

·短篇论著·

本体感觉神经肌肉促进疗法模式下的呼吸训练前后脑卒中患者疲劳程度与肺功能及呼吸力学指标的相关性分析

戈武杨¹ 冯文^{1,2}

脑卒中仍是目前导致死亡及残疾的主要原因^[1],卒中严重影响了患者的运动功能和日常生活,使患者生活质量严重受损^[2]。约有50%以上的患者在卒中后感到疲劳^[3],可能系由皮质兴奋性降低、疼痛等多种机制共同作用引起的,使呼吸及运动功能进一步受损^[4-5]。脑卒中患者中膈肌功能障碍的发病率可达51.7%,表现为呼气困难,呼气肌肉功能降低等^[6]。本体感觉神经肌肉促进疗法(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF)主要是通过刺激神经及肌肉系统,以达到功能训练的最高水平^[7],PNF技术涉及多个生命功能治疗的领域,目前临床针对PNF技术用于肢体康复及吞咽功能较多,而对呼吸功能训练的研究相对较少,为此,我院进行了一项相关性分析,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

将2018年1—12月我院收治102例脑卒中患者纳入,诊断标准参照《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2014》^[8]及《中国脑出血诊治指南2014》^[9]制定。纳入标准:①首次发作的符合脑卒中诊断标准的患者;②发病后经专科规范治疗,生命体征平稳者;③自愿接受康复治疗者;④对本试验知情,并签署知情同意书。排除标准:①合并严重的心、肺等脏器功能疾病者;②合并严重认知、言语功能障碍者;③严重精神-神经系统疾病,不能配合呼吸训练者。采用随机数字表法将患者分为PNF组(n=49例)及对照组(n=52例),对两组患者的年龄、性别等一般资料进行比较,结果表明两组患者的一般资料间无明显差异(均 $P>0.05$),见表1。

1.2 方法

所有患者均分别在康复治疗开始前及康复治疗结束后进行肺功能及呼吸力学测定。两组患者均予常规的肢体功能康复训练,并在康复医师的指导下,根据患者卒中的不同部位,进行相应的肌力训练、平衡功能训练等康复训练,由小及大逐渐增加训练强度,每日2次,每周6天,均训练3周。

1.2.1 对照组:嘱患者平躺于地面,在下肢下方置一楔形支

表1 两组患者一般资料比较

	PNF组 (n=49例)	对照组 (n=52例)	t/χ^2	P
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	59.23 $\pm$ 2.75	60.12 $\pm$ 3.04	1.540	0.127
性别(例)			1.321	0.250
男	38	35		
女	11	17		
卒中类型(例)			0.058	0.809
缺血性卒中	35	36		
出血性卒中	14	16		
卒中部位(例)			1.271	0.736
额叶	7	5		
基底节	28	35		
脑干	3	2		
多发性	11	10		
BMI($\bar{x}\pm s$)	24.36 $\pm$ 3.49	25.02 $\pm$ 3.51	0.947	0.346
NHSS评分 ($\bar{x}\pm s$,分)	16.21 $\pm$ 3.57	17.03 $\pm$ 5.62	0.869	0.387

撑板,此时膈肌在呼吸被激活,并使膈肌处于最佳高位,可提供更大吸氧量。屈曲下肢可使腹部皮肤松弛以改善吸气象果,嘱患者保持呼吸运动10min。

1.2.2 PNF组:每次干预10—15min,在①和②之间休息3min以防止患者过度换气,在PNF技术指导下对患者进行呼吸训练:①膈肌阻力训练:嘱患者仰卧位,膝盖略弯曲,将患者上肢置于特殊的滚轮及楔子上。康复师将手置于患者上腹部,在呼气末期刺激患者膈肌以便影响患者胸骨及肋骨,刺激其产生更强的收缩力。在吸气过程中,康复师将手同样置于相同位置,将抬起的腹部皮肤施加轻微的压力/阻力(但不影响患者腹部移动)。采用此方式刺激3次,每次刺激间隔1min。②肋下呼吸模式:对患者胸肋下外侧区进行呼吸刺激,刺激方式与膈肌阻力训练相似,康复师将手置于患者肋骨下外侧区,收治沿着肋骨走行在呼气末向尾及向心方向施加压力,同时知道患者深呼吸。同样刺激患者膈肌,在吸气过程中康复师对扩张的肋骨施加轻微阻力,但不要阻止缓和呼吸运动,对肋下外侧区行3次刺激,每次间隔1min。

1.3 观察指标

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2022.02.019

1 西南医科大学附属成都三六三医院,四川省成都市武侯区倒桑树街108号,610041; 2 通讯作者

第一作者简介:戈武杨,男,主治医师; 收稿日期:2020-06-05

1.3.1 疲劳严重度量表(fatigue severity scale, FSS)^[10]:对患者的疲劳程度进行评价,FSS量表共有9项,单项分值为1—7分,症状越重单项评分越高,总分为9项等平均得分,平均分超过4分则提示存在疲劳。

1.3.2 肺功能:采用MasterScreen肺功能仪(德国耶格公司)对患者的肺功能进行检测,主要包括用力肺活量(forced vital capacity, FVC),1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV1),最大呼气流量(peak expiratory flow, PEF)及FEV1/FVC(%)。

1.3.3 呼吸力学指标:采用迈瑞特BMC-730-25TH双水平医用呼吸机(北京怡和嘉业医疗科技有效公司)对患者的呼吸力学指标进行检测,主要包括最大吸气压(maximum inspiratory pressure, MIP)及最大呼气压(maximum expiratory pressure, MEP)。

1.4 统计学分析

所有数据均使用SPSS 22.0进行分析,服从正态分布的计量资料以均数±标准差表示,组间比较采用配对样本 t 检验;计数资料采用例数(构成比)的形式表示, χ^2 检验比较组间差异;并采用pearson相关分析对指标的相关性进行分析,以 $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 两组患者疲劳程度、肺功能及呼吸力学指标的比较

两组患者治疗前的FSS值、肺功能及呼吸力学指标间无明显差异(均 $P > 0.05$),经过治疗后两组患者的FSS值较前下降,且PNF组患者明显低于对照组($t=3.683, P=0.000$),FVC、FEV1、FEV1/FVC、PIM及PEM均较前升高,且PNF组患者明显高于对照组(均 $P < 0.05$),见表2。

表2 两组患者疲劳程度、肺功能及呼吸力学指标的比较

	PNF组 (n=49例)	对照组 (n=52例)	t/χ^2 值	P值
FSS值(分)				
治疗前	5.62±0.75	5.71±0.92	0.537	0.593
治疗后	3.19±0.39	3.48±0.40	3.683	0.000
FVC(L)				
治疗前	4.11±1.02	3.91±1.07	0.960	0.339
治疗后	4.51±1.15	4.04±1.09	2.109	0.037
FEV1(L/s)				
治疗前	1.65±0.23	1.68±0.25	0.627	0.532
治疗后	2.34±0.36	2.14±0.31	3.434	0.001
FEV1/FVC(%)				
治疗前	42.18±6.23	43.08±6.37	0.717	0.475
治疗后	68.63±5.56	61.43±6.36	6.042	<0.001
MIP(cmH₂O)				
治疗前	45.02±8.71	44.98±8.69	0.023	0.982
治疗后	68.13±10.57	62.78±9.64	2.660	0.009
MEP(cmH₂O)				
治疗前	68.93±10.31	67.96±10.27	0.474	0.637
治疗后	78.62±9.98	70.03±9.89	4.343	0.000

2.2 疲劳程度与肺功能及呼吸力学指标间的相关性分析

对患者的疲劳程度与肺功能及呼吸力学指标进行相关性分析,结果表明FSS与MEP及FEV1/FVC呈负相关,即疲劳程度越高,MEP及FEV1/FVC越低(pearson $\chi^2 = -0.724, -0.731$;均 $P < 0.05$),见图1—2。

图1 FSS与MEP间的相关性分析

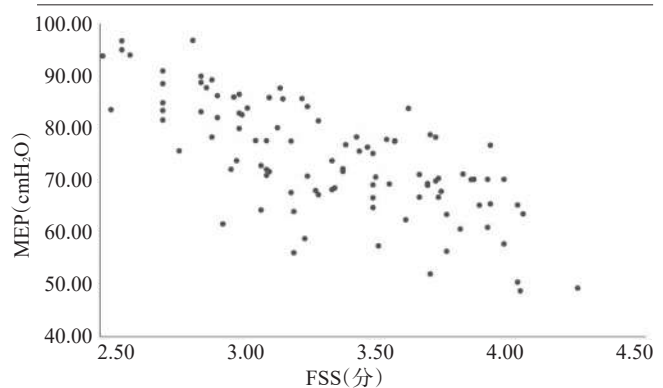
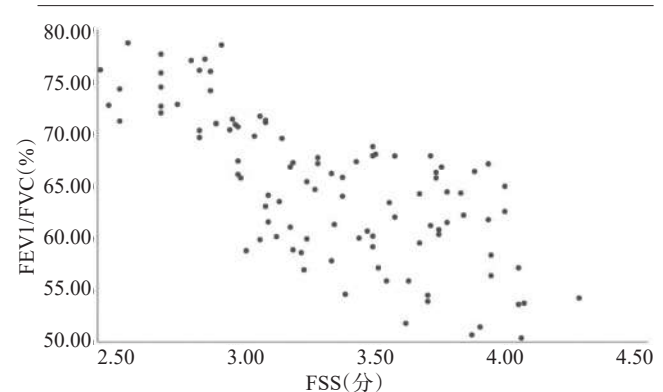


图2 FSS与FEV1/FVC值的相关性分析



3 讨论

卒中后出现的运动功能障碍是因控制肌肉的上运动神经元损伤所致,当卒中发生时,可能会对患者的腹部及胸部肌肉产生不利影响^[11]。脑卒中后损伤的脑组织影响呼吸的中枢控制,导致各种呼吸系统疾病^[12],其可能是由于呼吸肌和胸部运动功能减弱,肌肉协同作用的丧失及躯干的姿势控制异常而引起的,可间接导致通气功能受损,呼吸功能下降^[13]。而卒中后疲劳状态是幸存卒中患者中存在的一种持久且痛苦的症状,与生理、心理认知等多种因素相关,患病率在38%—77%,其会阻碍患者参与日常活动及康复治疗,并对无法控制的感觉产生重要影响,使患者的自杀风险升高,死亡率增加^[11,14]。

为了提高卒中患者的神经肌肉系统协调运动及功能性等方面的疗效,多种康复治疗方法应用于卒中患者的病后治

疗^[15]。PNF是通过牵张、关节压缩、牵引及施加阻力等刺激人体本体感受系统,以促进或抑制患者的肌肉收缩以协助患者达到最高的功能水平,可以协助改善患者的肌力、运动控制及耐力等问题^[16]。目前针对PNF对运动功能及吞咽功能的研究较多,且其疗效已被广大医师认可,但卒中引起的呼吸功能障碍亦是目前需面对的问题,然而针对PNF对呼吸功能影响的研究相对较少。

本试验通过对脑卒中患者PNF模式下呼吸功能训练前后的疲劳程度、肺功能及呼吸力学指标间比较,提示PNF模式下的呼吸训练可有效改善患者的肺功能及呼吸力学指标,减轻患者疲劳程度,而患者的疲劳程度与患者的呼吸功能呈负相关,即呼吸功能越好,患者的疲劳程度越低。

PNF是根据患者正常状态下日常生活功能活动中常见的动作模式创建的,强调多关节、多肌群参与,而非单一肌肉活动,当患者吸气时对患者的膈肌进行刺激,可使患者肋间外肌舒缩带动肋骨及胸骨运动,增加胸廓长、短径,减少呼吸无效腔,增加肺泡通气量,有效增强患者肺通气量;当呼气时对患者腹肌进行刺激,则可通过收缩膈肌,增加胸廓上下径,可有效增加小气道压力,防止气道塌陷,在提高了肌肉的控制能力的同时,通过肢体及躯干对角线及螺旋形主动、被动、抗阻力等运动,完成多肌群复合动作训练,此外,PNF模式可利用感觉、运动觉等增强肌肉的反应,促进肌肉收缩锻炼,结合语言口令、肢体接触及视觉引导等来影响患者的运动模式^[17-18],有研究表明,PNF模式下的呼吸训练除能改善患者膈肌功能外,还可改善患者的颈肩活动度^[19]。MEP则是受腹肌及肋间肌力量共同控制,当患者肢体功能存在障碍时,患者的呼吸肌,尤其是膈肌及腹肌功能会发生一系列变化,从而促进中枢神经系统协调反应机体的呼吸运动,故当患者通过呼吸训练使呼吸肌功能改善时,患者的MEP会发生明显改变。在患者吸气及呼气过程中施加一定的负荷阻力,可以进一步训练患者的膈肌及腹肌,增加呼吸肌群的耐力,提高其携氧能力,延缓肌肉疲劳的发生,以达到改善心肺功能的作用。

本试验研究结果与目前国外研究相一致,de Souza等^[20]通过研究表明,PNF可改善患者的生活质量、步态平衡,并能改善患者胸腔容积及峰值摄氧量,且作为该研究的次要观察结果,患者的最大吸气、呼吸压力及呼吸功能等亦得到改善。Slupska L等^[21]通过研究则表明PNF能显著改善脑卒中患者的最大吸气压力,证实了PNF模式下呼吸训练使患者膈肌和肋间肌的生物电活动明显减少,儿肌肉活动减少可能会增强其收缩力,特别是在深呼吸时,因此可能会抵消呼吸肌泵功能紊乱,进一步证实PNF治疗对于改善脑卒中患者的肺通气及组织氧合具有一定作用。

综上,PNF模式下的呼吸功能训练可有效改善患者的呼

吸功能及呼吸力学指标,而患者呼吸功能改善,则可提高呼吸肌的携氧例,改善患者的疲劳状态,且二者之间呈明显负相关。但本试验仍存在一定不足,首先样本容量过小限制了本试验,使其具有一定局限性,其次,脑卒中患者可能存在口唇无力,闭合不严等现象,故可能对患者的肺功能及呼吸力学指标检测存在一定误差等等,且不同康复师之间的操作差异可能会对本试验造成一定影响,故应进一步行大样本、多因素等试验对其进行进一步分析,此外,在临床操作时应对照康复师的操作方法进行进一步规范化,以达到PNF的最佳有效作用。

参考文献

- [1] Fernández-Cadenas I, Mendióroz M, Giralt D, et al. GRE-COS project (genotyping recurrence risk of stroke): The use of genetics to predict the vascular recurrence after stroke [J]. Stroke, 2017,48(5):1147—1153.
- [2] Thrift AG, Thayabaranathan T, Howard G, et al. Global stroke statistics[J]. Int J Stroke, 2017,12(1):13—32.
- [3] Hatem SM, Saussez G, Della FM, et al. Rehabilitation of motor function after stroke: A multiple systematic review focused on techniques to stimulate upper extremity recovery [J]. Front Hum Neurosci, 2016,10:442.
- [4] Bivard A, Lillicrap T, Krishnamurthy V, et al. MIDAS (modafinil in debilitating fatigue after stroke): A randomized, double-blind, placebo-controlled, cross-over trial[J]. Stroke, 2017, 48(5): 1293—1298.
- [5] Bindawas SM, Vennu VS. Stroke rehabilitation. A call to action in Saudi Arabia[J]. Neurosciences (Riyadh), 2016,21(4): 297—305.
- [6] Jarraya M, Roemer FW, Englund M, et al. Meniscus morphology: does tear type matter? a narrative review with focus on relevance for osteoarthritis research[J]. Seminars in Arthritis & Rheumatism, 2016;S0049017216304401.
- [7] Maicki T, Bilski J, Szczygiel E, et al. PNF and manual therapy treatment results of patients with cervical spine osteoarthritis[J]. J Back Musculoskelet Rehabil, 2017, 30(5): 1095—1101.
- [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. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2014[J]. 中华神经科杂志,2015,48(4):246—257.
- [9] 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. 中国脑出血诊治指南(2014)[J]. 中华神经科杂志, 2015,48(6):435—444.
- [10] 吴春薇, 刘占东, 张拥波, 等. 3种疲劳量表对脑梗死患者疲劳状况的综合评价[J]. 中国康复理论与实践,2009,15(5): 458—460.

- [11] Wu S, Chalder T, Anderson KE, et al. Development of a psychological intervention for fatigue after stroke[J]. PLoS One, 2017,12(8):e0183286.
- [12] Smedes F, Heidmann M, Schifer C, et al. The proprioceptive neuromuscular facilitation-concept; the state of the evidence, a narrative review[J]. Physical Therapy Reviews, 2016,21(1):1—15.
- [13] Karimi M, Brazier J. Health, health-related quality of life, and quality of life: what is the difference?[J]. Pharmacoeconomics, 2016,34(7):645—649.
- [14] Chuang LL, Lin KC, Hsu AL, et al. Reliability and validity of a vertical numerical rating scale supplemented with a faces rating scale in measuring fatigue after stroke[J]. Health Qual Life Outcomes, 2015,13:91.
- [15] Seo KC, Kim HA. The effects of ramp gait exercise with PNF on stroke patients' dynamic balance[J]. J Phys Ther Sci, 2015,27(6):1747—1749.
- [16] Guiu-Tula FX, Cabanas-Valdés R, Sitjà-Rabert M, et al. The efficacy of the proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) approach in stroke rehabilitation to improve basic activities of daily living and quality of life: a systematic review and meta-analysis protocol[J]. BMJ Open, 2017,7(12):e016739.
- [17] 乐琳, 李哲, 郭钢花, 等. PNF技术对脑卒中患者躯干控制的疗效观察及躯干屈伸肌群表面肌电指标分析[J]. 中国康复, 2019,34(12):627—630.
- [18] 陈单, 张明泳, 刘凯, 等. PNF有序呼吸肌拉伸训练对COPD患者肺功能和颈肩活动度的作用[J]. 国际呼吸杂志, 2020, 40(11): 838—842.
- [19] 马利朋, 李永杰. 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[J]. 中国康复, 2019, 34(12): 652—656.
- [20] de Souza RJP, Brandao DC, Martins JV, et al. Addition of proprioceptive neuromuscular facilitation to cardiorespiratory training in patients poststroke: study protocol for a randomized controlled trial[J]. Trials, 2020,21(1):184.
- [21] Slupska L, Halski T, Żytkiewicz M, et al. Proprioceptive neuromuscular facilitation for accessory respiratory muscles training in patients after ischemic stroke[J]. Adv Exp Med Biol, 2019,1160:81—91.

·短篇论著·

功能性电刺激踏车对脑卒中早期患者下肢屈髋功能及步行能力的临床疗效*

宋琳琳¹ 李哲^{1,2} 刘霄豪¹ 郝道剑¹

脑卒中患者患病后2/3会出现步行障碍,极大影响了患者的日常生活活动能力,并影响患者的生活质量^[1]。改善下肢功能是卒中后康复的重要目标之一。髋关节能够完成屈曲运动是正常步态周期摆动相的功能基础,与步行能力密切相关^[2]。有研究表明,脑卒中后患者出现偏瘫侧髋关节屈肌表面肌电信号兴奋性降低的现象^[3]。功能性电刺激踏车(function electrical stimulation-cycling, FES-cycling)是一种任务导向性的智能循环训练,类似于步态周期练习的踩踏系

统联合同步功能性电刺激治疗,使得肌肉模拟正常的主动运动产生协调节律性收缩。在脑卒中早期应用FES-cycling训练有助于提高患侧下肢股四头肌、腘绳肌、胫骨前肌、腓肠肌的肌电信号,改善下肢肌肉功能状态,提高患者下肢运动功能^[4],但FES-cycling对于患者髋关节屈曲能力的临床疗效鲜有报道。本研究将功能性电刺激踏车应用脑卒中早期患者,结合髂腰肌的表面肌电信号变化,观察对患者下肢髋关节屈曲的影响及下肢步行能力的临床疗效,探讨其临床意义。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2022.02.020

*基金项目:河南省医学科技攻关计划(联合共建项目, LHGJ20190427)

1 郑州大学第五附属医院康复医学科,河南郑州市,450052; 2 通讯作者

第一作者简介:宋琳琳,女,硕士研究生; 收稿日期:2020-09-24