

核心稳定性训练治疗痉挛型脑性瘫痪儿童的meta分析*

徐海兰^{1,2} 李鑫^{1,3} 封玉霞^{1,2} 黄信萍^{1,2} 李颖妍^{1,2} 庞伟^{1,2,3,4}

脑性瘫痪(cerebral palsy, CP),以下简称脑瘫,是一组持续存在的中枢性运动和姿势发育障碍、活动受限症候群,由发育中的胎儿或婴幼儿脑部非进行性损伤所致。脑性瘫痪的运动障碍常伴有感觉、知觉、认知、交流和行为障碍,以及癫痫及继发性肌肉骨骼问题^[1-4]。脑性瘫痪是导致儿童出现功能障碍、生活自理障碍、参与社会障碍的重要因素,是儿童致残最常见的原因。我国脑性瘫痪的发病率为2.48‰(155/62591例),患病率为2.46‰(797/323858例)^[5]。Oskoui M^[6]在2013对脑性瘫痪的患病率进行了meta分析,结果显示,脑性瘫痪的合并总患病率为2.11‰,其中,体重为(1000—1499)g和胎龄小于28周的儿童合并患病率最高。痉挛型脑性瘫痪占60%—70%,是脑性瘫痪中发病率最高的类型,以锥体系受损为主,主要表现为受损神经所支配的肌肉紧张度增高,导致运动障碍和姿势异常,极大的限制了儿童的活动能力^[7-8]。

目前,痉挛型脑瘫儿童的治疗措施有运动疗法、作业疗法、言语康复疗法、感觉统合疗法、传统康复疗法、药物治疗、手术和辅助器具等。20世纪90年代,核心稳定性训练开始进入康复医学领域,2006年核心稳定性训练开始在中国发展,逐渐被人们熟悉,并被广泛应用于各类体育竞技项目和康复训练中。对于人体来说,核心通常指的是维持躯体功能稳定所需的肌肉控制^[9]。核心稳定性训练是指对人体核心区域的肌肉组织进行一系列训练,进而提高身体平衡能力和整体稳定性的一种训练方法^[10]。核心稳定性训练可以借助瑞士球、悬吊装置、平衡板等来增加训练方法的多样性和难度。近年来,越来越多的学者将核心稳定性训练运用于痉挛型脑性瘫痪儿童的运动康复治疗中。本研究收集了国内外的相关随机对照试验,并进行meta分析,旨在为核心稳定性训练的临床运用提供循证医学证据。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

1.1.1 研究类型:随机对照试验(randomized controlled trials, RCT)。

1.1.2 研究对象:①临床确诊的痉挛型脑性瘫痪儿童,其种族,性别不限;②诊断标准符合2006年我国第二届全国儿童康复、第9届中国小儿脑瘫康复学术会议制定的脑性瘫痪诊断标准或第六届全国儿童康复、第十三届全国小儿脑瘫康复学术会议于2014年4月制定我国脑性瘫痪新的临床分型、分级标准。

1.1.3 干预措施:试验组:核心稳定性训练结合常规康复训练或综合康复疗法;对照组:常规康复训练或综合康复疗法。

1.1.4 结局指标:粗大运动功能评估量表-88(gross motor function measure-88, GMFM-88)的测试总分、儿童功能独立性量表(functional independence measure children's edition, WeeFIM)的测试分数、Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)的测试分数和Peabody运动发育评定量表(Peabody developmental motor scales second edition, PDMS-2)中抓握(26项)和视觉运动(72项)的测试分数。

1.1.5 排除标准:①排除重复发表的文章;②排除相关的系统评价性文章;③排除非中、英文的文章;④排除主要目的不是研究核心稳定训练对痉挛型脑性瘫痪儿童的治疗作用的文章;⑤排除数据不完整或不可用的文章。

1.2 文献检索策略

两名研究者分别计算机检索中国知网数据库(CNKI),维普数据库(VIP),万方数据库(WanFang data),中国生物医学文献数据库(CBM),PubMed, Web of science, ScienceDirect和Cochrane Library,搜索关于核心稳定性训练治疗痉挛型脑瘫儿童的临床随机对照试验,检索时限为数据库建立至2020年7月12日。检索选择关键词和主题词相结合的方式,中文数据库检索词包括脑性瘫痪、脑瘫、核心稳定训练、核心稳定性训练和核心训练;英文数据库检索词包括cerebral palsy、CP、core stability、trunk stability、core muscles。以PubMed为例,其具体检索策略见图1。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2021.12.014

*基金项目:佳木斯大学校级科技创新团队资助项目(Cxtd-2013-02);佳木斯大学优秀学科团队(JDXKTD-2019006);佳木斯大学科研项目(S2009-042);佳木斯大学基础研究类面上项目(JMSUJCM2016-062);黑龙江省卫生健康委科研课题(2019-350);黑龙江省教育厅基本科研业务费基础研究项目(2019-KYYWF-1366)

1 佳木斯大学康复医学院,黑龙江省佳木斯市,154007; 2 佳木斯大学儿童康复神经实验室; 3 佳木斯大学附属第三医院; 4 通讯作者 第一作者简介:徐海兰,女,硕士研究生; 收稿日期:2020-08-21

图1 PubMed检索策略

#1	"Cerebral palsy"[Mesh]
#2	CP [Title/abstract]
#3	#1 OR #2
#4	"Core stability" [Title/abstract]
#5	"Core muscles" [Title/abstract]
#6	"Trunk stability" [Title/abstract]
#7	#4 OR #5 OR #6
#8	#3 AND #7

1.3 资料提取

2名研究者分别检索网上中英文数据库中的相关文献。初筛:研究者通过阅读文献的标题和摘要,选出基本符合要求的文献。全文筛选:研究者通过阅读文献全文,严格按照文献的纳入和排除标准,选出满足要求的文献。两名研究者对于各自筛选出的不同文献进行讨论,若最终意见不一,则交由研究小组讨论是否给予纳入。对最终纳入的文献,提取文献的第一作者,发表时间,结局指标的测试结果,干预措施,研究类型等信息,并绘制成信息表格。

1.4 偏倚风险评估

2名研究者按照Cochrane系统推荐的评价手册5.1.0中随机对照试验偏倚风险评价工具^[11]对纳入的随机对照试验进行偏倚风险评估,并交叉核对结果。评价的内容包括以下6个方面:①随机分配方法;②分配隐藏方案;③对研究对象、治疗方案实施者、研究结果测量者采用盲法;④结果数据的完整性;⑤选择性报告研究结果;⑥其它偏倚来源。若纳入文献符合以上所有标准,其偏倚风险为可能为低度,文献质量评价为A;若纳入文献不完全符合以上所有标准,其偏倚风险为可能为中度,文献质量评价为B;若纳入文献完全不符合以上所有标准,其偏倚风险为可能为高度,文献质量评价为C。

1.5 统计学分析

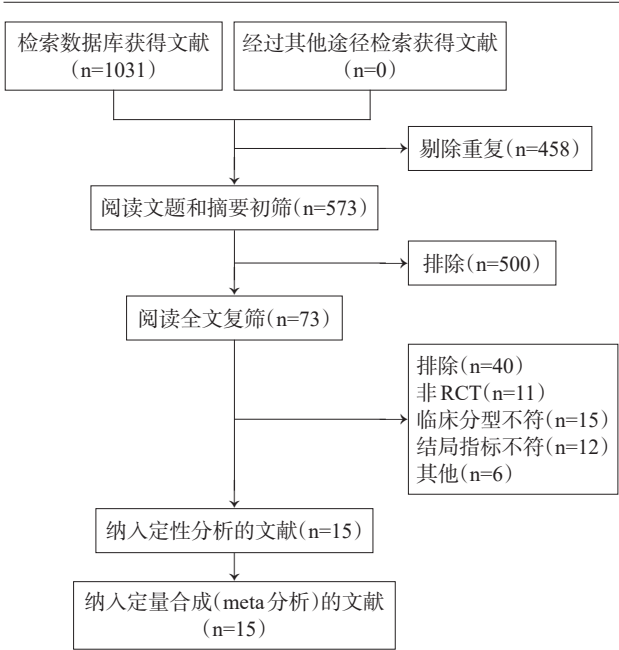
采用RevMan 5.3软件进行统计分析。计量资料采用MD(mean difference)作为效应分析统计量,各效应量均提供其95%CI。纳入研究结果间的异质性采用 χ^2 检验进行分析(检验水准为 $\alpha=0.1$),同时结合 I^2 定量判断异质性大小。若 $P>0.01$ 时各研究结果间不存在统计学异质性,则采用固定效应模型进行meta分析;若 $P\leq 0.01$ 且 $I^2\leq 50\%$,各研究结果间存在较小统计学异质性,则采用固定效应模型进行meta分析;若 $P\leq 0.01$ 且 $I^2>50\%$,各研究结果间存在较大统计学异质性,则进一步分析异质性来源,明显的临床异质性采用亚组分析或敏感性分析等方法进行处理,或进行描述性分析。在排除明显临床异质性影响后,采用随机效应模型进行meta分析。meta分析的水准设为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果

初检共获得1031篇文献,经逐层筛选,最终纳入15篇RCT^[12-26]。文献筛选流程及结果见图2。

图2 文献筛选流程图



注:所检索的数据库及检出文献具体如下:CNKI(n=259)、VIP(n=125)、WanFang date(n=213)、CBM(n=117)、PubMed(n=22)、Web of science(n=198)、ScienceDirect(n=88)和Cochrane Library(n=9)

2.2 纳入研究的基本特征和文献偏倚结果

纳入研究的基本特征见表1。纳入研究的偏倚风险评估结果见表2。

2.3 meta分析

2.3.1 粗大运动功能(GMFM-88):共纳入9篇RCT^[13,15-21,26],共575例患者。异质性检验显示各研究间存在一定异质性($\chi^2=8.96, P=0.35, I^2=11\%$),随机效应模型meta分析结果显示,进行常规康复训练或综合康复疗法结合核心稳定性训练的试验组GMFM-88总分高于单纯进行常规康复训练或综合康复疗法的对照组[MD=19.36, 95%CI(17.84, 20.89), $P<0.00001$](图3)。

按干预措施分类进行亚组分析,结果显示,无论是结合常规康复训练[MD=18.19, 95%CI(14.90, 21.48), $P<0.00001$],还是结合综合康复疗法[MD=19.56, 95%CI(17.79, 21.32), $P<0.00001$],进行核心稳定性训练的试验组GMFM-88总分均高于单纯进行常规康复训练或综合康复疗法的对照组(图4)。

按疗程长短分类进行亚组分析,结果显示,无论疗程是

表1 纳入文献的基本特征

纳入研究	研究类型	样本量		干预措施		干预疗程(周)	结局指标
		T	C	T	C		
李烽 2020 ^[12]	RCT	30	30	核心稳定性训练+常规康复训练	常规康复训练	18	①④
李雯洁 2020 ^[19]	RCT	51	51	核心稳定性训练+综合康复疗法	综合康复疗法	12	③
韩雪 2019 ^[20]	RCT	50	50	核心稳定性训练+常规康复训练	常规康复训练	18	③
陶蓉 2016 ^[16]	RCT	6	6	核心稳定性训练+常规康复训练	常规康复训练	18	③⑥⑨⑩
刘启雄 2016 ^[26]	RCT	30	30	核心稳定性训练+综合康复疗法	综合康复疗法	12	③⑪
田红转 2019 ^[13]	RCT	43	43	核心稳定训练+常规康复训练	常规康复训练	12	③⑦
单亚 2018 ^[14]	RCT	50	50	核心稳定训练+常规康复训练	常规康复训练	12	⑥⑮
胡锦涛 2020 ^[17]	RCT	10	10	核心稳定性训练+常规康复训练	常规康复训练	16	③⑥⑨⑩
陶康 2020 ^[21]	RCT	38	38	核心稳定训练+综合康复疗法	综合康复疗法	12	③⑤⑫
刘启雄 2013 ^[18]	RCT	30	30	核心稳定性训练+综合康复疗法	综合康复疗法	12	③
梅洪 2013 ^[15]	RCT	29	30	常规康复训练+核心力量训练	常规康复训练	12	③⑥⑨⑬
苗晔 2019 ^[22]	RCT	49	48	常规康复训练+核心稳定性训练	常规康复训练	12	⑥⑭
朱振兴 2016 ^[23]	RCT	30	30	综合康复疗法+核心稳定性训练	综合康复疗法	12	⑥⑭
郭云龙 2014 ^[24]	RCT	30	30	常规康复训练+核心稳定性训练	常规康复训练	12	④⑤
朱利强 2018 ^[25]	RCT	43	43	常规康复训练+核心稳定性训练	常规康复训练	不清楚	④⑤

注:T:试验组;C:对照组;常规康复训练:治疗方法不包含针灸和肌电刺激等器械性康复疗法;综合康复疗法:治疗方法包含针灸和肌电刺激等器械性康复疗法;结局指标:①GMFM-88(A,B,C,D,E区);②GMFM-88(D,E区);③GMFM-88总分;④PDMS-2(抓握26项,视觉运动72项);⑤WeeFIM;⑥BBS;⑦10MWT(10m步行测试);⑧TST(上下楼梯测试);⑨MAS;⑩MMT;⑪改良 Ashworth 痉挛分级;⑫FMQ;⑬BI;⑭足迹分析法测定行走能力;⑮GMFM

12周[MD=19.19, 95%CI(17.53, 20.85), $P<0.00001$], 16周[MD=20.40, 95%CI(17.99, 22.81), $P<0.00001$], 还是18周[MD=17.49, 95%CI(7.22, 27.75), $P=0.0008$], 进行核心稳定性训练的试验组GMFM-88总分均高于单纯进行常规康复或综合康复疗法的对照组(图5)。以上结果均证明核心稳定性训练可以促进痉挛型脑瘫儿童粗大运动功能的发育。

2.3.2 功能独立性(WeeFIM):共纳入3篇RCT^[21,24-25],共222例患者。异质性检验显示各研究间存在一定异质性($\chi^2=2.75$, $P=0.25$, $I^2=27\%$),随机效应模型meta分析结果显示,进行核心稳定性训练的试验组WeeFIM评分高于单纯进行常规康复训练或综合康复疗法的对照组[MD=7.99, 95%CI(4.92, 11.05), $P<0.00001$](图6)。

按干预措施分类进行亚组分析,结果显示,无论是结合常规康复训练[MD=6.00, 95%CI(2.34, 9.66), $P=0.001$],还是结合综合康复疗法[MD=10.30, 95%CI(6.78, 13.82), $P<0.00001$],进行核心稳定性训练的试验组WeeFIM评分均高于单纯进行常规康复训练或综合康复疗法的对照组(图7)。以上结果均证明核心稳定性训练可以促进痉挛型脑瘫儿童生活自理能力与社会交往能力的提高。

2.3.3 平衡功能(BBS):共纳入6篇RCT^[14-17,22-23],共348例患者。异质性检验显示各研究间存在较大异质性($\chi^2=109.86$, $P<0.00001$, $I^2=95\%$),随机效应模型meta分析结果显示,进行核心稳定性训练结合常规康复训练的试验组BBS评分高于单纯进行常规康复训练的对照组[MD=4.70, 95%CI(2.21, 7.18), $P=0.0002$](图8)。

按干预措施分类进行亚组分析,结果显示,无论是结合常规康复训练[MD=4.90, 95%CI(2.44, 7.36), $P<0.0001$],还

是结合综合康复疗法[MD=1.38, 95%CI(0.34, 2.42), $P=0.009$],进行核心稳定性训练的试验组BBS评分均高于单纯进行常规康复或综合康复疗法的对照组(图9)。

按疗程长短分类进行亚组分析,结果显示,无论疗程是12周[MD=4.02, 95%CI(1.02, 7.01), $P=0.009$],16周[MD=4.60, 95%CI(3.54, 5.66), $P<0.00001$],还是18周[MD=5.34, 95%CI(2.01, 8.67), $P=0.002$],进行核心稳定性训练的试验组BBS评分均高于单纯进行常规康复训练或综合康复疗法的对照组(图10)。以上结果均证明核心稳定性训练可以促进痉挛型脑瘫儿童平衡功能的发育。

2.3.4 精细运动功能(PDMS-2):共纳入3篇RCT^[12,24-25],共206例患者。异质性检验显示各研究间不存在异质性(抓握: $\chi^2=0.36$, $P=0.83$, $I^2=0\%$;视觉运动: $\chi^2=1.81$, $P=0.4$, $I^2=0\%$),固定效应模型meta分析结果显示,进行核心稳定性训练结合常规康复训练的试验组评分高于单纯进行常规康复训练的对照组[MD_{抓握}=3.51, 95%CI(2.59, 4.43), $P<0.00001$; MD_{视觉运动}=8.95, 95%CI(5.76, 12.13), $P<0.00001$](图11—12),证明核心稳定性训练可以促进痉挛型脑瘫儿童手部精细运动功能和手眼协调能力的发育。

2.4 敏感性分析

对各结局指标,采用逐个剔除单个研究的方法进行敏感性分析,结果未发生方向性改变,提示meta分析结果较稳定。

2.5 发表偏倚检验

为GMFM-88评分这一结局指标绘制漏斗图并进行发表偏倚检验,见图13。如图所示所有研究均分布在“倒漏斗”图的范围内,大部分研究处于“倒漏斗”图的上部,基底部研究较少,左右大致对称,说明不存在明显的发表偏倚。由于其

表2 纳入研究的偏倚风险评估结果

纳入研究	随机方法	隐藏分配	盲法	结果数据完整性	选择性报告研究结果	其他偏倚来源	质量等级
李烽 2020 ^[12]	随机数字表	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B
李雯洁 2020 ^[19]	不清楚	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B
韩雪 2019 ^[20]	不清楚	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B
刘启雄 2016 ^[26]	不清楚	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B
刘启雄 2013 ^[18]	随机配对	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B
田红转 2019 ^[13]	随机数字表	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B
单亚 2018 ^[14]	随机数字表	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B
胡锦涛 2020 ^[17]	随机抽签	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B
陶康 2020 ^[21]	不清楚	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B
梅洪 2013 ^[15]	随机数字表	密封信封	单盲	是	有失访	不清楚	B
苗晔 2018 ^[22]	不清楚	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B
朱振兴 2016 ^[23]	不清楚	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B
郭云龙 2014 ^[24]	不清楚	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B
朱利强 2018 ^[25]	不清楚	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B
陶蓉 2016 ^[16]	随机抽签	不清楚	不清楚	是	无	不清楚	B

他结局指标纳入的研究数较少,未进行发表偏倚检验。

3 讨论

脑性瘫痪是一种影响肌肉张力、运动和运动技能的神经发育疾病,严重限制了儿童的活动与社会参与^[27]。痉挛型脑性瘫痪的本质是高级中枢神经受损,根据受累的部位可分为四肢瘫痪、偏瘫和双侧瘫痪^[28-30]。Ozkan^[31]首次提出了照顾者负担的理念,并发现四肢瘫痪儿童的生活质量最低,其照顾者(母亲)负担最重。随着围产期医护水平的提高及胎儿出生体重的降低,脑性瘫痪的患病率急剧上升,给家庭福祉和社会医疗成本带来了严重影响^[32]。痉挛型脑性瘫痪儿童发育相对落后,核心力量较弱和下肢肌肉张力较高,如果不及采取有效的措施进行干预,容易出现重心不稳,肌肉持续收缩,肌肉运动不协调及肌肉挛缩等问题,严重影响儿童的平衡协调能力与运动功能^[33]。有研究已经证实了核心稳定性训练对脑瘫儿童步态训练的有效性和安全性^[34]。核心稳定性训练是一种涉及腰部、骨盆和髋关节的训练方法,通过肌肉的主动运动,骨骼的被动运动和神经的控制作用,增强脊柱的稳定性、增强核心肌群的力量及改善肌肉的收缩,可以改善痉挛型脑瘫儿童在运动过程中重心不稳和肌肉张力过高的情况,使其动作顺畅^[34-37]。核心稳定性训练通过在动态不稳定的情况下提高躯体的控制能力,协调运动过程中肌肉的收缩,控制从核心向肢体的能量输出,也有利于增强整体的平衡协调能力和运动控制,有助于改善痉挛型脑性瘫痪儿童的运动障碍和姿势异常^[8]。

本研究总共纳入 15 篇临床 RCT,GM-

FM-88、WeeFIM、BBS 和 PDMS-2 的抓握和视觉运动部分的 meta 分析结果表明,核心稳定性训练结合常规康复训练或综合康复疗法的疗效优于常规康复训练或综合康复疗法。GMFM-88 分别从仰卧位与翻身、坐位、爬与跪、站立位和行走与跳跃 5 个功能区来评估痉挛型脑瘫儿童的粗大运动发育情况,评分越高,发育越好。此结局指标的亚组分析结果表明,综合康复疗法的疗效更好,这可能是由于综合康复疗法组的治疗方法更丰富,对痉挛型脑瘫儿童的刺激输入更多;但是治疗效果与疗程长短无正性相关,这可能是由于纳入的相关研究较少,未来研究可以制定更加详细的分组来探讨疗程长短对痉挛型脑瘫儿童的治疗效果。BBS 的分析结果显示,试验组的评分更高,平衡功能改善越好,差异具有显著意义[MD=4.70, 95%CI(2.21, 7.18), $P=0.0002$],但异质性较大($I^2=95\%$, $P<0.00001$),敏感性分析和亚组分析未查明异质性来源。亚组分析结果显示,无论疗程长短还是结合常规康复训练或综合康复疗法,试验组的疗效更好,且疗程越长的小组疗效更好,提示在以后的临床康复实践中可以适当延长治疗周期,以取得更好的治疗效果。核心稳定性训练结合常规康复训练的效果优于结合综合康复疗法,但此结局指标

图3 2组治疗后GMFM-88总分比较的森林图

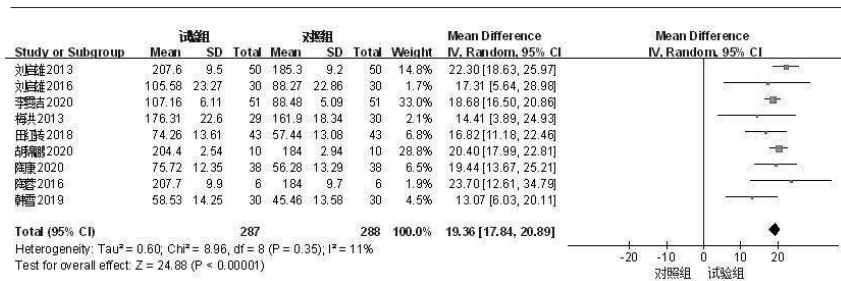


图4 2组治疗后GMFM-88总分亚分组比较的森林图(干预措施)

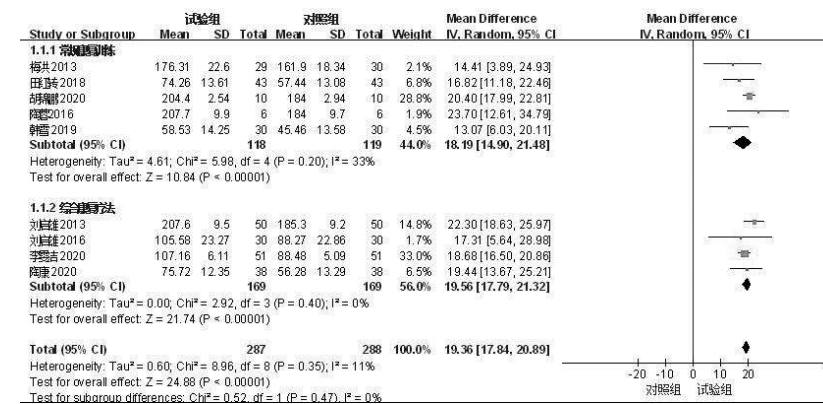


图5 2组治疗后GMFM-88总分亚分组比较的森林图(疗程)

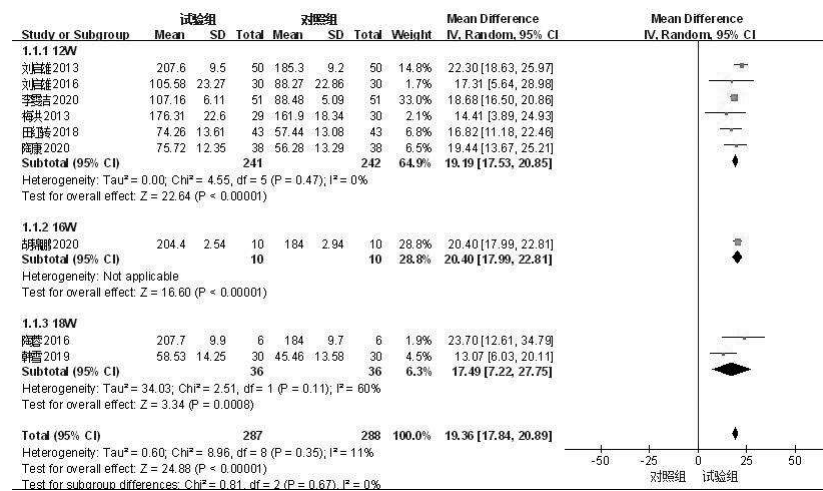


图6 2组治疗后WeeFIM评分比较的森林图

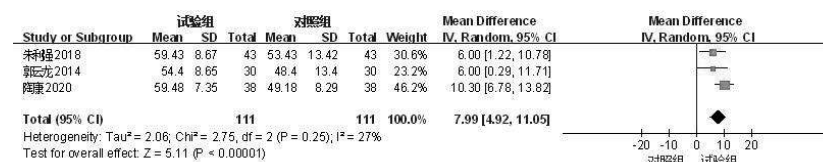
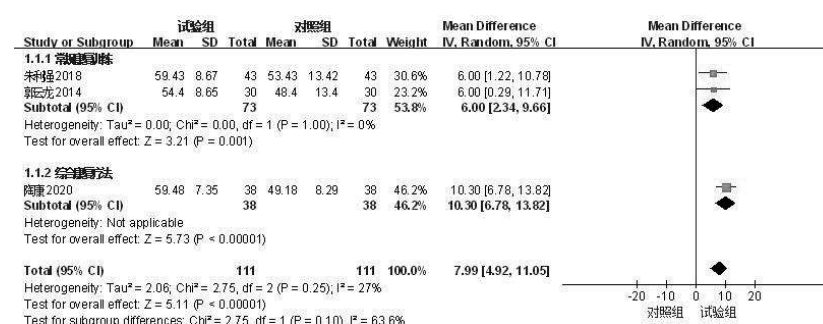


图7 2组治疗后WeeFIM评分亚分组比较的森林图(干预措施)



纳入的研究较少,结果可能有一定的偏移。本文纳入的各结局指标均为临床测试量表,具有一定的个人主观性,这可能是合并效应量时异质性较大的原因之一。Mostafa等^[38-39]使用Biodex系统评估痉挛型脑瘫儿童的功能改善情况,有效的降低了各研究间的异质性。建议未来研究可以采用更多的客观评估工具,为指导临床康复提供更高质量的研究。

目前,关于核心稳定性训练与其它治疗方法疗效对比的研究较少。杨霞等^[40]发现,核心稳定性训练对痉挛型脑瘫儿童的运动能力和日常生活能力的疗效优于单纯的常规康复训练。Mostafa等^[38]研究发现,全身震动疗法在改善痉挛型脑瘫儿童平衡功能方面疗效优于核心稳定性训练。下一步的研究应该关注核心稳定性训练与其它治疗方法的疗效对比,为临床康复提供更加有力的依据。

本研究的局限性:①纳入的部分文献未报告随机分组的具体方法,大部分文献未报告隐藏分配和盲法设计,可能存在选择偏倚和实施偏倚。②由于国外关于核心稳定性训练应用于脑性瘫痪的研究较少和国内外检测措施的差异,本次研究最终纳入的文献全部为中文文献。③所有的结局指标均为临床量表,主观性较强。④各随机试验研究对象在疾病严重程度、年龄、具体治疗方案等信息方面不完全统计,导致在对部分数据进行合并分析时异质性较大。

综上所述,当前证据显示,进行核心稳定性训练结合常规康复训练或综合康复疗法的试验组的疗效优于单纯进行常规康复训练或综合康复疗法的对照组,核心稳定性训练对改善痉挛型脑性瘫痪儿童的粗大运动功能、活动能力、平衡能力、精细运动功能有一定的积极作用。受纳入研究数量和质量的限制,上述结论有待更多高质量研究予以验证。

参考文献

- [1] Mann JR, McDermott S, Griffith MI, et al. Uncovering the complex relation-

图8 2组治疗后BBS评分比较的森林图

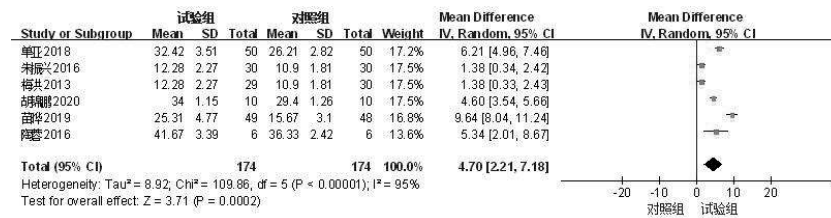


图9 2组治疗后BBS亚组分析评分比较的森林图(干预措施)

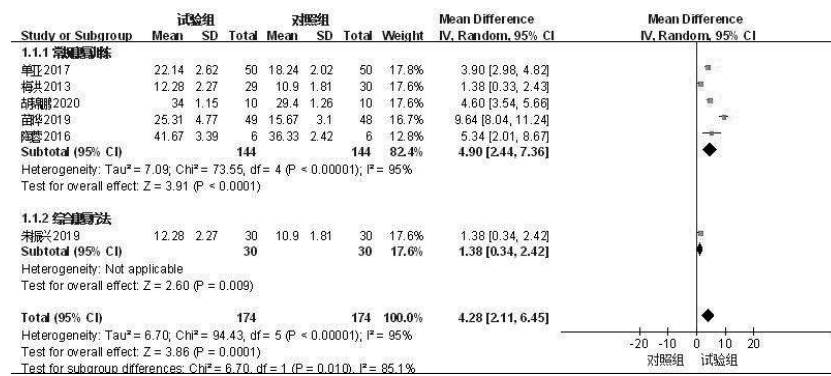


图10 2组治疗后BBS亚组分析评分比较的森林图(疗程)

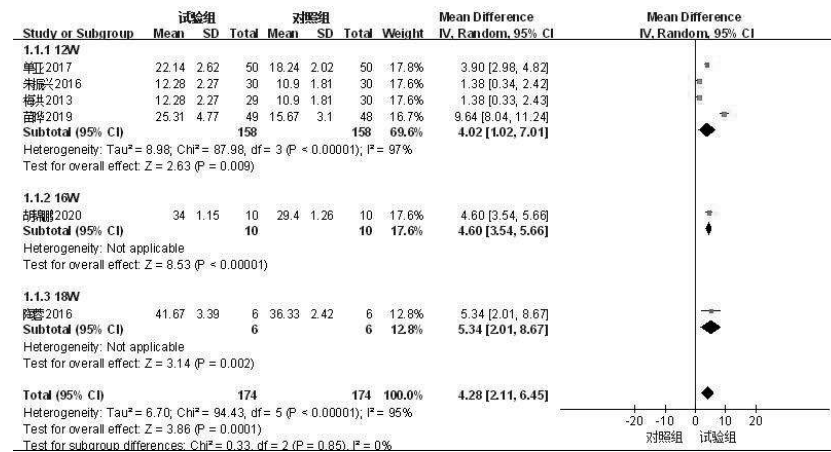
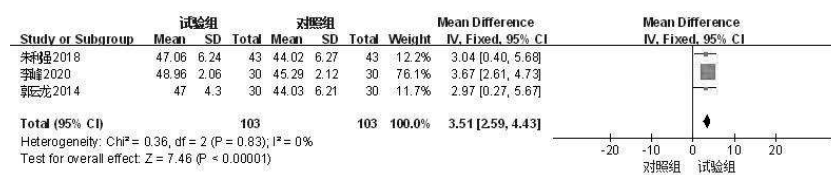


图11 2组治疗后PDMS-2抓握26项评分比较的森林图



ship between pre-eclampsia, preterm birth and cerebral palsy[J]. Paediatr Perinat Epidemiol, 2011, 25(2):100—110.

- [2] Paneth N. Low Apgar score is associated with cerebral palsy in children[J]. J Pediatr, 2011, 158(5):860—861.
- [3] Wu YW, Kuzniewicz MW, Wickremasinghe AC, et al. Risk for cerebral palsy in infants with total serum bilirubin levels at or above the exchange transfusion threshold: a population-based study [J]. JAMA Pediatr, 2015, 169(3):239—246.
- [4] 李晓捷, 唐久来, 马丙祥, 等. 脑性瘫痪的定义、诊断标准及临床分型[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2014, 29(19):1520.
- [5] 李晓捷, 邱洪斌, 姜志梅, 等. 中国十二省市小儿脑性瘫痪流行病学特征[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2018, 33(5):378—383.
- [6] Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, et al. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis[J]. Dev Med Child Neurol, 2013, 55(6):509—519.
- [7] 陈秀洁, 李树春. 小儿脑性瘫痪的定义、分型和诊断条件[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2007, 29(5):309.
- [8] 李晓捷. 实用小儿脑性瘫痪康复治疗技术[M]. 第2版. 北京: 人民出版社, 2006:7.
- [9] Joyce AA, Kotler DH. Core training in low back disorders: role of the pilates method[J]. Curr Sports Med Rep, 2017, 16(3):156—161.
- [10] 田晓东. 核心稳定性训练研究进展述略[J]. 体育科技文献通报, 2019, 27(7):156—158.
- [11] Higgins JPT, Green S. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5.1.0(updated March 2011). Available at: www.cochrane-handbook.org.
- [12] 李峰. 核心稳定性训练在痉挛型脑瘫儿童康复运动中的应用价值[J]. 医疗装备, 2020, 33(8):97—98.
- [13] 田红转. 核心稳定训练结合运动疗法对痉挛型脑瘫患儿粗大运动功能及行走能力的影响[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2019, 40(1):75—76.

图12 2组治疗后视觉运动72项评分比较的森林图

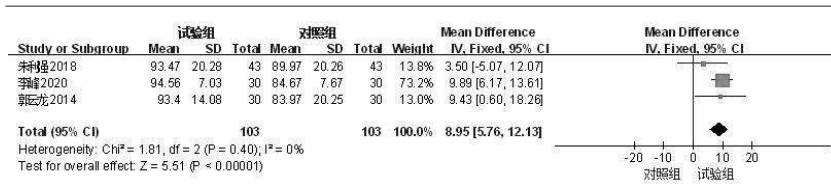
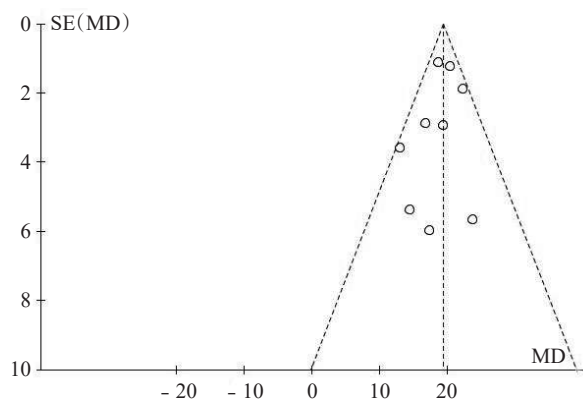


图13 GMFM-88评分漏斗图



- [14] 单亚. 束带强化核心稳定性训练结合感觉统合训练对痉挛型脑性瘫痪患儿体位控制的影响[J]. 卒中与神经疾病, 2018, 25(6):685—688.
- [15] 梅洪. 应用悬吊运动进行核心力量训练对痉挛型脑瘫儿童平衡能力的影响[D]. 成都:成都中医药大学, 2013.
- [16] 陶蓉. 核心稳定性训练在痉挛型脑瘫患儿中的应用研究[D]. 苏州:苏州大学, 2016.
- [17] 胡锦鹏. 核心稳定性训练在痉挛型脑瘫患儿康复治疗中的应用研究[D]. 辽宁:辽宁师范大学, 2020.
- [18] 刘启雄, 万子超. 核心稳定性训练对脑瘫患儿粗大运动功能的影响[J]. 鄂州大学学报, 2013, 20(5):70—71.
- [19] 李雯洁. 核心稳定性训练对痉挛型脑瘫患儿康复的影响[J]. 深圳中西医结合杂志, 2020, 30(6):105—106.
- [20] 韩雪. 对痉挛型脑瘫患儿进行核心稳定性训练的效果探讨[J]. 当代医药论丛, 2019, 17(20):78—79.
- [21] 陶康. 核心稳定性训练配合综合康复在小儿脑性瘫痪康复治疗中的效果分析[J]. 当代医学, 2020, 26(11):156—157.
- [22] 苗晔, 李苗苗, 王兴宏. 核心肌群稳定性训练应用于痉挛型脑性瘫痪患儿的效果及对行走平衡能力的影响[J]. 医学理论与实践, 2019, 32(16):2655—2656.
- [23] 朱振兴, 李烽, 郭华云. 任务导向性训练结合核心肌群稳定性训练对痉挛型脑瘫患儿粗大运动功能的疗效分析[J]. 基层医学论坛, 2019, 23(19):2800—2801.
- [24] 郭云龙, 李晓捷, 孙奇峰, 等. 核心稳定性训练对痉挛型脑性瘫痪患儿精细运动功能及日常生活活动能力的影响[J]. 中

国中西医结合儿科学, 2014, 6(5):434—436.

- [25] 朱利强. 核心稳定性训练在痉挛型脑瘫儿童康复中的应用价值研究[J]. 临床医药实践, 2019, 28(3):202—204.
- [26] 刘启雄, 万子超. 核心稳定性训练治疗痉挛型脑瘫的随机对照研究[J]. 鄂州大学学报, 2016, 23(6):106—109.
- [27] Gulati S, Sondhi V. Cerebral palsy: an overview[J]. Indian J Pediatr, 2018, 85(11):1006—1016.
- [28] 何晓清, 徐永清, 杨曦. 痉挛性脑性瘫痪的精细化诊疗[J]. 中国修复重建外科杂志, 2019, 33(12):1584—1588.
- [29] O'Shea TM. Diagnosis, treatment, and prevention of cerebral palsy in near-term/term infants[J]. Clin Obstet Gynecol, 2008, 51:816—828.
- [30] Andersen GL, Irgens LM, Haagaas I, et al. Cerebral palsy in Norway: prevalence, subtypes and severity[J]. Eur J Paediatr Neurol, 2008, 12:4—13.
- [31] Ozkan Y. Child's quality of life and mother's burden in spastic cerebral palsy: a topographical classification perspective[J]. J Int Med Res, 2018, 46(8):3131—3137.
- [32] O'Shea TM. Diagnosis, treatment, and prevention of cerebral palsy[J]. Clin Obstet Gynecol, 2008, 51(4):816—828.
- [33] Yu Y, Chen X, Cao S, et al. Gait synergetic neuromuscular control in children with cerebral palsy at different gross motor function classification system levels[J]. J Neurophysiol, 2019, 121(5):1680—1691.
- [34] Huang C, Chen Y, Chen G, et al. Efficacy and safety of core stability training on gait of children with cerebral palsy: A protocol for a systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(2):e18609.
- [35] Cugliari G, Boccia G. Core muscle activation in suspension training exercises[J]. J Hum Kinet, 2017, 56:61—71.
- [36] Uyanik M, Bumin G, Kayihan H. Comparison of different therapy approaches in children with Down syndrome. Pediatr Int, 2003, 45(1):68—73.
- [37] Ayres AJ. Sensory integration and learning disorders[D]. Los Angeles: Western Psychological Service, 1972.
- [38] Ali MS, Awad AS, Elassal MI. The effect of two therapeutic interventions on balance in children with spastic cerebral palsy: a comparative study[J]. J Taibah Univ Med Sci, 2019, 14(4):350—356.
- [39] El Shemy SA. Trunk endurance and gait changes after core stability training in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial[J]. J Back Musculoskel Rehabil, 2018, 31(6):1159—1167.
- [40] 杨霞, 周文智, 田萍, 等. 核心稳定性训练对痉挛型脑性瘫痪患儿爬行能力及日常生活活动能力的影响[J]. 现代生物医学进展, 2018, 18(15):2958—2961+2986.