

·循证医学·

抗阻训练对脑卒中患者步行能力及下肢运动功能影响的 meta 分析*

孙文新¹ 王 兴¹ 郁铭萱¹ 吴晓阳² 李丽丽^{3,4}

近年来,脑卒中的发病率持续增长,已成为全球第二大死亡病因和第一大致残原因^[1]。在我国居民中,脑卒中已成为第一死因^[2]。中国每年死于脑卒中的人数约 165 万,且 70%—80% 的患者因残疾而不能独立生活^[3]。脑卒中患者常伴有不同程度的功能障碍^[4],这对患者的下肢功能、步行能力造成了严重的影响,同时给患者家庭和社会带来了沉重的负担^[5],恢复和改善患者的步行功能是脑卒中神经康复极为重要的内容^[6]。

卒中后导致的步行功能障碍多由于运动控制障碍,表现为肌肉无力、肌肉协调障碍以及肌肉疲劳^[7],从而影响卒中患者的运动控制和步行能力^[8]。柳叶刀有关研究显示,抗阻训练是一种有效增强肌肉质量和力量的方式^[9],渐进式抗阻训练在提高脑卒中患者下肢力量、行走距离、快速行走和平衡方面是有效的^[10]。通过弹力带对脑卒中患者进行干预训练,能显著提高脑卒中患者的步行速度,同时患者步幅也显著增加^[11],相关研究建议脑卒中后进行肌力训练^[12]。目前抗阻训练作为脑卒中患者的康复训练手段已得到人们的普遍使用。

鉴于此,本文采用 meta 分析的方法系统对国内外有关抗阻训练对脑卒中患者步行能力及下肢运动功能的随机对照研究进行定量分析,以期对临床实践提供可靠的循证医学证据。

1 资料与方法

本研究遵循国际 meta 分析撰写指南^[13]的要求进行研究方法的选择和使用。

1.1 文献纳入与排除标准

1.1.1 研究类型:抗阻训练对脑卒中患者步行能力和下肢运动功能影响的随机对照试验。

1.1.2 纳入标准:①中文文献研究对象符合 1996 年全国第 4 届脑血管病会议修订的脑卒中诊断标准^[14],并经颅脑 CT 或 MRI 检查确诊,病情处于稳定期。②英文文献研究对象为医院确诊脑卒中患者。

1.1.3 排除标准:①重复发表、数据不可靠、质量评估差的文献;②非中、英文文献;③临床病例报告或综述;④非随机对照试验;⑤通过各种途径无法获得全文的文献。

1.1.4 干预措施:试验组进行增加肌肉力量为主要目的抗阻训练,包括力量或负重训练,或在对照组治疗的基础上增加抗阻训练。

1.1.5 结局指标:①步行能力:采用最大步行速度(maximum walking speed, MWS)评价步行距离,要求患者徒步或者借助工具独立行走 10m,并记录平均时间和步数,进行 3 次,取平均值;6min 步行距离(6minute walking test, 6MWT);“起立-行走”计时测试(timed up and go test, TUG)。②下肢运动功能:采用 Fugl-Meyer 运动功能评分量表进行评价。

1.2 文献检索策略

通过计算机检索 PubMed、The Cochrane Library、Web of Science、Embase、CNKI、CBM、万方、维普 8 个中英文数据库,检索期限均从各数据库收录起始年限至 2020 年 9 月 11 日。英文检索词包括 stroke、strokes、cerebral stroke、apoplexy、cerebrovascular accident、cerebrovascular stroke、cerebrovascular accidents、CVA、CVAs、resistance exercise/training、strength exercise/training、muscle strength、gait、walking capability、randomized controlled trial、randomized、controlled、trial、clinical trial。中文检索词包括脑卒中、脑血管意外、偏瘫、抗阻运动/练习、力量练习、肌肉力量、步态、步行能力、随机。检索策略采用主题词与自由词相结合的方式,并运用布尔运算“AND”和“OR”进行组合(主题或题名)连接,且经反复预检后确定,并辅以手工检索,必要时追溯纳入文献的参考文献。

1.3 文献筛选与数据提取

由 2 位研究人员分别采用独立双盲的方式按照纳入与排除标准筛选文献,通过阅读题目和摘要对文章进行初步剔除,并进行全文筛选,确定是否符合纳入标准,若有分歧,则由第 3 位作者共同讨论决定是否纳入。提取信息:①基本信息(作者、发表年份、国家、年龄、样本量、病程);②试验特征(抗阻训练形式、运动频率、周期、时间);③结局指标。

1.4 文献质量评价

运用国际公认和运用广泛的文献质量评价工具 PEDro

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2022.12.011

*基金项目:上海市人类运动能力开发与保障重点实验室(上海体育学院)(11DZ2261100)

1 上海体育学院,上海市,200438; 2 嘉兴学院; 3 上海工程技术大学; 4 通讯作者

第一作者简介:孙文新,男,硕士研究生;收稿日期:2020-12-10

量表对随机对照试验进行方法学质量评价。该过程由2位研究人员独立进行并相互审核,若有分歧,则由第3位作者共同讨论决定是否给予评分。

1.5 统计学分析

数据处理软件为RevMan5.3,本meta分析严格遵循PRISMA指南。采用 P 值及 I^2 进行异质性检验,如各研究结果间无统计学异质性($I^2<50\%$, $P>0.10$),则采用固定效应模型进行meta分析,反之,则用随机效应模型。处理数据为连续型数据,效应量MD或SMD=95%的置信区间。采用单个研究逐个排除法进行敏感性分析,若异质性过大,则进行描述性分析。采用Stata16.0软件进行发表偏倚检验。

2 结果

2.1 文献检索结果

通过计算机检索到1564篇文献,通过其他资源手工检索到4篇文献,除重后得到1323篇文献,经阅读题目和摘要后初筛、全文复筛、剔除不符合纳入标准的文献后,最终19篇文献纳入研究,如图1所示。

2.2 文献纳入基本情况

纳入文献基本特征:表1显示,本研究共纳入19篇文献共19项研究(887例),研究对象均为脑卒中患者,所有纳入文献的试验组为抗阻训练,对照组为常规物理治疗、常规康复训练或日常生活。纳入研究平均年龄范围在47.4—76.4岁,病程范围在(3.12±0.67)天—(62.7±41.0)个月,干预时长范围在2—5次/周,20—90min/次,3—12周。其中文献来源中国(12篇,占63%)、美国(2篇,11%)、韩国(2篇,11%)、英国(1篇,5%)、瑞典(1篇,5%)、意大利(1篇,5%)。

2.3 纳入文献的方法学质量评价

表2显示,纳入19篇文献全部实现“随机分配”“基线相似”“意向治疗分析”“组间进行统计分析”“点测量和变异值测量”;1篇实现了“分配隐藏”^[16],3篇实现了“治疗师施盲”^[16,20,24],4篇实现了“结果评估施盲”^[16-17,22,30],1篇不满足“参与率>85%”^[16]。在PEDro得分方面,1篇为8分^[16],5篇为7分^[17,20,22,24,30],其余均为6分,平均得分为6.37分,表明纳入文献质量总体方法学质量较好。

2.4 meta分析结果

2.4.1 抗阻训练对脑卒中患者步行能力的影响。

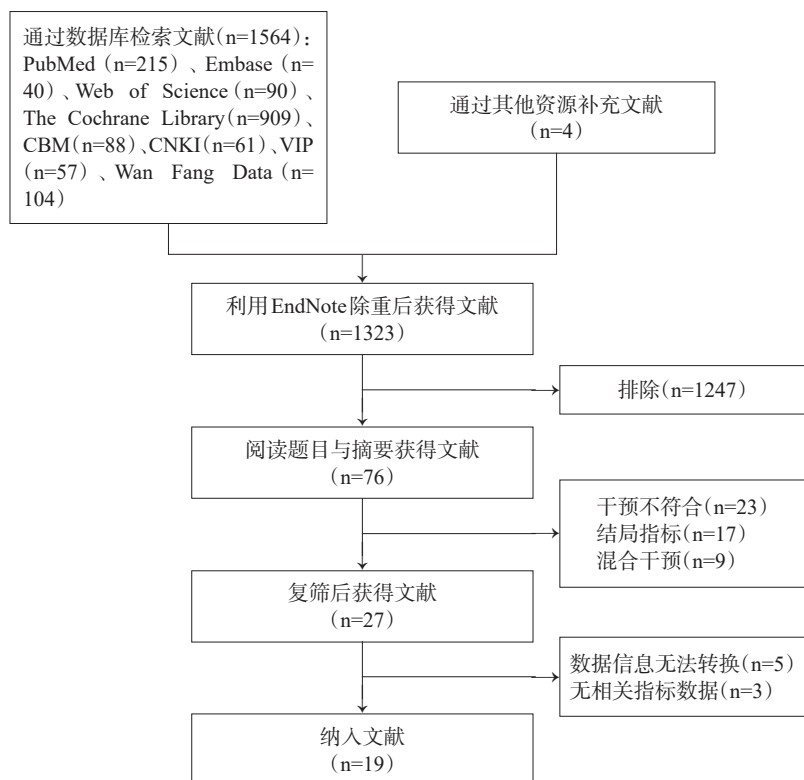
2.4.1.1 MWS评分:有9项研究(341例)比较了抗阻训练组与对照组MWS的差异。如图2所示,异质性检验结果显示($\chi^2=19.89$, $I^2=60\%$, $P=0.01$)。由于朱亚琼、李岩及顾昭华文章中MWS单位为m/min,其他文章为m/s,故采用SMD进行分析以消除单位对分析所造成的影响。meta分析结果显示SMD=0.46,95%CI(0.10,0.83), $P=0.01$,结果有显著性差异,表明抗阻训练能有效改善脑卒中患者的步行能力。

对患者不同病程的FMA评分进行亚组分析,其中321例患者分为两个病程。由图3可知,抗阻训练对病程<3个月(SMD=0.81,95%CI(0.12,1.49), $P=0.0.2$)的患者MWS评分提高显著优于对照组,患者病程“≥3个月”抗阻训练对MWS评分提高无显著性差异[SMD=0.26,95%CI(-0.20,0.73), $P=0.27$]。

2.4.1.2 6MWT评分:有6项研究(274例)比较了抗阻训练组与对照组6MWT的差异。如图4所示,异质性检验结果显示($\chi^2=8.91$, $I^2=44\%$, $P=0.11$)。meta分析结果显示MD=28.68,95%CI(25.71,31.65), $P<0.00001$,结果有显著性差异,表明抗阻训练能够有效改善脑卒中患者的步行能力。

2.4.1.3 TUG评分:有4项研究(132例)比较了抗阻训练组与对照组TUG的差异。如图5所示,异质性检验结果显示($\chi^2=2.62$, $I^2=0\%$, $P=0.45$)。meta分析结果显示MD=-2.96,

图1 文献筛选流程



95%CI(- 5.75, - 0.17), $P=0.04$,结果有显著性差异,表明抗阻训练能有效改善脑卒中患者的步行能力。

2.4.1.4 步态分析系统:3篇文献采用步态分析系统获得患者步态参数对步行功能进行评价,无法合并进行meta分析,故采用描述性分析。李岩^[25]、陈瑞旦^[28]使用的Biodex步态分

析系统,何雯雯^[33]使用的GaitWatch三维步态分析系统。其研究结果表明抗阻训练组脑卒中患者的下肢负重百分比、两侧的平均步长、3min的步行长度、左右步幅差、步频、步幅、步速等运动学参数改善明显优于对照组,结果有显著性差异($P<0.05$)。表明抗阻训练能有效改善脑卒中患者步态及运

表1 纳入研究的基本特征

纳入研究	国家	样本量 (例)E/C	年龄 (岁)E/C	病程		干预措施		干预时长	结局 指标
				E	C	E	C		
An 2016 ^[15]	韩国	8/10	50.5/47.4	(50.6±34.6)个月	(62.7±41.0)个月	负重训练	常规康复治疗	3次/周,共5周	①
Cooke 2009 ^[16]	英国	36/38	71.17/66.37	1—13周	1—13周	功能性抗阻训练	常规康复治疗	4次/周,60min/次,共6周	①
Lee 2008 ^[17]	美国	12/12	60.5/65.3	(44.2±63.9)个月	(65.8±42.3)个月	渐进式抗阻训练	常规康复治疗	60min/次,共30次,12周	①②
顾昭华 2009 ^[18]	中国	24/24	52.9/53.0	>3个月	>3个月	弹力绳抗阻训练	常规物理治疗	共6周	①④
Lee 2013 ^[19]	韩国	10/10	53.40/53.86	-	-	抗阻训练	常规康复治疗	3次/周,共6周	①③
Flansbjerg 2008 ^[20]	瑞典	15/9	61/60	(18.9±7.9)个月	(20.0±11.6)个月	膝关节肌肉阻力训练	日常生活	2次/周,90min/次,共10周	②③
Ouellette 2004 ^[21]	美国	21/21	65.8/66.1	(31.8±3.3)个月	(25.6±4.0)个月	阻力训练	常规物理治疗	3次/周,共12周	①②
Peri 2016 ^[22]	意大利	8/8	71.8/76.4	(14.4±2.7)天	(16.0±5.5)天	固定自行车	常规康复治疗	5次/周,75min/次,共3周	②
韩洪莉 2019 ^[23]	中国	43/43	55.03/53.69	3—10周	3—10周	弹力带抗阻训练	常规康复治疗	8周	④
Yang 2006 ^[24]	中国	24/24	60/56.8	(62.7±27.4)个月	(64.0±40.4)个月	渐进阻力力量训练	无任何干预	3次/周,30min/次,共4周	②③
李岩 2019 ^[25]	中国	25/25	56.11/54.30	(26.13±9.41)天	(25.33±8.78)天	分级抗阻训练	常规康复治疗	5次/周,30min/次,共8周	①④⑤
姚红华 2001 ^[26]	中国	30/20	59.8/61.1	(40.5±14.5)天	(41.6±12.0)天	抗阻训练	常规康复治疗	-	④⑥
陈小丽 2020 ^[27]	中国	60/60	60.23/62.51	(3.12±0.67)天	(3.15±0.74)天	抗阻训练	常规康复治疗	4—5次/周、20min/次,共8周	②
陈瑞旦 2020 ^[28]	中国	20/20	58.72/58.50	(50.68±19.13)天	(51.76±18.59)天	抗阻训练	常规康复治疗	5次/周,40min/次,共4周	④⑤
李年贵 2005 ^[29]	中国	32/32	55.8/54.6	(18.2±6.8)天	(16.7±7.4)天	抗阻训练	常规康复治疗	2次/日,30min/次,共4周	④
李纲 2019 ^[30]	中国	30/30	60.97/60.93	(54.1±14.3)天	(52.1±13.8)天	等速肌力训练	常规康复治疗	5次/周,25min/次,共3周	④
朱亚琼 2015 ^[31]	中国	8/7	55.88/54.43	2周—3个月	2周—3个月	抗阻训练	常规康复治疗	3—5次/周,15—20min/次,共6周	①④
金挺剑 2009 ^[32]	中国	20/20	57.6/56.4	(2.66±1.21)个月	(2.44±0.87)个月	患侧负重训练	常规康复治疗	共6周	③
何雯雯 2018 ^[33]	中国	24/24	55.2/54.8	3—10周	3—10周	弹力带抗阻训练	常规康复治疗	5次/周,共8周	④⑤

注:E:试验组;C:对照组;①MWS;②MWT;③TUG;④FMA;⑤步态分析系统;⑥步速(m/s);“-”为未报道。

表2 纳入研究的方法学质量评估

纳入研究	随机分配	分配隐藏	基线相似	研究对象施盲	治疗师施盲	结果评估施盲	参与率>85%	意向治疗分析	组间统计结果分析	点测量和差异量值	总分
An 2016 ^[15]	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Cooke 2009 ^[16]	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8
Lee 2008 ^[17]	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
顾昭华 2009 ^[18]	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Lee 2013 ^[19]	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Flansbjerg 2008 ^[20]	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	7
Ouellette 2004 ^[21]	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Peri 2016 ^[22]	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
韩洪莉 2019 ^[23]	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Yang 2006 ^[24]	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	7
李岩 2019 ^[25]	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
姚红华 2001 ^[26]	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
陈小丽 2020 ^[27]	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
陈瑞旦 2020 ^[28]	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
李年贵 2005 ^[29]	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
李纲 2019 ^[30]	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
朱亚琼 2015 ^[31]	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
金挺剑 2009 ^[32]	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
何雯雯 2018 ^[33]	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6

表3 剔除单个研究后步行能力合并效应

评分类型及纳入研究	SMD	95%CI	P(合并效应)	I ² /%
MWS 评分				
An 2016 ^[15]	0.42	0.03, 0.81	=0.03	62
Cooke 2009 ^[16]	0.51	0.07, 0.95	=0.02	64
Lee 2008 ^[17]	0.54	0.15, 0.92	=0.007	61
Lee 2013 ^[19]	0.51	0.11, 0.91	=0.01	64
Ouellette 2004 ^[21]	0.55	0.15, 0.94	=0.006	59
姚红华 2001 ^[26]	0.50	0.07, 0.93	=0.02	65
朱亚琼 2015 ^[31]	0.36	0.10, 0.61	=0.006	20
李岩 2019 ^[25]	0.40	0.01, 0.80	=0.05	59
顾昭华 2009 ^[18]	0.47	0.04, 0.89	=0.03	64
	MD	95%CI	P(合并效应)	I ²
6MWT 评分				
Flansbjerg 2008 ^[20]	28.69	25.72, 31.67	< 0.00001	54
Lee 2008 ^[17]	28.71	25.74, 31.68	< 0.00001	50
Ouellette 2004 ^[21]	29.20	26.20, 32.21	< 0.00001	0
Peri 2016 ^[22]	28.64	25.66, 31.61	< 0.00001	45
Yang 2006 ^[24]	28.61	25.64, 31.59	< 0.00001	52
陈小丽 2020 ^[27]	10.79	-7.72, 29.30	=0.25	23
TUG 评分				
Flansbjerg 2008 ^[20]	-3.09	-5.98, -0.19	=0.04	20
Lee 2013 ^[19]	-3.09	-5.99, -0.19	=0.04	21
Yang 2006 ^[24]	-4.81	-9.02, -0.60	=0.03	0
金挺剑 2009 ^[32]	-1.45	-4.79, 1.89	=0.40	0
FMA 评分				
何雯雯 2018 ^[33]	5.77	3.14, 8.39	< 0.0001	95
姚红华 2001 ^[26]	5.24	2.67, 7.82	< 0.0001	95
朱亚琼 2015 ^[31]	5.17	2.35, 7.99	=0.0003	95
李岩 2019 ^[25]	5.90	3.37, 8.44	< 0.00001	95
李年贵 2005 ^[29]	5.66	3.12, 8.20	< 0.0001	95
李纲 2019 ^[30]	4.79	3.18, 6.40	< 0.00001	81
陈瑞旦 2020 ^[28]	5.86	3.30, 8.42	< 0.00001	95
韩洪莉 2019 ^[23]	5.71	3.02, 8.40	< 0.0001	94
顾昭华 2009 ^[18]	5.70	3.14, 8.25	< 0.0001	95

动力学参数,能提高脑卒中偏瘫患者的步行功能及步态的对称性。

2.4.2 抗阻训练对脑卒中患者下肢运动功能的影响:有9项研究(461例)比较了抗阻训练组与对照组FMA的差异。如图6所示,异质性检验结果显示($\chi^2=152.03$, $I^2=95\%$, $P<0.00001$)。meta分析结果显示MD=5.54, 95%CI(3.13, 7.96), $P<0.00001$,结果有显著性差异,表明抗阻训练能有效改善脑卒中患者的下肢运动功能。

对患者不同病程的FMA评分进行亚组分析,其中461例患者分为两个病程。由图7可知,抗阻训练对病程<1个月[MD=3.01, 95%CI(1.14, 4.87), $P=0.002$]、≥1个月[MD=6.08, 95%CI(3.40, 8.77), $P<0.01$]的患者FMA评分提高显著优于对照组。

2.5 敏感性分析

为探究各研究间的异质性是否由单个研究引起,本研究就具有高度异质性的抗阻训练对脑卒中患者整体步行功能进行敏感性分析,通过逐个剔除单个研究对合并效应进行分析,结果如表3所示。在MWS评分中将朱亚琼等^[31]的文章剔除之后,异质性大幅降低。在6MWT评分中将Ouellette等^[21]的文章剔除后,结果显示研究无统计学异质性。在TUG评分中将Yang等^[24]或金挺剑等^[32]的文章剔除后,结果显示无统计学异质性。在FMA评分中将朱亚琼及李纲文章剔除后,结果显示 $I^2=16\%$,异质性大幅降低。通过处理结果表明数据的敏感性比较低,对meta分析出的结果没有造成本质性的改变,提示此结果具有一定的稳定性和可靠性。

2.6 发表偏倚性检验

图2 抗阻训练对MWS步行功能评分的meta分析

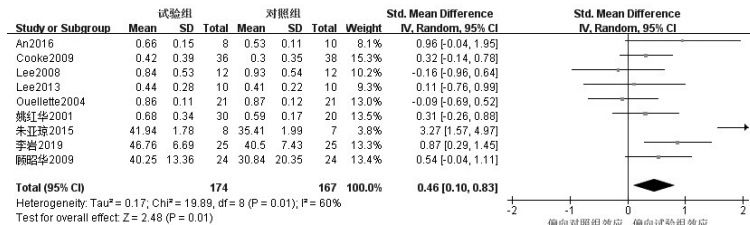


图3 不同病程患者MWS亚组分析

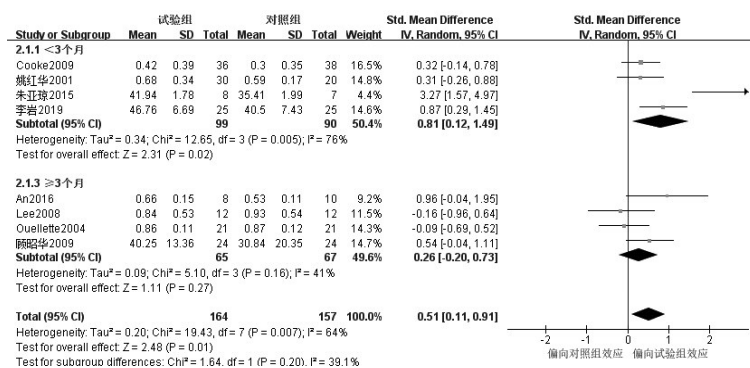


图4 抗阻训练对6MWT步行功能评分的meta分析

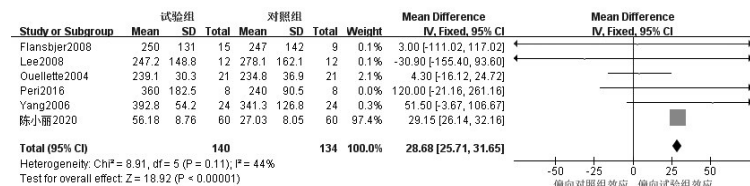


图5 抗阻训练对TUG步行功能评分的meta分析

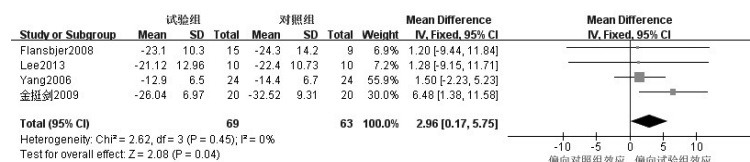
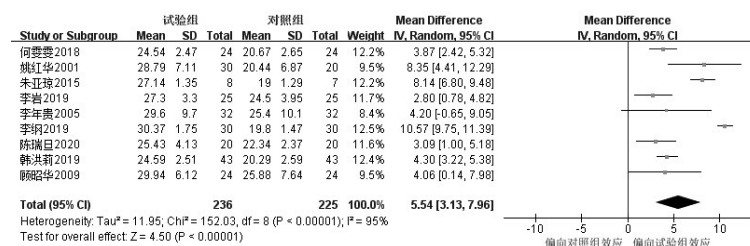


图6 抗阻训练对FMA评分的meta分析



通过对脑卒中患者MWS评分、6MWT评分及FMA评分的文章进行发表偏倚性检验,begg检验结果分别是 $Pr > |z| = 0.3481 > 0.05$, $Pr > |z| = 1.2929 > 0.05$, $Pr > |z| = 0.1179 > 0.05$,说明无显著性差异,对其他单篇文献无法进行偏倚性检验,可能存在一定偏差,但总体检验结果提示本研究无发表偏倚。

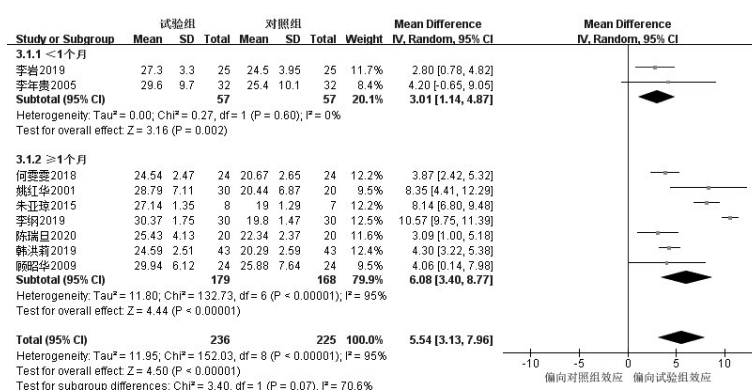
3 讨论

3.1 抗阻训练对脑卒中患者步行能力的影响

脑卒中后能够步行的患者通常表现为行走速度缓慢、费力、稳定性差,还具有步幅缩小、支撑相延长、步行路径偏斜^[34],患者步态异常是由于失去中枢神经支配,下运动神经元的抑制调控作用减弱或消失,使脊髓的反射功能“释放”,主要表现为肌张力异常,肌张力随病情的变化表现为增高或降低状况。肌张力降低一般可通过抗阻训练改善其症状,而对肌张力增高,则多采用针灸和药物治疗的办法^[35-36],少数采用运动疗法结合针灸治疗^[37],是否进行抗阻训练尚存争议,仍需一些高质量文献来加以验证。步行能力没有得到有效恢复也是脑卒中患者在生活中不能自理的主要原因之一^[38],严重影响患者的生活质量的同时给家庭造成负担。因此,改善或提高步行能力成为脑卒中患者当下需解决的问题。

MWS、6MWT、TUG是评价脑卒中患者步行功能的主要指标。本研究中还纳入了步态分析系统相关指标来评定脑卒中患者的步行功能。有研究表明^[39-40],抗阻训练能显著改善脑卒中后的肌肉力量,能增加I型及II型骨骼肌肌纤维的体积,提高患者的步行能力,对改善脑卒中亚急性期、恢复期的患者肌力有显著作用^[41]。其机制可能与抗阻训练后肌肉肥大,同时训练时能最大限度地调动神经环路和中枢参与有关^[40]。也有相关研究显示^[42],抗阻训练能促进脑卒中患者本体感觉的输入和神经功能重塑。Park等^[43]对脑卒中患者进行了为期6周的手部抗阻练习,结果表明改善了患者的肌肉力量和运动功能。本文meta分析结果显示,抗阻训练与传统的常规康复训练或治疗相比,试验组的MWS、6MWT、TUG等指标评分方面要显著高于对照组,说明抗阻训练在改善脑卒中患者步行功能方面效果较好。在卒中发病的3—4周,患者大脑的可塑性是最强的,是活动依赖大脑可塑性存在的关键时间^[44]。抗阻训练对患者步行

图7 不同病程患者FMA亚组分析



功能的作用可能受到病程的影响,患者病程对抗阻训练干预卒中患者步行能力效果的影响仍需要进一步试验验证。

其中,在MWS评分中,将朱亚琼等^[31]的文章剔除后异质性大幅降低,仔细阅读文献后发现,异质性较高可能与卒中患者的样本量、年龄相对较小、病程相对较短有关。在6WMT评分中将Ouellette等^[21]的文章剔除后,结果显示研究无统计学异质性,阅读原文后发现,异质性可能与对照组安排、试验环境有关。在今后卒中康复训练中,抗阻训练发挥的作用不容忽视,同时在实施过程中,也要更加关注对患者的指导与护理,以提高卒中患者的康复效果。

3.2 抗阻训练对卒中患者下肢运动功能的影响

本研究采用FMA对卒中患者下肢运动功能进行评价。抗阻训练被证明可以提高下肢力量,同时还能提高慢性卒中患者的自信心和感知功能^[45],可能对提高患者的生活质量也有帮助。前人meta分析的研究结果显示^[46],抗阻训练能改善卒中患者的下肢运动功能,改善效果可能受到患者病程的影响。本研究meta分析结果与前人研究基本一致,表明抗阻训练对下肢肌力的改善起到了很好的影响效果。在FMA评分中,将朱亚琼^[31]及李钢^[30]文章剔除后,结果显示 $I^2=16\%$,异质性大幅降低。这可能与两个研究的病程相对较短及干预时间较短有关。

有研究^[47]通过使用弹力带抗阻配合跑步机训练后,结果显示卒中患者的下肢功能得到改善,步态的稳定性增加。Mehta等^[48]的meta分析显示,在卒中中的慢性阶段,下肢力量训练已经被证明可以提高患者的步态速度和步行总距离。Dickstein等^[49]的一项定量研究得出结论,对卒中患者进行阻力训练后,下肢力量增强、步行速度提高,患者的下肢运动功能有着显著的影响,说明抗阻训练康复方式值得在临床进行广泛应用与推广,并且可根据患者的自身情况制定个性化训练方案。

4 研究局限性

本研究纳入文献仅为公开发表的中、英文文献,检索的全面性存在着一定的局限性,可能存在发表偏倚。

纳入文献方法学质量评估中使用盲法的文献较少,如未说明是否进行分配隐藏,在干预过程中对治疗师及结果评估师施盲,在研究结果中可能存在选择偏差。

研究对象的特征、抗阻训练具体干预手段及干预时长的参数存在着一定的差异,文献中有些参数描述不清晰,这可能会引起异质性较高,从而影响本研究结果的可靠性。

5 结论

与传统的康复训练相比较,抗阻训练对卒中患者的步行能力和下肢运动功能有着积极的影响,可在临床实践中推广。本文与前人研究相比,增加了新的高质量的随机对照试验,增加了部分结局指标,如进行描述性分析的步态参数。在未来应进行更多高质量大样本的随机对照试验,进一步证实抗阻训练对卒中患者步行能力和下肢运动功能的康复疗效,探讨病程对抗阻训练的影响,同时延长随访周期,观察长期疗效,以求获得更加准确的抗阻训练干预的剂量效应,从而为临床应用提供更为可靠的证据。

参考文献

- [1] World Health Organization. Global health observatory(GHO): data(2015):top 10 causes of deaths[EB/OL]. (2018—05—28) [2018—11—02]. http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/causes_death/top_10/en
- [2] Zhou M, Wang H, Zhu J, et al. Cause-specific mortality for 240 causes in China during 1990—2013: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2013[J]. Lancet, 2016, 387(10015):251—272.
- [3] 高一鹭, 王文志. 脑血管病流行病学研究进展[J]. 中华神经科杂志, 2015, 48(4):337—340.
- [4] 燕铁斌. 康复护理学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012. 53—175.
- [5] 王陇德, 刘建民, 杨弋, 等.《中国卒中防治报告2017》概要[J]. 中国脑血管病杂志, 2018, 15(11):611—617.
- [6] Hesse S, Bertelt C, Jahnke MT, et al. Treadmill training with partial body weight support compared with physiotherapy in nonambulatory hemiparetic patients[J]. Stroke, 1995, 26(6):976—981.
- [7] 廖麟荣, 廖曼霞. 卒中患者运动控制障碍的原因与特征[J]. 中国康复, 2016, 31(4):309—311.
- [8] Dipietro L, Krebs HI, Fasoli SE, et al. Changing motor synergies in chronic stroke[J]. J Neurophysiol, 2007, 98(2):757—768.
- [9] Kalyani RR, Corriere M, Ferrucci L. Age-related and dis-

- ease-related muscle loss: the effect of diabetes, obesity, and other diseases[J]. The Lancet Diabetes & Endocrinology, 2014, 2(10): 819—829.
- [10] Wist S, Clivaz J, Sattelmayer M. Muscle strengthening for hemiparesis after stroke: a meta-analysis[J]. Annals of Physical & Rehabilitation Medicine, 2016, 59(2):114—124.
- [11] Hwang YI, An YDH. Effects of the elastic walking band on gait in stroke patients[J]. NeuroRehabilitation, 2013, 32(2):317—322.
- [12] 姚滔涛, 王宁华, 陈卓铭. 脑卒中运动功能训练的循证医学研究[J]. 中国康复医学杂志, 2010, 25(6):565—570.
- [13] Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration[J]. BMJ, 2009, 339:b2700.
- [14] 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 6: 60—61.
- [15] An CM, Won JI. Effects of ankle joint mobilization with movement and weight-bearing exercise on knee strength, ankle range of motion, and gait velocity in patients with stroke: a pilot study[J]. Journal of Physical Therapy Science, 2016, 28(2):689—694.
- [16] Cooke EV, Tallis RC, Clark A, et al. Efficacy of functional strength training on restoration of lower-limb motor function early after stroke: phase I randomized controlled trial[J]. NeuroRehabilitation Neural Repair, 2009, 24(1): 88—96.
- [17] Lee MJ, Kilbreath SL, Singh MF, et al. Comparison of effect of aerobic cycle training and progressive resistance training on walking ability after stroke: a randomized sham exercise-controlled study[J]. Journal of the American Geriatrics Society, 2008, 56(6):976—985.
- [18] 顾昭华, 蔡可书, 王翔, 等. 弹力带在偏瘫患者步态矫正训练中的临床应用[J]. 中国康复, 2009, 24(4):241—243.
- [19] Lee SB, Kang KY. The effects of isokinetic eccentric resistance exercise for the hip joint on functional gait of stroke patients[J]. Journal of Physical Therapy science, 2013, 25(9):1177—1179.
- [20] Flansbjer UB, Miller M, Downham D, et al. Progressive resistance training after stroke: effects on muscle strength, muscle tone, gait performance and perceived participation [J]. Journal of Rehabilitation Medicine, 2008, 40(1):42—48.
- [21] Ouellette MM, Lebrasseur NK, Bean JF, et al. High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function, and disability in long-term stroke survivors[J]. Stroke, 2004, 35(6):1404—1409.
- [22] Peri E, Ambrosini E, Pedrocchi A, et al. Can FES-augmented active cycling training improve locomotion in post-acute elderly stroke patients?[J]. European Journal of Translational Myology, 2016, 26(3):6063
- [23] 韩洪莉. Thera-Band 抗阻肌力训练与等速肌力训练对脑卒中患者下肢运动功能与步态的影响[J]. 护理实践与研究, 2019, 16(21):60—61.
- [24] Yang YR, Wang RY, Lin KH, et al. Task-oriented progressive resistance strength training improves muscle strength and functional performance in individuals with stroke[J]. Clinical Rehabilitation, 2006, 20(10):860—870.
- [25] 李岩, 董燕飞, 傅建明, 等. 分级抗阻训练对伴糖尿病的脑卒中患者运动功能及步态的影响[J]. 中国现代医生, 2019, 57(22):81—85.
- [26] 姚红华, 向群. 改善偏瘫步态的抗阻训练及其疗效观察[J]. 中国康复医学杂志, 2001, 5: 284—285.
- [27] 陈小丽. 康复护理联合阻抗运动在脑卒中患者中的应用效果[J]. 航空航天医学杂志, 2020, 31(5): 640—641.
- [28] 陈瑞旦, 罗洁婷, 余惠仪. 抗阻步行训练对脑卒中偏瘫患者步行能力改善的影响[J]. 按摩与康复医学, 2020, 11(11): 26—27.
- [29] 李年贵, 孙蕾. 抗阻训练对脑卒中偏瘫患者下肢功能的影响[J]. 中国康复, 2005, 20(1): 54.
- [30] 李纲, 张志强, 张立新. 等速肌力训练用于脑卒中偏瘫患者的下肢运动功能康复的疗效观察[J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(5):588—590.
- [31] 朱亚琼, 解涛, 彭楠, 等. 下肢肌力和膝关节控制训练对改善脑卒中患者膝关节过伸及下肢功能的效果研究[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2015, 14(9):687—691.
- [32] 金挺剑, 叶祥明, 林坚, 等. 强化患侧下肢负重训练对脑卒中患者平衡与功能性步行能力的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(11):995—998.
- [33] 何雯雯, 李岩, 顾旭东, 等. Thera-Band 抗阻肌力训练对脑卒中患者下肢运动功能及步态的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(2):106—109.
- [34] 顾新, Atricia ES. 偏瘫患者下肢运动功能、平衡功能和步行速度的相关性[J]. 中华物理医学杂志, 1998, 4:199—201.
- [35] 陈佳旭, 邵开超, 鲁常武. 神经干刺激疗法在脑卒中恢复期患者下肢功能康复中的应用[J]. 针刺研究, 2020, 45(5): 412—415.
- [36] 戴奉德, 魏晓晶. 中药熏药疗法结合艾炷灸法治疗脑卒中患者上肢肌张力增高的临床疗效观察[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 35(5):601—603.
- [37] 刘海飞, 宋丰军, 李灵浙, 等. 眼针疗法刺激拮抗肌侧膈穴联合康复训练治疗脑卒中后肌张力增高的临床效果[J]. 中华中医药学刊, 2020, 38(7):195—197.
- [38] 柏慧华. 康复护理对脑卒中偏瘫患者肢体功能恢复的影响[J]. 当代护士(中旬刊), 2018, 2(25):22—23.
- [39] Dorsch S, Ada L, Alloggia D. Progressive resistance training increases strength after stroke but this may not carry over to activity: a systematic review[J]. Journal of Physiotherapy, 2018, 64(2):84—90.
- [40] 蔡广, 胡翔. 渐进抗阻训练对偏瘫后肌力恢复的有效性[J]. 中国临床康复, 2004, 1:16—17.
- [41] Hendrey G, Clark RA, Holland AE, et al. Feasibility of ballistic strength training in subacute stroke: a randomized, controlled, assessor-blinded pilot study[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2018, 99(12):2430—2446.
- [42] Morgan P, Embry A, Perry L, et al. Feasibility of lower-limb muscle power training to enhance locomotor function poststroke[J]. Journal of Rehabilitation Research & Development, 2015, 52(1): 77—84.
- [43] Park JS, Lee G, Choi JB, et al. Game-based hand resistance exercise versus traditional manual hand exercises for improving hand strength, motor function, and compliance in

(下转第 1707 页)