

## 远程康复对脑卒中患者康复功能影响的meta分析\*

何贤英<sup>1,2</sup> 马倩倩<sup>1,2</sup> 翟运开<sup>1,2,3</sup> 崔芳芳<sup>1,2</sup> 卢耀恩<sup>1,2</sup> 陈昊天<sup>1,2</sup> 赵杰<sup>1,2,3,4</sup>

### 摘要

**目的:**比较远程康复和传统康复方法对脑卒中患者功能康复的影响,分析远程康复的效果。

**方法:**检索PubMed、Web of Science、The Cochrane Library、中国生物医学文献服务系统(SinoMed)、中国知网(CNKI)、万方数据知识服务平台、维普中文科技期刊数据库(VIP)等数据库,收集远程康复改善脑卒中康复功能的随机对照试验,检索时间均从建库至2018年8月。按照纳入标准由2名研究者独立筛选文献并提取有效数据,逐一评价纳入研究的质量,采用RevMan5.3软件进行meta分析。

**结果:**根据纳入和排除标准最终纳入14个随机对照试验,包括822例脑卒中患者,其中远程康复组412例,传统康复组410例。meta分析结果表明:基于视频会议的远程康复组与传统康复组相比较,在运动功能方面(WMD=12.46, 95%CI:9.17—15.75,  $P < 0.05$ )、日常生活活动能力康复方面(SMD=1.76, 95%CI:1.15—2.37,  $P < 0.05$ )具有更好的康复效果;在平衡功能康复方面(WMD=2.31, 95%CI:-8.61—13.22,  $P > 0.05$ )两者无明显差异;基于虚拟现实、机器人等技术的远程康复组与传统康复组相比较,在上肢运动功能方面(WMD=3.73, 95%CI:0.56—6.89,  $P < 0.05$ )具有更好的康复效果,在日常生活活动能力康复(SMD=0.71, 95%CI:-0.47—1.88,  $P > 0.05$ )、平衡功能康复方面(WMD=0.35, 95%CI:-0.98—1.67,  $P > 0.05$ )两者无明显差异。

**结论:**远程康复对脑卒中患者的运动功能和日常生活能力有促进效果,有助于脑卒中患者社区家庭康复的开展。

**关键词** 脑卒中;远程康复;康复功能;meta分析

**中图分类号:**R743.3,R49 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2020)-12-1466-06

脑卒中是一种急性脑血管疾病,已成为全球第二大死亡原因<sup>[1-2]</sup>,我国头号死亡原因<sup>[3]</sup>。脑卒中具有高发病率、高死亡率、高致残率的特点<sup>[4]</sup>,给患者、家庭和社会带来沉重的负担<sup>[5]</sup>。循证医学证实,有效的康复训练能够减轻患者功能上的残疾,降低潜在的护理费用<sup>[6-7]</sup>。但我国康复资源有限,且脑卒中康复疗程较长,约65%的患者会放弃后期的康复治疗<sup>[8]</sup>。远程康复通过信息通讯技术远距离传送康复服务<sup>[9]</sup>,可以弥补当前脑卒中康复资源不足。近年来,国内外研究者对远程康复和医院康复的疗效进行了对比研究,结论不全一致<sup>[10-11]</sup>。为系统研究脑卒中患者远程康复的效果,本研究对公开发表的脑卒中患者远程康复与传统康复效果比较的随机对照试验进行meta分析,旨在为脑卒中患者远程康复提供参考。

### 1 资料与方法

#### 1.1 文献检索策略

计算机检索PubMed、Web of Science、The Cochrane

Library、中国生物医学文献服务系统(SinoMed)、中国知网(CNKI)、万方数据知识服务平台、维普中文科技期刊数据库(VIP)等数据库,检索时间均为建库至2018年8月。

中文检索词12个,包括:脑卒中、卒中、偏瘫、脑梗死、远程、康复指导、康复护理、远程康复、康复模式、运动功能、日常生活能力、平衡功能。英文检索词10个,包括:stroke、poststroke、cerebrovascular accident telerehabilitation、rehabilitation、telemedicine、virtual reality、disability、upper limb dysfunction、balance、quality of life。

#### 1.2 纳入标准和排除标准

**纳入标准:**①研究类型:采用远程康复措施对脑卒中患者日常生活能力、运动功能、平衡功能等产生影响的随机对照试验;②研究对象:所有人组患者均临床诊断为脑卒中;③远程康复内容:纳入利用远程医疗技术,如远程视频会议系统、虚拟现实等技术,通过远程康复训练机械臂、机器人、基于传感器技术的设备等,为患者提供远程康复服务;④数据

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.12.011

\*基金项目:国家重点研发计划“精准医学研究”重点专项(2017YFC0909900);国家自然科学基金项目(71673254);河南省重大科技专项(151100310800)

1 郑州大学第一附属医院,河南省郑州市,450052; 2 互联网医疗系统与应用国家工程实验室; 3 郑州大学管理工程学院; 4 通讯作者 第一作者简介:何贤英,女,硕士研究生,统计师; 收稿日期:2019-08-10

的完整性;纳入的文献均提供完整的病例基本资料和原始数据包括运动功能量表评分(Fugl-Meyer assessment, FMA),患者日常生活活动能力改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)或 Barthel 指数(Barthel index, BI),以及 Berg 平衡量表评分(Berg balance scale, BBS)等,或通过数据能计算出其均数和标准差;⑤对样本大小有明确的规定。

排除标准:①研究设计为自身交叉对照试验、无对照的临床试验等非 RCT;②入组患者无明确临床诊断;③信息不完整、数据资料有误或数据无法提取相关计算指标;④重复发表的文献或某研究的阶段性报告;⑤综述、评论或会议记录。

### 1.3 资料提取

资料提取根据事先设计的表格,由2名评价员独立进行。提取的资料包括研究设计类型、研究对象的基本特征、干预措施、结局指标、研究期间失访例数及其原因、数据分析及结果等。如资料不全则与原文作者联系。对于涉及多组研究的 RCT,则只提取与本研究相关的数据。

### 1.4 偏倚风险评价

2名评价员分别采用 Cochrane 手册 5.1.0<sup>[12]</sup>推荐的工具评价纳入 RCT 的偏倚风险,包括:①随机分配方案的产生;②是否采用分配隐藏分组;③是否实施盲法;④选择性的结果报告;⑤结果数据的完整性;⑥其他偏倚。根据以下标准进行偏倚风险评估:“是”表示低偏倚风险;“否”表示高偏倚风险,“不清楚”表示不确定偏倚风险。由两位评价者独立进行方法学质量评价,如遇分歧,讨论解决。

### 1.5 统计学分析

采用 Collaboration 协作网提供的 RevMan5.3 软件进行统计分析。合并效应量选用加权均数差或标准化均数差及其 95%CI。首先进行异质性检验,各研究结果间异质性分析采用  $\chi^2$  检验并结合  $I^2$  判断,检验水准为  $\alpha=0.1$ 。当各研究结果间具有同质性( $P>0.1, I^2<50\%$ )时,则采用固定效应模型进行 meta 分析;若各研究结果存在统计异质性( $P\leq 0.1, I^2\geq 50\%$ ),则分析异质性产生的原因,若有临床异质性可根据其来源做亚组分析或行敏感性分析;如无明显临床异质性,则采用随机效应模型进行 meta 分析。合并效应值采用 Z 检验,检验水准为  $\alpha=0.05$ 。

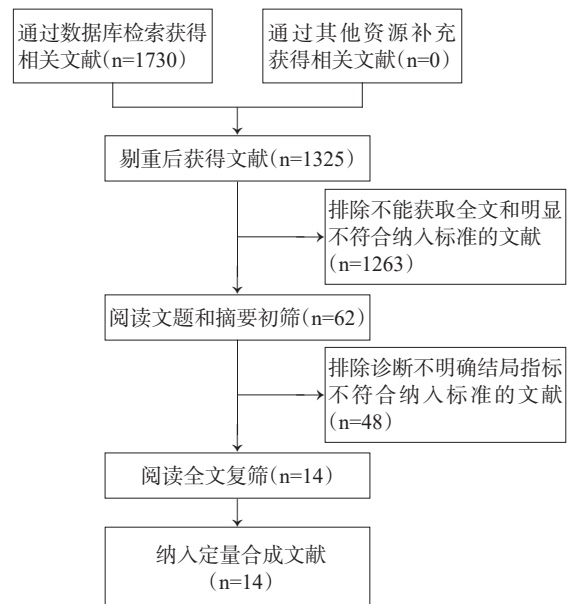
## 2 结果

### 2.1 文献检索

通过全面检索相关文献,初检出 1730 篇文献,其中英文 954 篇,中文 776 篇。经 Note Express 软件、手工阅读剔除不同数据库中重复文献,剩余 1325 篇。根据纳入和排除标准,阅读文题和摘要筛选出 62 篇相关文献,再通过阅读全文排除重复发表文献,最终纳入 14 篇 RCT 文献。其中干预组 412

例,对照组 410 例,共计 822 例研究对象,其中男性 492 人,女性 330 人,平均年龄为 63.83 岁。文献筛选过程见图 1,纳入文献的基本特征见表 1。

图1 文献筛选流程及结果



### 2.2 纳入研究的偏倚风险评估

纳入分析的 14 个 RCT 均对患者的基线情况进行了报道,有 13 篇<sup>[13-25]</sup>提及“随机”,其中 8 篇<sup>[16-18,21-25]</sup>描述了具体的随机方法,如采用随机数字表、计算机生成随机数字序列等;有 5 篇<sup>[16,18,21-22,25]</sup>文献采用了单盲,2 篇<sup>[23-24]</sup>文献描述了因远程康复措施的特殊性,没有办法采用盲法设计;有 3 篇<sup>[16,21,23]</sup>文献对分配隐藏方案进行了描述。14 篇文献数据均报告完整,均对缺失结果数据或缺失原因进行了描述。纳入文献的偏倚风险评估见图 2、图 3。

### 2.3 meta 分析的结果

**2.3.1 运动功能康复:**基于视频会议的远程康复:4 篇文献使用 Fugl-Meyer 评估量表比较了远程康复对脑卒中患者运动能力的影响<sup>[14-15,19,26]</sup>,共包含 261 例患者,远程康复干预组 131 例,传统康复组 130 例。异质性检验显示  $P=0.11, I^2=50\%$ ,考虑研究间存在异质性,选用随机效应模型进行 meta 分析,合并效应具有显著性意义( $WMD=12.46, 95\%CI: 9.17-15.75, P<0.05$ ),表明在提高患者运动功能方面基于视频会议的远程康复治疗较传统康复治疗具有更好的康复效果,见图 4。

基于虚拟现实技术的远程康复:2 篇研究使用 Fugl-Meyer 评估量表上肢部分报道了远程康复对脑卒中患者运动能力的影响<sup>[13,25]</sup>,共包含 60 例患者,其中远程康复干预组 30 例,传统康复组 30 例。异质性检验显示  $P=0.67>0.1, I^2=0\%<50\%$ ,各研究间无异质性,选用固定效应模型进行 meta 分析,

表1 纳入文献的基本情况

| 纳入研究                                             | 样本量<br>(n,T/C) | 年龄<br>( $\bar{x}\pm s$ , 岁, T/C) | 性别<br>(n, T/C)          | 病程                                   | 干预措施                                                                     | 对照方法                                         | 盲法  | 评估指标                                      |
|--------------------------------------------------|----------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----|-------------------------------------------|
| 王菲, 2018 <sup>[14]</sup>                         | 30/30          | 58±12<br>/60±9                   | 男:24,女:6<br>/男:22,女:8   | 首次发病 <sup>△</sup> ,<br>病程未提及         | 基于视频会议远程康<br>复:每周1次,干预3个<br>月                                            | 电话随访指导康<br>复:每周1次,每次<br>持续30min,干预3<br>个月    | 未提及 | FMA、BI                                    |
| Jing Chen,<br>2017 <sup>[16]</sup>               | 27/27          | 66.52±12.08<br>/66.15±12.33      | 男:18,女:9<br>/男:15,女:12  | 首次发病 <sup>△</sup> ,<br>病程14天—<br>90天 | 通过远程康复系统训<br>练:每日2次,每周训练<br>5天,连续训练12周                                   | 常规门诊康复:每<br>日2次,每周训练5<br>天,连续训练12周           | 单盲  | MBI、CSI、BBS、<br>RMS(ECRL)、<br>RMS(TA)     |
| 高修明, 2017 <sup>[15]</sup>                        | 20/20          | 53.2±17.1*                       | 22/18*                  | 首次确诊 <sup>△</sup> ,<br>病程未提及         | 基于网络视频互动的远<br>程家庭康复治疗:每月<br>初、中旬两次远程康复<br>指导,持续时间3个月                     | 电话随访指导康<br>复:每个月初、中<br>旬、月底各随访一<br>次,持续时间3个月 | 未提及 | FMA、MBI、患者<br>满意度评定                       |
| 陈静, 2016 <sup>[17]</sup>                         | 22/22          | 65.3±13.2<br>/67.1±10.7          | 男:16,女:6<br>/男:14,女:8   | 首次发病 <sup>△</sup> ,<br>病程14天—<br>3个月 | 通过远程诊疗系统训<br>练:每日1次,每周训练<br>5天,连续训练8周                                    | 康复医学科门诊康<br>复:每日1次,每周<br>训练5天,连续训练<br>8周     | 未提及 | FIM、BBS                                   |
| Roberto<br>Lloréns 2015 <sup>[21]</sup>          | 15/15          | 55.47±9.63<br>/55.60±7.29        | 男:10,女:5<br>/男:7,女:8    | 病程大于6<br>个月                          | 通过远程康复系统训<br>练:在家每周3次,进行<br>20次45min的培训                                  | 传统康复治疗:在<br>医院每周3次,进行<br>20次45min的培训         | 单盲  | BBS、POMA-B、<br>POMA-G、SUS、<br>IMI、成本效益    |
| Steven L.<br>Wolf 2015 <sup>[18]</sup>           | 51/48          | 54.7±12.2<br>/59.1±14.1          | 男:25,女:26<br>/男:31,女:17 | 过去6个月<br>内经诊断为<br>缺血性或出<br>血性脑卒中     | 采用远程康复机器人康<br>复:每周5次,每次3h,<br>持续8周                                       | 传统康复治疗:每<br>周5次,每次3h,持<br>续8周                | 单盲  | ARAT、WMFT、<br>FMA                         |
| 黄冠峰, 2015 <sup>[19]</sup>                        | 30/30          | 65.80±8.01<br>/66.40±8.16        | 男:17,女:13<br>/男:18,女:12 | 首次发病 <sup>△</sup> ,<br>病程未提及         | 基于网络视频互动的远<br>程家庭康复治疗:第1个<br>月每周1次、第2—第6个<br>月每周2次,共14次,每<br>次45min的视频指导 | 常规社区康复治<br>疗:持续6个月                           | 未提及 | FMA、BBS、<br>MBI、HAMA、<br>HAMD、家庭护<br>理满意度 |
| 金燕, 2015 <sup>[20]</sup>                         | 50/50          | 66.50±11.45<br>/66.70±11.76      | 男:31,女:19<br>/男:36,女:14 | 首次确诊 <sup>△</sup> ,<br>病程未提及         | 基于网络视频互动的远<br>程家庭康复治疗:每周2<br>次、每次20min的康<br>复指导,持续6个月                    | 常规康复护理指<br>导:每3个月电话随<br>访进行健康教育,<br>持续6个月    | 未提及 | BI、脑卒中相关<br>护理知识问卷测<br>试                  |
| Kwan-Hwa<br>Lin, 2014 <sup>[22]</sup>            | 12/12          | 74.6±7.97<br>/75.6±11.78         | 男:10,女:2<br>/男:7,女:5    | 有六个月以<br>上的脑卒中<br>病史                 | 基于网络视频互动的远<br>程家庭康复治疗:每周3<br>次,每次训练50min,为<br>期4周                        | 进行传统康复治<br>疗:每周3次,每次<br>训练50min,为期4<br>周     | 单盲  | BBS、BI、参与者的<br>远程康复满意度                    |
| Pakaratee<br>Chaiyawat,<br>2012 <sup>[23]</sup>  | 30/30          | 67±10<br>/66±11                  | 男:14,女:16<br>/男:13,女:17 | 首次发病 <sup>△</sup> ,<br>病程未提及         | 远程家庭信息设备康<br>复治疗:每月1次,持续6<br>个月                                          | 进行传统出院康<br>复治疗                               | 未提及 | BI、mRS、生活<br>质量、效用指数                      |
| Nor Shahizan<br>Redzuan,<br>2012 <sup>[24]</sup> | 44/46          | 63.7±12<br>/59.4±11              | 男:21,女:23<br>/男:31,女:15 | 首次发病 <sup>△</sup> ,<br>病程未提及         | 远程家庭信息设备康<br>复治疗:每月2次门诊随<br>访,持续3个月                                      | 传统康复治疗:每<br>周1次门诊治疗,持<br>续3个月                | 未提及 | MBI、卒中后并<br>发症的发生率、<br>CSI                |
| 李炯, 2011 <sup>[26]</sup>                         | 51/50          | 65.69±11.32<br>/65.51±13.02      | 男:28,女:23<br>/男:27,女:23 | 首次确诊 <sup>△</sup> ,<br>病程2—3周        | 基于网络视频互动的远<br>程家庭康复治疗:每周1<br>次,持续3个月                                     | 传统康复治疗:每<br>周1次,持续3个月                        | 未提及 | FMA、BI                                    |
| Lamberto<br>Piron, 2009 <sup>[25]</sup>          | 18/18          | 66.0±7.9<br>/64.4±7.9            | 男:11,女:7<br>/男:10,女:8   | 发病后7—<br>32个月                        | 基于虚拟现实的远程网<br>络康复系统治疗:持续4<br>周                                           | 传统康复治疗:持<br>续4周                              | 单盲  | FMA-UE、<br>ABILHAND、<br>Ashworth          |
| Lamberto<br>Piron, 2006 <sup>[13]</sup>          | 12/12          | 65.8±7.8*                        | 14/10*                  | 发病后6—<br>24个月                        | 基于虚拟现实的远程网<br>络康复系统治疗:每天<br>1h,每周5天,持续1个月                                | 在家常规物理治<br>疗:每天1h,每周5<br>天,持续1个月             | 未提及 | FMA-UE、Abil、<br>Ascw UE                   |

注:T/C:试验组/对照组;△:经头颅CT或MRI等影像学检查确诊;FMA:Fugl-Meyer运动功能量表;BI:Barthel指数;MBI:改良Barthel指数;CSI:照顾者的压力量表;BBS:Berg平衡量表;RMS(ECRL):桡侧腕伸肌的均方根;RMS(TA):胫骨前肌均方根;FIM:功能独立性评定量表;POMA-B:Tinetti平衡量表;POMA-G:Tinetti步态量表;SUS:系统可用性量表;IMI:内部动机量表;ARAT:手臂动作调查表测试;WMFT:Wolf运动功能测试;HAMA:汉密尔顿焦虑量表;HAMD:汉密尔顿抑郁量表;mRS:改良Rankin量表;ABILHAND:双手操作能力问卷;Ashworth:Ashworth痉挛评定量表;FMA-UE:上肢运动功能Fugl-Meyer评定量表。\*:文献报告了年龄和性别总体分布情况。



图2 偏倚风险比例图

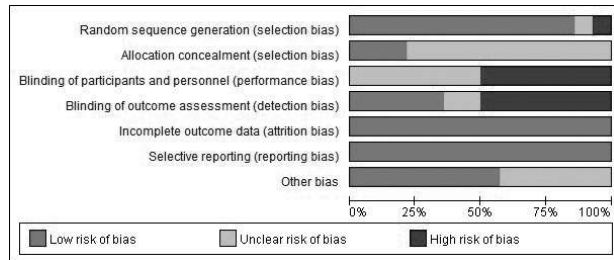
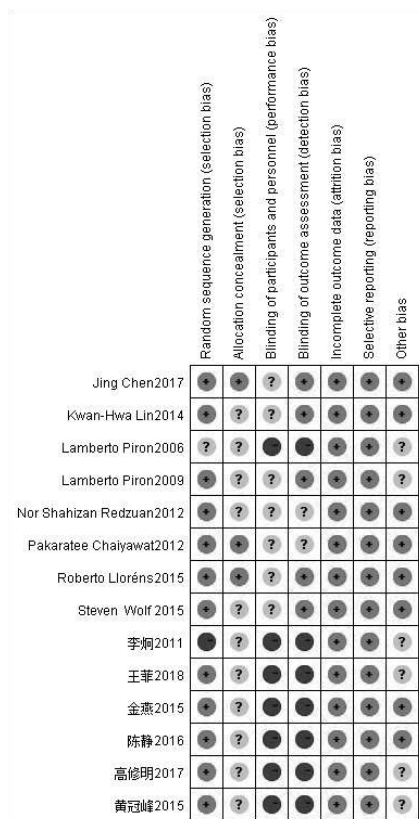


图3 偏倚风险图:作者对所有纳入研究中每个偏倚风险项目的判断



合并效应有显著性差异 ( $WMD=3.73$ ,  $95\%CI: 0.56-6.89$ ,  $P<0.05$ ), 表明在提高患者上肢运动功能方面基于虚拟现实技术的远程康复治疗较传统康复治疗效果更好, 见图5。

**2.3.2 日常生活活动能力康复:** 基于视频会议的远程康复: 6篇文献基于视频会议的远程技术比较了远程康复治疗较传统康复治疗对脑卒中患者日常生活活动能力的影响<sup>[14-15, 19-20, 23, 26]</sup>, 共包含419例患者, 远程康复干预组211例, 传统康复组208例。异质性检验显示  $P<0.1$ , 选用随机效应模型, 合并效应有显著性意义 ( $SMD=1.76$ ,  $95\%CI: 1.15-$

$2.37$ ,  $P<0.05$ ), 表明在提高患者日常生活活动能力方面远程康复治疗较传统康复治疗具有更好的康复效果, 见图6。

基于NMES、虚拟现实技术的远程康复: 2篇文献以远程康复系统为媒介结合NMES、虚拟现实技术比较了远程康复治疗较传统康复治疗对脑卒中患者日常生活活动能力的影响<sup>[16, 22]</sup>, 共包含110例患者, 远程康复干预组56例, 传统康复组54例。异质性检验显示  $P<0.1$ , 选用随机效应模型, 合并效应有显著性意义 ( $SMD=0.71$ ,  $95\%CI: -0.47-1.88$ ,  $P>0.05$ ), 表明在患者日常生活活动能力方面远程康复治疗较传统康复治疗具有相同的康复效果, 见图7。

**2.3.3 平衡功能康复:** 基于视频会议的远程康复: 3篇文献比较了采用远程视频指导及监督的远程康复对脑卒中患者平衡功能的影响<sup>[19, 21, 24]</sup>, 共包含180例患者, 干预组89例, 对照组91例。异质性检验显示  $P<0.1$ , 采用随机效应模型, 合并效应无显著性意义 ( $WMD=2.31$ ,  $95\%CI: -8.61, 13.22$ ,  $P>0.05$ ), 表明根据目前研究所得结果, 在提高患者平衡功能方面远程康复治疗较传统康复治疗无明显差异, 见图8。

基于NMES、虚拟现实技术的远程康复: 3篇文献以远程康复系统为媒介结合NMES、虚拟现实技术比较了远程康复对脑卒中患者平衡功能的影响<sup>[16-17, 22]</sup>, 共包含119例患者, 干预组60例, 对照组59例。异质性检验显示  $P>0.1$ , 采用固定效应模型, 合并效应无显著性意义 ( $WMD=0.35$ ,  $95\%CI: -0.98-1.67$ ,  $P>0.05$ ), 表明根据目前研究所得结果, 在提高患者平衡功能方面远程康复治疗较传统康复治疗无明显差异, 见图9。

### 3 讨论

脑卒中偏瘫患者的功能恢复需要较长时间, 甚至是“终身康复治疗”<sup>[27]</sup>。但由于交通、行动不便、缺少合格的康复师等原因<sup>[28]</sup>, 很多患者往往出院后康复训练就终止了, 而远程康复的出现为解决这些问题提供了可能性。远程康复采用的技术和理论支持主要包括虚拟现实技术、视频会议、基于传感器技术的设备、远程康复训练机械臂或机器人等<sup>[28-29]</sup>, 可以使患者在家中就能获取优质的康复医疗服务, 为患者及家属提供长期的康复支持, 减少患者在院与回家后的落差, 有助于功能的恢复以及康复治疗的连续性<sup>[30]</sup>。脑卒中远程康复模型已经在美国及其他国家许多卫生机构得到实施和普及<sup>[31]</sup>。

#### 3.1 基于视频会议的远程康复和传统康复效果的比较

本研究共纳入8篇文献, 541例研究对象, 采用远程视频康复指导模式, 进行康复内容的交流、评估、指导、监督, 主要从改善脑卒中患者运动能力、日常生活活动能力、平衡功能等方面, 研究基于视频会议的远程康复相对于传统康复治疗的效果。结果表明, 远程康复较传统康复治疗对改善脑卒中

图4 基于视频会议的远程康复对脑卒中患者运动功能影响的森林图

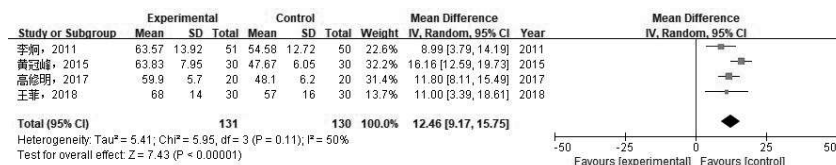


图5 基于虚拟现实技术的远程康复对脑卒中患者运动功能影响的森林图

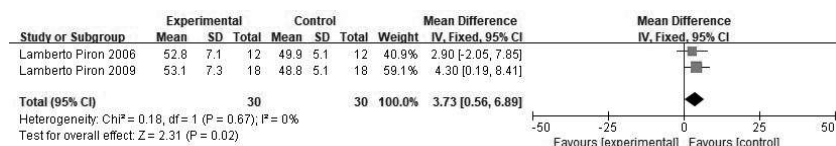


图6 基于视频会议的远程康复对脑卒中患者日常生活活动能力影响的森林图

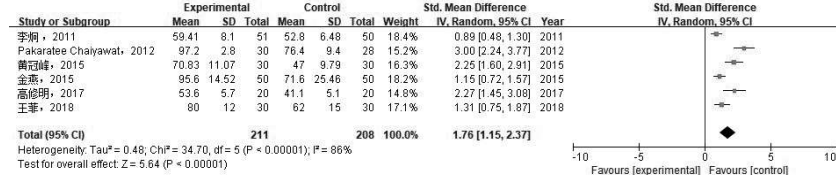


图7 基于NMES、虚拟现实的远程康复对脑卒中患者日常生活活动能力影响的森林图

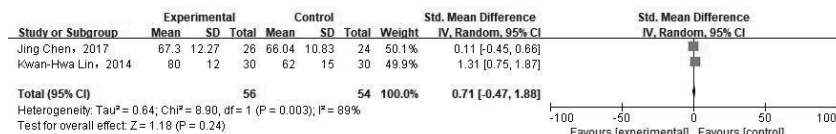


图8 基于视频会议的远程康复对脑卒中患者平衡功能影响的森林图

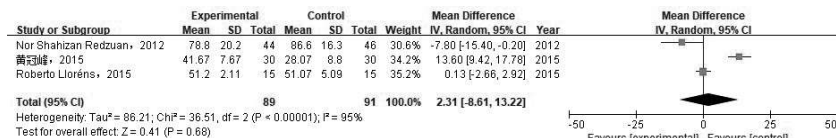
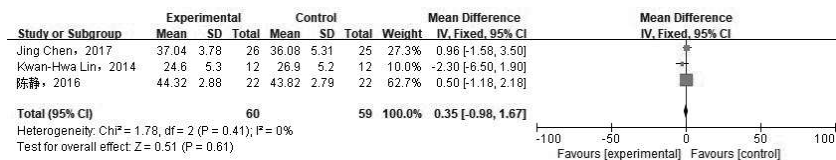


图9 基于NMES、虚拟现实的远程康复对脑卒中患者平衡功能影响的森林图



患者运动能力、日常生活活动能力具有更好的康复效果,在平衡功能方面远程康复与传统康复治疗效果无明显差异。Aki Rintala等<sup>[32]</sup>研究结果表明,与传统的卒中康复相比,远程康复对身体机能的有效性具有相似的结果。Chumbler NR<sup>[29]</sup>等研究显示远程康复可显著改善身体机能,可为有限的康复资源提供补充。

### 3.2 基于NMES、虚拟现实的远程康复和传统康复效果的比较

本研究共纳入6篇文献,281例研究对象,患者通过远程诊疗系统在康复医师的指导下结合神经肌肉电刺激治疗、虚拟现实技术、康复辅助设备等进行康复锻炼。许彬等<sup>[11]</sup>通过循证分析研究发现远程康复组与传统康复组相比较,患者在日常生活活动能力、平衡功能、运动功能方面无显著性差异,远程康复或许作为一种有效的康复方式补充到轻中度脑卒中患者的家庭长期康复中。本研究结果发现,在运动功能恢复方面,远程康复较传统康复有更好的效果,日常生活能力和平衡能力方面两者效果相当。这与Cramer SC等<sup>[33]</sup>的研究结果一致,该研究表明,无论是通过家庭远程康复还是传统的诊所康复,都可以使手臂运动功能得到实质性的提高。Aki Rintala等<sup>[32]</sup>研究结果表明与传统的卒中康复治疗相比,远程康复技术的应用可使脑卒中患者获得更为便利的康复治疗,且康复效果与医院康复无明显差异。

### 3.3 研究局限性

本研究采用了全面的搜索策略,对国内外有关脑卒中患者远程康复效果的研究进行了系统梳理,纳入符合要求的研究文献数量相对较多。与此同时,本研究只纳入了研究设计为RCT的研究文献,旨在综合具有有限偏倚的最高质量的研究。而本研究也存在一些不足,主要包括:部分研究没有具体描述随机序列生成方法、分配序列隐藏等相关信息,及物理治疗很难做到医生或治疗师与患者双盲,因此可能存在潜在的选择性偏倚和测量性偏倚;不同研究干预和测量时间点不同,可能会导致研究检验效能降低。鉴于以上结果,今后的研究,尤其国内研究应注意:采用正确的随机方法、分配隐藏方案及盲法,以减少选择性、测量性等各种偏倚;研究应采用统一测量工具和国际通用的疗效量表和终点测量指标。

总之,现有研究证明表明,信息技术和网络技术的迅速发展,促进了“远程康复”的推广应用,为解决脑卒中患者社区家庭康复问题提供了可能。但在远程医疗康复技术、服务

模式上尚有待进一步探索,研究人员应探索适合我国国情的远程康复治疗技术及脑卒中居家康复模式,从而提高脑卒中患者的生存质量。

## 参考文献

- [1] 2015年“世界卒中日”宣传主题及提纲[J]. 疾病监测, 2015, 30(10):879—885.
- [2] Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. Heart disease and stroke statistics--2015 update: a report from the American Heart Association[J]. Circulation, 2015, 131(4): e29—e322.
- [3] 金奕,徐旭东. 脑卒中患者康复护理现状与展望[J]. 中国护理管理, 2018, 18(6):726—729.
- [4] 陈秀秀,吴庆文,郭子梦,等. 镜像疗法对脑卒中患者下肢运动功能、日常生活活动能力及平衡能力的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(5):539—543.
- [5] 刘聪聪,祝筠,陈淑雷,等. 脑卒中远程康复研究进展[J]. 护理研究, 2014, 28(4):385—387.
- [6] 张通. 中国脑卒中康复治疗指南(2011完全版)[J]. 中国康复理论与实践, 2012, 4(6):301—318.
- [7] Ostwald SK, Davis S, Hersch G, et al. Evidence-based educational guidelines for stroke survivors after discharge home[J]. J Neurosci Nurs, 2008, 40(3):173—179, 191.
- [8] Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke rehabilitation[J]. The Lancet, 2011, 377(9778):1693—1702.
- [9] Brennan DM, Mawson S, Brownsell S. Telerehabilitation: enabling the remote delivery of healthcare, rehabilitation, and self management[J]. Stud Health Technol Inform, 2009, 145:231—248.
- [10] Chen J, Jin W, Zhang XX, et al. Telerehabilitation approaches for stroke patients: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2015, 24(12):2660—2668.
- [11] 许彬,杨阳,陈卫海,等. 脑卒中远程康复与传统专业康复效果比较的循证分析[J]. 中国康复医学杂志, 2017, 32(12):1394—1398.
- [12] Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, et al. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 5.2 (updated June 2017). Cochrane, 2017. Available from [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook).
- [13] Piron L, Tonin P, Cortese F, et al. Post-stroke arm motor telerehabilitation web-based[C]. 2006 International Workshop on Virtual Rehabilitation, IEEE, 2006, 145—148.
- [14] 王菲. 脑卒中患者远程视频家庭康复指导与常规家庭康复指导效果对比研究[J]. 山西医药杂志, 2018, 47(13):1553—1554.
- [15] 高修明,夏媛,郭琳,等. 基于视频互动的远程康复模式对脑卒中偏瘫患者疗效的研究[J]. 中国继续医学教育, 2017, 9(22):211—213.
- [16] Chen J, Jin W, Dong W S, et al. Effects of home-based telesupervising rehabilitation on physical function for stroke survivors with hemiplegia: a randomized controlled trial[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2017, 96(3):152—160.
- [17] 陈静,金巍,金燕,等. 远程家庭康复对脑卒中偏瘫患者运动和认知以及平衡能力的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(12):909—911.
- [18] Wolf SL, Sahu K, Bay RC, et al. The HAAPI (home arm assistance progression initiative) trial: a novel robotics delivery approach in stroke rehabilitation[J]. Neurorehabil Neural repair, 2015, 29(10):958—968.
- [19] 黄冠峰,朱海勇,王小同,等. 远程指导型家庭病床对脑卒中偏瘫患者康复的作用[J]. 温州医科大学学报, 2015, 45(5):383—386.
- [20] 金燕,董文帅,李煜珍. 远程居家康复护理对脑卒中偏瘫患者康复的影响[J]. 天津护理, 2015, 23(5):393—394.
- [21] Llorens R, Noe E, Colomer C, et al. Effectiveness, usability, and cost-benefit of a virtual reality-based telerehabilitation program for balance recovery after stroke: a randomized controlled trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2015, 96(3):418—425.
- [22] Lin K, Chen C, Chen Y, et al. Bidirectional and multi-user telerehabilitation system: clinical effect on balance, functional activity, and satisfaction in patients with chronic stroke living in long-term care facilities[J]. Sensors, 2014, 14(7):12451—12466.
- [23] Chaiyawat P, Kulkantrakorn K. Effectiveness of home rehabilitation program for ischemic stroke upon disability and quality of life: a randomized controlled trial[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2012, 114(7):866—870.
- [24] Redzuan NS, Engkasan JP, Mazlan M, et al. Effectiveness of a video-based therapy program at home after acute stroke: a randomized controlled trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2012, 93(12):2177—2183.
- [25] Piron L, Turolla A, Agostini M, et al. Exercises for paretic upper limb after stroke: a combined virtual-reality and telemedicine approach[J]. J Rehabil Med, 2009, 41(12):1016—1102.
- [26] 李迺,吴莉青,尚淑玲,等. 远程家庭康复指导对脑梗死患者日常生活活动能力和运动功能的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2011, 17(9):887—888.
- [27] 尚淑玲,李迺,吴莉青,等. 脑卒中远程康复服务模式初探[J]. 中国康复理论与实践, 2012, 18(7):690—692.
- [28] 陈雪梅,周兰妹. 国外脑卒中远程康复的发展现状及对我国的启示[J]. 中国实用护理杂志, 2015, 31(2):87—90.
- [29] Chumbler NR, Quigley P, Li X, et al. Effects of telerehabilitation on physical function and disability for stroke patients[J]. Stroke, 2012, 43(8):2168—2174.
- [30] 都天慧,屈云. 远程康复在脑卒中后患者康复中的应用及发展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(12):955—957.
- [31] Schwamm LH, Holloway RG, Amarenco P, et al. A review of the evidence for the use of telemedicine within stroke systems of care[J]. Stroke, 2009, 40(7):2616—2634.
- [32] Rintala A, Päivärinne V, Hakala S, et al. Effectiveness of technology-based distance physical rehabilitation interventions for improving physical functioning in stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2019, 100(7):1339—1358.
- [33] Cramer SC, Dodakian L, Le V, et al. Efficacy of home-based telerehabilitation vs in-clinic therapy for adults after stroke: a randomized clinical trial[J]. JAMA Neurol, 2019, 76(9):1079—1087.