

# 核心稳定性训练结合常规康复治疗对脑卒中偏瘫患者躯干肌肉厚度、活动度的meta分析\*

王晨<sup>1</sup> 王人卫<sup>1</sup> 杨坚<sup>2,3</sup> 张颖<sup>2</sup>

## 摘要

**目的:**探讨核心稳定性训练结合常规康复治疗对脑卒中偏瘫患者躯干肌肉厚度及活动度的影响。

**方法:**本研究通过计算机检索Pubmed、Medline、Cochrane Library、Web of science、中国知网、万方等数据库中有核心稳定性训练对脑卒中偏瘫患者肌肉厚度、活动度的随机对照试验,截止日期为2018年5月30日。同时对纳入本研究的文献质量进行提取和评价,采用Revman 5.3软件进行统计分析。

**结果:**共纳入文献7篇,共150例患者。meta分析结果显示:与对照组比较,核心稳定性训练结合常规康复治疗明显提高了脑卒中偏瘫患者肌肉厚度,且差异具有显著性意义(MD=-15.73, 95%[-26.65,-4.80],  $P=0.005$ ,  $I^2=0\%$ )。同时,脑卒中偏瘫患者躯干肌肉活动度也显著改善,且差异亦具有显著性意义(MD=-20.35, 95%[-38.96,-1.75],  $P=0.03$ ,  $I^2=65\%$ )。

**结论:**与对照组比较,核心稳定性训练结合常规康复治疗能有效增加脑卒中偏瘫患者躯干肌肉厚度,改善其躯干肌肉活动。后续研究中应进一步开展大样本、高质量的RCT加以验证。

**关键词** 核心稳定性训练;脑卒中;肌肉厚度;肌肉活动;meta分析

**中图分类号:**R743.3, R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2019)-09-1065-06

脑卒中偏瘫患者运动功能障碍会影响其中枢神经通路的传导,对其偏瘫侧和非偏瘫侧的神经功能产生影响<sup>[1]</sup>。相关研究表明:脑卒中后偏瘫患者躯干肌力减弱会影响其双侧躯干肌肉的同步及协同收缩<sup>[2-4]</sup>。此外,在步行过程中躯干的不对称和稳定性降低,会使脊柱上下段抗重力伸展能力降低<sup>[5]</sup>。因此躯干的不稳定和对称性降低对脑卒中偏瘫患者的功能独立、步态和平衡功能产生影响<sup>[6-7]</sup>。

脑卒中偏瘫患者普遍存在躯干姿势异常的问题,所以在常规康复治疗中应加强核心功能训练。而核心功能训练包括重心转移、躯干核心稳定及力量训练。核心力量训练特别强调对于腹部和腰部肌群的训练以解决其核心肌力不足的问题,而核心稳定性训练强调在稳定和不稳定平面上解决其姿势异常和躯干控制的问题<sup>[8-9]</sup>。有研究表明核心功能训练能有效提高其坐位、立位平衡功能,纠正异常的步态<sup>[10-11]</sup>。而平衡、步行功能障碍在一定程度上与躯干肌肌肉厚度和肌肉活动减弱有关<sup>[12]</sup>。但相对时间内肌肉收缩的幅度主要通过表面肌电图来评估,肌骨超声或CT常被用来评估肌肉的厚度也就是肌肉的横截面积。但是其潜在的临床疗效还需

大量的随机对照试验以验证其效果。

因此,本研究目的是为了系统性评价不稳定和稳定平面下的核心稳定性训练结合常规康复治疗对于脑卒中偏瘫患者躯干肌肉厚度及活动的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 文献检索策略

以英文数据库Pubmed、Medline、Cochrane Library、Web of Science及中文数据库万方(WanFang)、中国知网(CNKI)为数据来源,检索策略采用PICO原则。检索词采用主题词+自由词,中文检索关键词:(脑卒中+脑血管意外+脑中风+脑血管病变)\*(核心+躯干+背部+腹肌+坐位+重心转移+立位)\*(运动+训练+运动治疗)\*(肌肉活动+肌肉激活+肌肉厚度)。英文检索关键词:("stroke" OR "Cerebrovascular Disorders") AND ("core" OR "torso" OR "trunk" OR "back" OR "abdominal" OR "sitting" OR "weight shift" OR "reaching") AND ("exercise" OR "training" OR "program") AND ("muscle activity" OR "muscle activation" OR "mus-

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.09.011

\*基金项目:上海市人类运动能力开发与保障重点实验室(11DZ2261100);2015年上海市医学重点专科建设项目(ZK2015A29)

1 上海体育学院,上海,200438; 2 上海市徐汇区中心医院; 3 通讯作者

作者简介:王晨,男,硕士,治疗师; 收稿日期:2018-06-12

cle thickness" OR "cross-sectional area")等。检索文献的截止时间为2018年5月。同时,根据研究需要通过手动检索方式,以补充相关文献。

### 1.2 文献筛选标准

**1.2.1 纳入标准:**①研究类型:随机对照试验或临床随机对照设计,文种不限;②研究对象:有明确的诊断标准,并经颅脑CT或MRI诊断为缺血性或出血性卒中患者(年龄 $\geq 18$ 岁);③干预措施:治疗组采用核心稳定训练结合常规康复治疗,对照组仅采用单一的核心稳定训练或常规康复治疗,其中核心稳定训练又分为稳定平面下的核心稳定性训练和不稳定平面下的核心稳定性训练两种;④结局指标:主要结局指标:躯干肌肉厚度采用CT或肌骨超声进行评估,躯干肌肉活动则采用表面肌电进行评估。

**1.2.2 排除标准:**①重复发表的文献;②非随机对照试验;③动物实验;④病例报告;⑤与本研究无关的随机对照试验;⑥方法学类试验设计的文献;⑦普通综述。

### 1.3 文献质量评价

**1.3.1 纳入和排除文献方法:**文献筛选由两位研究人员(WC and WRW)通过阅读摘要和全文及排除标准进行,通过NoteExpress 2.1或Endnote 7.0软件根据作者、发表年份、题目进行查重初筛,第二次初筛通过阅读标题和摘要排除与meta分析无关的相关文献,第三次筛选通过阅读全文中的结局指标进行排除。当两位研究人员意见发生冲突时,咨询第三作者(YJ),数据核实由第三位研究人员进行。

**1.3.2 文献质量评价方法:**风险偏倚评价由两名独立的评估人员(WC和WRW)根据PEDro量表进行评估,既往研究表明该量表具有较高的信效度<sup>[13-14]</sup>。其评分标准为:“1”表示满意,“0”表示不满意。最终总得分根据11条评价标准进行评估。第一条“合格标准”不计入总得分。如果纳入研究的文献最终风险偏倚得分 $\geq 6$ ,则评价为其风险偏倚较低<sup>[15]</sup>。此外,证据等级的判定由两名独立的评估人员(WC和WRW)根据Harbour等提供的指导原则进行评价。其大致内容包括试验设计和风险偏倚的数量等两部分内容组成,风险等级为1+则表示该篇随机对照试验风险偏倚程度为低风险,1-则表示该篇随机对照试验风险偏倚程度为高风险<sup>[16]</sup>。假设在风险评价过程中存在观点上的不一致,则由第三位评估人员(YJ)进行解决。

### 1.4 统计学分析

①meta分析连续变量采用平均差(mean difference, MD)或者标准平均差(standard mean difference, SMD),连续变量和分类变量均计算95%的可信区间(confidence intervals, CI);②meta分析采用Cochrane协作网的工具Review Manager 5.3进行分析,当结果异质性 $I^2 < 50\%$ 时,采用固定效应模型,反之使用随机效应模型。当异质性 $I^2 > 75\%$ 时,将采用

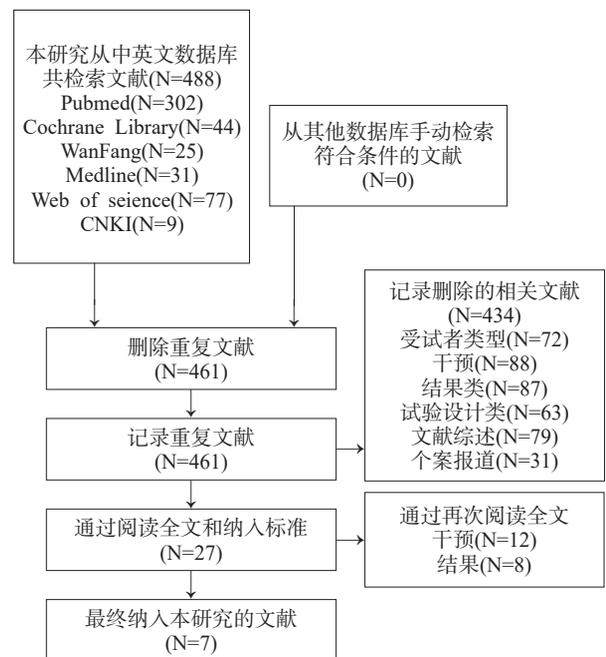
敏感性分析或者亚组分析对产生异质性的结果进行处理。

## 2 结果

### 2.1 文献检索与筛选结果

本研究初步检索出相关中英文文献488篇,删除重复发表或与本文研究主题不相关的文献461篇。根据纳入和排除标准及主要结局指标进行筛选得到相关文献27篇。此外,通过进一步阅读全文得到符合主题的文章7篇<sup>[17-24]</sup>。流程见图1。

图1 文献筛选流程图



### 2.2 风险偏倚结果评价

本研究<sup>[16-22,25]</sup>采用PEDro Scale进行风险质量评估,若纳入研究的meta分析风险评分为4分则表示中度或高度风险。纳入本研究的大多数文献并没有交待是如何进行盲法或随机序列是如何产生的。此外,评估者盲法在大多数文献中并没有交待,因此,该项得分为0。其中有一篇研究得分较低,是因为没有交待随机序列的产生及分配隐藏<sup>[26]</sup>。风险评估见表1。

### 2.3 纳入研究的基本特征

①7篇研究为随机对照试验;②纳入本研究的受试者一般特征如表2所示。本研究共纳入7篇文章,受试者为150例。治疗组大多采用核心稳定性训练结合常规康复治疗,对照组仅采用单一的常规康复治疗或核心稳定训练。表2介绍了纳入研究的受试者基本特征、样本量、干预时间、主要结局指标及结论等。核心稳定性训练又分为不稳定平面下的

表1 风险偏倚评估

| 作者, 年份                     | 合格 | 随机序列 | 分配隐藏 | 基线可比 | 受试者盲 | 治疗者盲 | 评估者盲 | 充分的随访 | 意向性分析 | 组间统计比较 | 测量点和可变性测量 | 得分 | 等级             |
|----------------------------|----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|--------|-----------|----|----------------|
| Bae <sup>[25]</sup> ,2013  | 否  | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 1      | 1         | 4  | 1 <sup>+</sup> |
| Jung <sup>[17]</sup> ,2016 | 是  | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1     | 1     | 1      | 1         | 7  | 1 <sup>+</sup> |
| Kim <sup>[23]</sup> ,2011  | 否  | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1     | 0     | 1      | 1         | 5  | 1 <sup>+</sup> |
| Lee <sup>[21]</sup> ,2014  | 是  | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 1      | 1         | 4  | 1 <sup>+</sup> |
| Seo <sup>[22]</sup> ,2012  | 是  | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 1      | 1         | 4  | 1 <sup>+</sup> |
| Yoo <sup>[20]</sup> ,2014  | 是  | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 1      | 1         | 4  | 1 <sup>+</sup> |
| Yu <sup>[19]</sup> ,2013   | 是  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 1      | 1         | 2  | 1 <sup>+</sup> |

核心稳定性训练和稳定平面下的核心稳定性训练,其中不稳定平面下的核心稳定性训练包括采用 Bobath 球<sup>[23]</sup>、悬吊带<sup>[20]</sup>、平衡板<sup>[17]</sup>和倾斜板<sup>[19]</sup>进行训练。而稳定平面下的核心稳定性训练包括诱导下腹内斜肌、腹外斜肌的训练、仰卧位屈髋下仰卧起坐的腹直肌训练、双桥与单桥的转换训练、俯卧位下屈膝伸髋的臀大肌训练、俯卧位下竖脊肌训练和坐位下骨盆的前后倾训练等<sup>[17-23]</sup>。主要评价指标包括躯干肌肉厚度和躯干肌肉活动作为主要的结局指标。3篇研究<sup>[19,21,23]</sup>评估了躯干肌肉厚度,分别为 Bae 等<sup>[21]</sup>采用 CT 测量其脊柱旁肌和多裂肌等躯干核心肌群的肌肉厚度。Seo 和 Yu 等<sup>[18-19]</sup>在其研究中采用肌骨超声测量其腹横肌、腹内斜肌、腹外斜肌和竖脊肌等躯干核心肌群的肌肉厚度。另外的4篇研究则报告了躯干肌肉活动<sup>[17-18,20,22]</sup>。而表面肌电图则采用时域指标均方根振幅(root mean square, RMS)用于测量竖脊肌、多裂肌、脊柱旁肌、腹横肌、腹内斜肌、腹外斜肌等躯干核心肌群和下肢的股直肌、腓绳肌、腓肠肌和比目鱼肌等在不同屈曲角度、不同收缩力矩下的表面肌电信号。

## 2.4 meta 分析结果

**2.4.1 核心稳定性训练对躯干肌肉厚度的影响:**2篇研究使用肌骨超声评估核心稳定训练结合常规康复治疗对躯干肌肉厚度的治疗效果。本研究 meta 分析结果显示:治疗组在不稳定平面下的核心稳定性训练与对照组比较,对照组腹横肌肌肉厚度显著增加,且差异具有显著性意义( $Z=2.22, P=0.03$ )。而治疗组腹内斜肌、腹外斜肌肌肉厚度与对照组比较,并无明显改善,且差异无显著性意义( $Z=1.33, P=0.18$ ), ( $Z=0.36, P=0.72$ )。但从本研究总效应量可以看出,治疗组在采用核心稳定性训练结合常规康复治疗其腹肌厚度与对照组比较,腹肌厚度明显增加,且差异具有显著性意义( $MD=-15.73, 95\%[-26.65,-4.80], P=0.005, I^2=0\%$ )。见图2。

**2.4.2 核心稳定性训练对躯干肌肉活动的影响:**3篇研究使用表面肌电图评估核心稳定性训练结合常规康复治疗对躯干肌肉活动的治疗效果。本 meta 分析结果显示:治疗组采用常规康复治疗结合核心稳定性训练并未有效提高腹内斜肌、腹外斜肌、竖脊肌和腹直肌的肌肉活动,且与对照组比较差异无显著性意义( $Z=1.59, P=0.11$ ), ( $Z=1.26, P=0.21$ ), ( $Z=0.67, P=0.51$ ), ( $Z=0.57, P=0.57$ )。但从图3中总的效应

量可以看出,治疗组在稳定和不安平面下进行核心稳定性训练结合常规康复治疗能有效提高其躯干肌肉的活动,且与对照组比较差异具有显著性意义( $MD=-20.35, 95\%[-38.96,-1.75], P=0.03, I^2=65\%$ )。

## 3 讨论

相关研究表明核心稳定性训练结合常规康复治疗能更有效提高脑卒中偏瘫患者的平衡能力和步行功能<sup>[17,20,22]</sup>。但是对于脑卒中偏瘫患者躯干肌肉厚度和活动的研究较少。躯干肌肉厚度和活动能力的改善对于脑卒中偏瘫患者增强躯干肌肉力量和稳定性具有重要的临床意义。因此,本研究从中英文数据库中检索相关文献来评估核心稳定训练结合常规康复治疗对脑卒中偏瘫患者躯干肌肉厚度和活动能力的改善效果,以期为核心稳定性训练在神经康复领域的运用提供更好的循证医学证据。

### 3.1 核心稳定训练对躯干肌肉厚度的影响

English C 和 Tsuji T 等<sup>[27-28]</sup>单项 RCT 研究结果表明:核心稳定性训练结合常规康复治疗能有效增加脑卒中偏瘫患者腹横肌的肌肉厚度( $P<0.05$ )。但对于腹内斜肌、腹外斜肌的改善效果并不显著( $P>0.05$ )。而本研究中第一个单项 meta 分析结果证实了核心稳定训练结合常规康复治疗能有效增加其腹横肌的肌肉厚度,且与对照组比较差异具有显著性意义( $Z=2.22, P=0.03$ )。但另外两项 meta 分析结果却表明了核心稳定训练结合常规康复治疗对于其腹内斜肌、腹外斜肌的改善效果并不显著( $Z=1.33, P=0.18$ ), ( $Z=0.36, P=0.72$ )。究其原因可能是治疗师在康复训练过程中过度重视其腹横肌的训练,并未加强其腹内斜肌、腹外斜肌的训练有关。如在康复训练过程中治疗师仅采用桥式运动去训练其躯干核心肌群,涉及躯干的旋转运动较少采用,使得其躯干旋转肌群如腹内斜肌、腹外斜肌未被有效激活。但从图2的总效应量可以看出核心稳定性训练结合常规康复治疗能有效增加其躯干肌肉厚度,其疗效优于单一的常规康复治疗,且与对照组比较差异具有显著性意义( $MD=-15.73, 95\%[-26.65,-4.80], P=0.005, I^2=0\%$ )。这进一步证实了核心稳定性训练结合常规康复治疗能显著增加其躯干肌肉厚度。

### 3.2 核心稳定性对于躯干肌肉活动的影响

表2 纳入研究受试者基本特征介绍

| 作者, 年份                      | 受试者 |   | 干预                                    |                                   | 肌肉                            | 结果                                   |   | 结论                         |   |
|-----------------------------|-----|---|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------------|---|
|                             | 样本量 | 年龄(岁)                                   | 病程(月)                                 | 治疗组                               |                               | 对照组                                  | 结果评价  |                            | 治疗组   |
| Bae <sup>[25]</sup> , 2013  | 16  | 稳定支撑训练:53.4±5.8<br>不稳定支撑训练:52.4±7.6     | 稳定支撑训练:17.9±4.3<br>不稳定支撑训练:18.1±4.2   | 常规训练+稳定下核心训练<br>30h, 12weeks      | 常规+非稳定下核心训练<br>5t/week, 30min | 肌肉厚度, CT<br>脊柱旁肌<br>多裂肌              | 健侧多裂肌横截面积明显改善<br>同侧多裂肌和脊柱旁肌肌肉显著提高               | 健侧和患侧多裂肌、脊柱旁肌的横截面积显著提高     | 躯干稳定性训练在不稳定平面上能有效增加其躯干肌力,改善其平衡能力              |
| Jung <sup>[17]</sup> , 2016 | 20  | 稳定支撑训练:60.7±7.8<br>不稳定支撑训练:58.9±11      | 稳定支撑训练:8.4±2.4<br>不稳定支撑训练:8.0±3.2     | 不稳定下核心稳定训练<br>10h,4weeks          | 稳定下核心训练<br>5t/week, 30min     | 肌肉活动, EMG (%)<br>竖脊肌<br>腹内斜肌<br>腹外斜肌 | 治疗组与对照组比较,腹内斜肌、腹外斜肌肌肉功能显著提高                     |                            | 躯干功能训练在不稳定平面上能有效提高脑卒中偏瘫患者的躯干肌肉功能,改善其姿势控制及步行能力 |
| Kim <sup>[23]</sup> , 2011  | 40  | 稳定支撑训练:51.4±5.7<br>常规康复训练:53.5±7.1      | 稳定支撑训练:22.9±12.2<br>常规康复训练:26.8±12.8  | 核心稳定训练+PNF技术<br>15h,6weeks        | 常规康复治疗<br>5t/week, 30min      | 肌肉活动, EMG (%)<br>股四头肌、胫前肌、比目鱼肌、腓绳肌   | 治疗组偏瘫患者偏瘫侧股四头肌、腓绳肌、比目鱼肌功能明显改善,非偏瘫侧股四头肌、比目鱼肌明显提高 | 对照组偏瘫患者非偏瘫侧股四头肌、比目鱼肌功能显著提高 | 躯干稳定训练结合PNF技术能有效提高脑卒中偏瘫患者股四头肌和比目鱼肌肌肉功能        |
| Lee <sup>[21]</sup> , 2014  | 20  | 稳定支撑训练:62.50±8.48<br>不稳定支撑训练:63.40±4.94 |                                       | 不稳定下核心稳定训练<br>6h,4weeks           | 稳定下核心训练<br>3t/week, 30min     | 肌肉活动, EMG (%)<br>腹直肌、腹内斜肌<br>竖脊肌     | 治疗组治疗前后比较躯干肌肉功能和平衡能力显著提高                        | 对照组治疗前后比较躯干肌肉功能和平衡能力显著提高   | 躯干训练能有效改善卒中偏瘫患者躯干功能                           |
| Seo <sup>[22]</sup> , 2012  | 12  | 稳定支撑训练:59.8±12.8<br>常规康复训练:57.8±10.7    | 稳定支撑训练:7.3±4.6<br>常规康复训练:16.5±15.4    | 核心稳定训练+常规康复训练<br>12.5—15h, 5weeks | 常规康复治疗<br>3t/week, 30min      | 肌肉厚度, US<br>腹横肌<br>腹内外斜肌             | 两组治疗前后平衡能力、躯干功能、核心肌力显著改善,且治疗组疗效优于对照组            |                            | 核心稳定训练结合常规康复治疗能有效改善卒中偏瘫患者的平衡能力,提高其躯干的稳定性      |
| Yoo <sup>[20]</sup> , 2014  | 24  | 稳定支撑训练:71.3±8.42<br>不稳定支撑训练:64.1±9.6    | 稳定支撑训练:26.1±12.9<br>不稳定支撑训练:30.4±13.5 | 不稳定下核心稳定训练<br>9h,6weeks           | 稳定下核心训练<br>3t/week, 30min     | 肌肉厚度, US<br>腹横肌<br>腹内外斜肌             | 两组治疗前后腹内斜肌、腹直肌肌肉厚度明显改善,且治疗前后平衡能力也显著提高           |                            | 躯干稳定性训练能有效提高卒中偏瘫患者腹内斜肌、腹横肌肌肉力量,提高其平衡能力        |
| Yu <sup>[19]</sup> , 2013   | 18  | 稳定支撑训练:50.0±5.5<br>常规康复训练:52.6±4.6      | 稳定支撑训练:25.9±10.0<br>常规康复训练:31.0±7.7   | 核心稳定训练+常规康复训练<br>10h,4weeks       | 常规康复治疗<br>5t/week, 30min      | 肌肉活动, EMG (%)<br>腹直肌、腹内斜肌<br>竖脊肌     | 治疗组治疗前后腹直肌、腹内斜肌和竖脊肌肌肉活动明显改善,而对照组治疗前后无明显改善       |                            | 躯干稳定性训练能有效改善卒中偏瘫患者腹直肌、腹内外斜肌和竖脊肌肌肉力量           |

注:表面肌电图(surface electromyogram, sEMG);肌骨超声(musculoskeletal ultrasound)

纳入本研究的3篇文献均采用表面肌电时域指标中的均方根振幅作为主要评价指标测试其在不同屈曲角度、不同收缩力矩下躯干核心肌群的表面肌电信号。图3的各单项亚组分析结果表明治疗组采用核心稳定性训练结合常规康复治疗对于其腹内斜肌、腹外斜肌、竖脊肌和腹直肌肌肉活动的改善效果并不显著,且与对照组比较差异均无显著性意义( $Z=1.59, P=0.11$ ), ( $Z=1.26, P=0.21$ ), ( $Z=0.67, P=0.51$ ), ( $Z=0.57, P=0.57$ )。其产生差异的原因可能包括:①部分患者只训练了其弱化的偏瘫侧核心肌群,而忽略了对双侧躯干核心肌群进行训练;②贴片位置、噪音、肌肉厚度、皮下脂肪过厚等因素会影响表面肌电图测量结果的精确性;③参与本

研究的脑卒中患者大多为中老年人,其普遍存在久坐不动的生活方式,使得其皮下脂肪增厚,导致表面肌电图测试存在较多的干扰因素,影响测试结果的准确性<sup>[32]</sup>。Yu和Lee等<sup>[18,20]</sup>的单项RCT研究结果表明治疗组采用稳定和/或不稳定平面下进行核心稳定训练能有效改善其躯干肌肉的活动,且与对照组比较差异具有显著性意义( $P<0.001$ )。但从图3总的效应量可以看出治疗组采用核心稳定性训练结合常规康复治疗,其躯干肌肉的活动显著增加,且与对照组比较差异具有显著性意义( $MD=-20.35, 95\%[-38.96,-1.75], P=0.03, I^2=65\%$ )。这进一步证实了核心稳定训练结合常规康复治疗能显著改善其躯干肌肉的活动。

图2 治疗组和对照组躯干肌肉厚度的评估

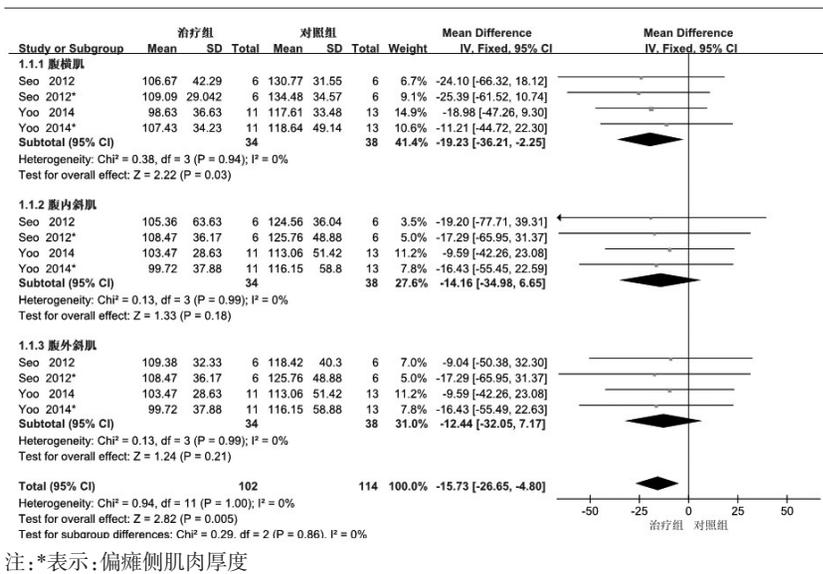
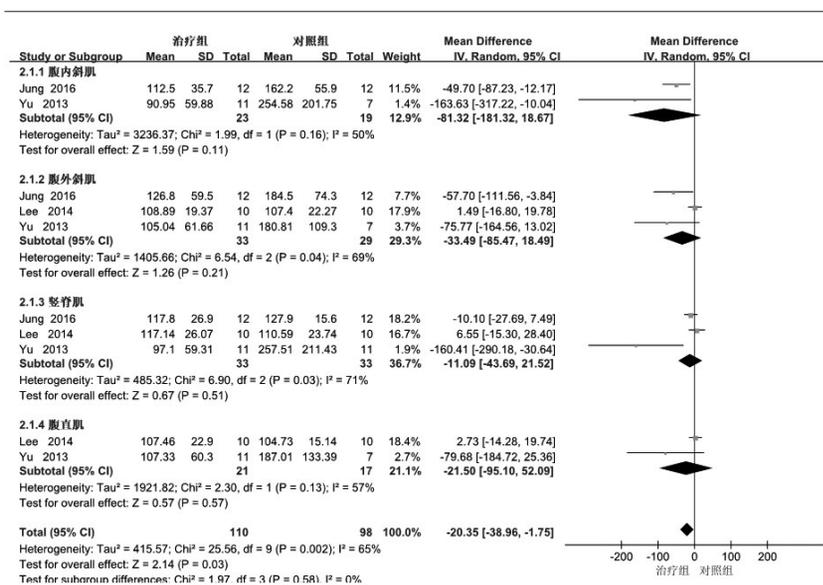


图3 治疗组和对照组躯干肌肉活动的评估



### 3.3 本研究的局限性及展望

由于meta分析是对多个随机对照试验进行汇总的二次分析,在试验设计、文献筛选、资料收集和整理及统计分析等过程中会产生偏倚,同时,本研究在纳入文献方面也具有一定的局限性。①结局指标的评估上采用表面肌电和肌骨超声,会存在操作方法上的不一致性,使得meta分析的可靠性降低;②纳入研究的样本量不同、患者病情不同、干预时间不一致;③本研究并没有采用躯干姿势控制的相关指标,用于评估核心稳定训练结合常规康复治疗对于其躯干姿势控制能力的改善效果。因此,这些差异性会对最终meta分析结

果的真实性和可靠性造成一定程度的影响。

综上所述,现有meta分析结果证明:核心稳定训练结合常规康复治疗能显著增加其躯干肌肉厚度和活动范围。而躯干肌肌肉厚度、活动范围的改善对于增强其躯干稳定、纠正异常的躯干姿势具有重要意义。由于本研究所纳入的文献大多为稳定和不稳定平面下的核心稳定性训练,结合meta分析结果只能说明是两种因素的混合效果,不排除庞杂因素对其结果的影响。因此,在未来的循证医学研究中应该进一步区分稳定和不确定平面下的两种核心稳定性训练对于脑卒中偏瘫患者躯干肌肉厚度和活动范围的改善效果。

### 参考文献

- [1] Carr LJ, Harrison LM, Stephens JA. Evidence for bilateral innervation of certain homologous motoneuron pools in man[J]. J Physiol, 1994, 475(2): 217—227.
- [2] Tanaka S, Hachisuka K, Ogata H. Muscle strength of trunk flexion-extension in post-stroke hemiplegic patients [J]. Am J Phys Med Rehabil, 1998, 77 (4):288—290.
- [3] Dickstein R, Shefi S, Marcovitz E, et al. Electromyographic activity of voluntarily activated trunk flexor and extensor muscles in post-stroke hemiparetic subjects[J]. Clin Neurophysiol, 2004, 115(4):790—796.
- [4] Massion J, Ioffe M, Schmitz C, et al. Acquisition of anticipatory postural adjustments in a bimanual load-lifting task: normal and pathological aspects[J]. Exp Brain Res, 1999, 128(1—2):229—235.
- [5] Van Crielinge T, Saeys W, Halleman A, et al. Trunk biomechanics during hemiplegic gait after stroke: A systematic review[J]. Gait Posture, 2017, (54):133—143.
- [6] Verheyden G, Vereeck L, Truijen S, et al. Trunk performance after stroke and the relationship with balance, gait and functional ability[J]. Clin Rehabil, 2006, 20(5):451—458.
- [7] Ryerson S, Byl NN, Brown DA, et al. Altered trunk position sense and its relation to balance functions in people

- post-stroke[J]. *J Neurol Phys Ther*, 2008, 32(1):14—20.
- [8] Jung K, Kim Y, Chung Y, et al. Weight-shift training improves trunk control, proprioception, and balance in patients with chronic hemiparetic stroke[J]. *Tohoku J Exp Med*, 2014, 232(3):195—199.
- [9] Dean CM, Channon EF, Hall JM. Sitting training early after stroke improves sitting ability and quality and carries over to standing up but not to walking: a randomised trial [J]. *Aust J Physiother*, 2007, 53(2):97—102.
- [10] Saeys W, Vereeck L, Truijen S, et al. Randomized controlled trial of truncal exercises early after stroke to improve balance and mobility[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2012, 26(3):231—238.
- [11] Verheyden G, Vereeck L, Truijen S, et al. Additional exercises improve trunk performance after stroke: a pilot randomized controlled trial[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2009, 23(3):281—286.
- [12] Cabanas-Valdés R, Cuchi GU, Bagur-Calafat C. Trunk training exercises approaches for improving trunk performance and functional sitting balance in patients with stroke: a systematic review[J]. *Neuro Rehabilitation*, 2013, 33(4):575—592.
- [13] Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, et al. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials[J]. *Phys Ther*, 2003, 83(8):713—721.
- [14] Macedo LG, Elkins MR, Maher CG, et al. There was evidence of convergent and construct validity of Physiotherapy Evidence Database quality scale for physiotherapy trials [J]. *J Clin Epidemiol*, 2010, 63(8):920—925.
- [15] Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C, et al. Evidence for physiotherapy practice: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro)[J]. *Aust J Physiother*, 2002, 48(1):43—49.
- [16] Harbour R, Miller J. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines[J]. *BMJ*, 2001, 323(7308):334—336.
- [17] Jung KS, Jung JH, In TS, et al. Effects of Weight-shifting Exercise Combined with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Muscle Activity and Trunk Control in Patients with Stroke[J]. *Occup Ther Int*, 2016, 23(4):436—443.
- [18] Yu SH, Park SD. The effects of core stability strength exercise on muscle activity and trunk impairment scale in stroke patients[J]. *J Exerc Rehabil*, 2013, 9(3):362—367.
- [19] Yoo J, Jeong J, Lee W. The effect of trunk stabilization exercise using an unstable surface on the abdominal muscle structure and balance of stroke patients[J]. *J Phys Ther Sci*, 2014, 26(6):857—859.
- [20] Lee JS, Lee HG. Effects of sling exercise therapy on trunk muscle activation and balance in chronic hemiplegic patients[J]. *J Phys Ther Sci*, 2014, 26(5):655—659.
- [21] Seo DK, Kwon OS, Kim JH, et al. The Effect of Trunk Stabilization Exercise on the Thickness of the Deep Abdominal Muscles and Balance in Patients with Chronic Stroke [J]. *Journal of Physical Therapy Science*, 2012, 24(2):181—185.
- [22] Kim Y, Kim E, Gong WT. The Effects of trunk stability exercise using PNF on the functional reach test and muscle activities of stroke patients[J]. *Journal of Physical Therapy Science*, 2011, 23(5):699—702.
- [23] Bae SH, Lee HG, Kim YE, et al. Effects of trunk stabilization exercises on different support surfaces on the cross-sectional area of the trunk muscles and balance ability[J]. *J Phys Ther Sci*, 2013, 25(6):741—745.
- [24] Hankey GJ, Spiesser J, Hakimi Z, et al. Rate, degree, and predictors of recovery from disability following ischemic stroke[J]. *Neurology*, 2007, 68(19):1583—1587.
- [25] Kim CY, Lee JS, Kim HD, et al. Effects of the combination of respiratory muscle training and abdominal drawing-in maneuver on respiratory muscle activity in patients with post-stroke hemiplegia: a pilot randomized controlled trial [J]. *Top Stroke Rehabil*, 2015, 22(4):262—270.
- [26] Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction-GRADE evidence profiles and summary of findings tables[J]. *J Clin Epidemiol*, 2011, 64(4):383—394.
- [27] English C, McLennan H, Thoires K, et al. Loss of skeletal muscle mass after stroke: a systematic review[J]. *Int J Stroke*, 2010, 5(5):395—402.
- [28] Tsuji T, Liu M, Hase K, et al. Trunk muscles in persons with hemiparetic stroke evaluated with computed tomography[J]. *J Rehabil Med*, 2003, 35(4):184—188.