively, and the SCP score was significantly lower than that in the control group ($P < 0.001$); After 8 weeks of treatment, the indexes of the treatment group were significantly improved compared with those before treatment and the control group, the difference was statistically significant respectively ($P < 0.001$). **Conclusion:** The combination of suspension exercise training and rTMS can effectively strengthen the core stability of the trunk, correct the tilt state, and increase the balance function and improve the ability of daily life of patients with pusher syndrome. This study shows that suspension exercise training combined with rTMS have a positive role in promoting the treatment of patients with post-stroke pusher syndrome.

KEY WORDS stroke; pusher syndrome; suspension exercise training; repetitive transcranial magnetic stimulation; balance function

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2020.05010