

DOI:10.16781/j.0258-879x.2016.08.1043

• 短篇论著 •

脑卒中康复治疗知识基础及研究热点:一项基于 Web of Science 的分析研究

沈 惠¹, 李亚楠², 李子付³, 王 兴^{1*}

1. 上海体育学院体育教育训练学院, 上海 200438

2. 第二军医大学长海医院神经外科, 上海 200433

3. 第二军医大学长海医院脑卒中筛查与防治基地, 上海 200433

[摘要] **目的** 利用文献计量学方法探讨当前脑卒中康复治疗的知识基础及研究热点。**方法** 利用计算机检索 Web of Science 数据库, 获得 2010 年至 2015 年脑卒中康复治疗相关文献 5 253 篇。统计近 6 年发文量、研究国家(地区)分布、高被引文献及高频关键词, 运用 CiteSpace 可视化软件绘制脑卒中康复治疗文献共被引网络聚类图谱和关键词共现图谱, 分析脑卒中康复治疗知识基础及热点。**结果** 2010 年至 2015 年脑卒中康复治疗的发文量呈逐年增加趋势, 美国、韩国、澳大利亚是该研究领域的中坚力量, 近年来中国的发文量有很大突破。脑卒中康复治疗领域的高被引文献研究方向主要是 Fugl-Meyer 量表、MMSE 量表、改良 Ashworth 量表、Barthel 指数量表的研究和功能障碍的康复研究, 高频关键词显示研究热点主要集中在以偏瘫为主的脑卒中功能障碍康复治疗 and 以改良强制性运动疗法、经颅磁刺激为代表的新技术、新理念康复干预研究。**结论** 国际对有关脑卒中康复治疗的研究正处于蓬勃发展的时期, 人们对于脑卒中康复治疗重视程度越来越高。高被引文献和高频关键词提示了脑卒中康复治疗研究领域的知识基础和研究热点所在, 值得进一步研究与探讨。

[关键词] 脑卒中; 康复; 知识基础; 研究热点; 可视化分析

[中图分类号] R 743.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2016)08-1043-06

The knowledge base basics and research focuses of stroke rehabilitation: a Web of Science based analysis

SHEN Hui¹, LI Ya-nan², LI Zi-fu³, WANG Xing^{1*}

1. School of Physical Education and Training, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China

2. Department of Neurosurgery, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

3. Screening, Prevention and Control Base for Stroke, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

[Abstract] **Objective** To investigate the knowledge base and research focuses of stroke rehabilitation via a bibliometrical approach. **Methods** We searched the Web of Science and identified a total of 5 253 entries on stroke rehabilitation which were published from 2010 to 2015, The literature amount, country distribution, highly cited literature, and high frequency keywords of the 6 years literatures were recorded, and the retrieved literatures were then subjected CiteSpace visualization software analysis to draw the co-citation network clustering map and keyword co-occurrence graph. The basics and research focuses of stroke rehabilitation were analyzed. **Results** The publications on stroke rehabilitation increased year by year during 2010-2015. The United States, South Korea and Australia were the major countries for stroke rehabilitation research; and the literatures of China had a great increase. The highly cited articles of stroke rehabilitation mainly involved researches about Fugl-Meyer scale, MMSE scale, modified Ashworth scale and Barthel index rating scale and dysfunction recovery. High frequency keyword analysis showed that the researches mainly focused hemiplegia dysfunction in stroke rehabilitation and new techniques and ideas represented by optimized constraint-induced movement therapy and transcranial magnetic stimulation. **Conclusion** Researches on stroke rehabilitation is in a period of vigorous development, and increasingly more emphasis has been put on stroke rehabilitation research. The highly cited literatures and high frequency keywords can reflect the knowledge base and research focus of stroke rehabilitation, which can be used for further related research.

[收稿日期] 2016-06-13 **[接受日期]** 2016-08-02

[基金项目] 上海市人类运动能力开发与保障重点实验室资助项目(11DZ2261100), 上海体育学院研究生教育创新基金(yjsex2016026). Supported by Graduate Education Innovation Fund of Shanghai University of Sport (yjsex2016026) and the Program of Shanghai Key Laboratory of Human Athletic Ability Development and Protection (11DZ2261100).

[作者简介] 沈 惠, 硕士生. E-mail: 812340296@qq.com

* 通信作者 (Corresponding author). Tel: 012-51253199, E-mail: 597310817@qq.com

[Key words] stroke; rehabilitation; knowledge base; research focus; visual analysis

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2016, 37(8): 1043-1048]

脑卒中(stroke)严重威胁人类健康,其高发病率、高致残率、高死亡率给全球带来沉重的疾病负担^[1]。美国每年约有79.5万人发生脑卒中,13.4万人死于脑卒中,其死亡率仅次于心脏病和肿瘤^[2]。我国2015年发布的《中国脑卒中防治报告》指出,脑卒中已成为我国第一致死病因,呈年轻化趋势,发病率高于欧美等发达国家,居世界首位^[3]。

康复治疗是医疗界不断探索的重要课题和国际康复医学领域的重点发展项目,同时也是脑卒中患者各项功能障碍最有效和不可或缺的治疗方法之一^[4]。有关脑卒中康复治疗领域的成果众多,但从科学计量学角度探索该领域知识基础、研究热点等方面的研究并不多见。本研究通过检索美国科学情报研究所(ISI)的Web of Science数据库2010年至2015年获得有关脑卒中康复治疗的5 253篇文献,采用数理统计、词频分析、文献共被引等方法,借助Citespace可视化分析软件,探讨现阶段国际上脑卒中康复治疗研究的知识基础与热点。

1 资料和方法

1.1 文献来源及检索策略

文献数据均来源于美国ISI的Web of Science数据库,检索截止时间为2015年12月31日。主题词检索栏输入TS="stroke",时间跨度设置为2010年至2015年,获得文献94 036篇;然后将研究方向设定为"rehabilitation",文献类型设置为"article",语言种类设置为"English",最终纳入统计分析的文献为5 253篇。每条数据下载为全纪录格式。

1.2 研究方法

运用CiteSpace软件,采用文献共被引分析法和词频分析法,绘制脑卒中康复治疗领域文献共被引网络聚类图谱和关键词共现图谱,并对高被引文献及关键词进行分析。

1.3 研究指标

1.3.1 近6年发文量

在Web of Science数据库搜索平台中通过分析检索结果得出近6年的发文量。

1.3.2 研究国家(地区)分布

时间设置为2010年至2015年,时间跨度为1,节点类型分别选择国家/地区(country/territory),数据选取为Top50,阈值为(2,2,20)(4,3,20)(4,3,20),其他均为软件默认,运行CiteSpace软件,显示可视化图,得到研究国家(地区)的发文频次。

1.3.3 高被引文献聚类分析

时间设置为2010年

至2015年,时间跨度为1,节点类型选择共引参考文献(cited reference),数据选取为Top50,运行软件得节点Nodes=141,连线Links=195,生成共被引网络视图;Mean Silhouette=0.528 4(Silhouette值是用来衡量网络同质性的指标,取值范围为-1~1,越接近1,反映网络同质性越高,聚类的主题越明确,聚类分类中文献的相关性越接近。)

1.3.4 高频关键词

时间间隔设为1年,网络节点选择关键词(keyword),数据选取为Top50,其他均按默认选择,运行软件得到节点Nodes=93,连线Links=178的关键词共现图谱。将“脑卒中(stroke)”“康复(rehabilitation)”“治疗(therapy)”“恢复(recovery)”等对于分析脑卒中康复治疗研究领域的热点意义不大的基础词汇从高频关键词中剔除。

2 结果

2.1 历时性的研究动态分析

由图1可以看出,近6年脑卒中康复治疗的研究呈逐年上升趋势(数据截止时间为2015年12月31日)。

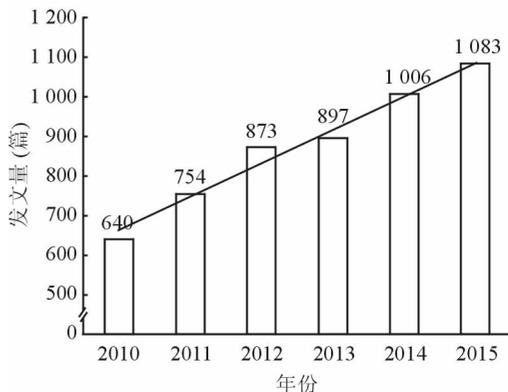


图1 2010年至2015年国际脑卒中康复治疗研究领域的发文量

2.2 共时性的研究动态分析

2010年至2015年有关脑卒中康复治疗研究的5 253篇文献共分布在53个国家(地区),其中发文量超过30篇的国家(地区)共有30个,发文总量排名前10的国家(地区)见表1。这10个国家(地区)共发文献4 624篇,占相关文献总量的88.02%。美国对脑卒中康复治疗方面的研究最为重视,其发文量达到1 509篇,占28.73%;其次为韩国578篇,占11.00%;值得注意的是,中国大陆发表相关文献204篇,排名第9位,中国台湾地区排名第10位(177篇),这也说明在脑卒中康复治疗研究领域,中国也达到了一定的水平。

表 1 国际脑卒中康复治疗研究的国家(地区)分布

N=5 253

排名	国家(地区)	发文量 n(%)
1	美国	1 509(28. 73)
2	韩国	578(11. 00)
3	澳大利亚	477(9. 08)
4	加拿大	470(8. 95)
5	英格兰	460(8. 76)
6	荷兰	271(5. 16)
7	意大利	266(5. 07)
8	日本	212(4. 03)
9	中国大陆	204(3. 89)
10	中国台湾	177(3. 38)

2.3 知识基础(高被引文献研究方向分析) 根据高被引文献的聚类特征(图 2、表 2), 可以将脑卒中康复治疗领域的高影响力文献划分为 3 个知识群: 脑卒中功能评定量表相关研究(知识群 C1); 功能障碍的康复研究(知识群 C2); 其他研究(知识群 C3)。结果表明脑卒中康复治疗领域高影响力文献包括 Fugl-Meyer 量表、简明精神状态检查(MMSE)量表、改良 Ashworth 量表、Barthel 指数量表的研究和功能障碍的康复研究等研究方向。

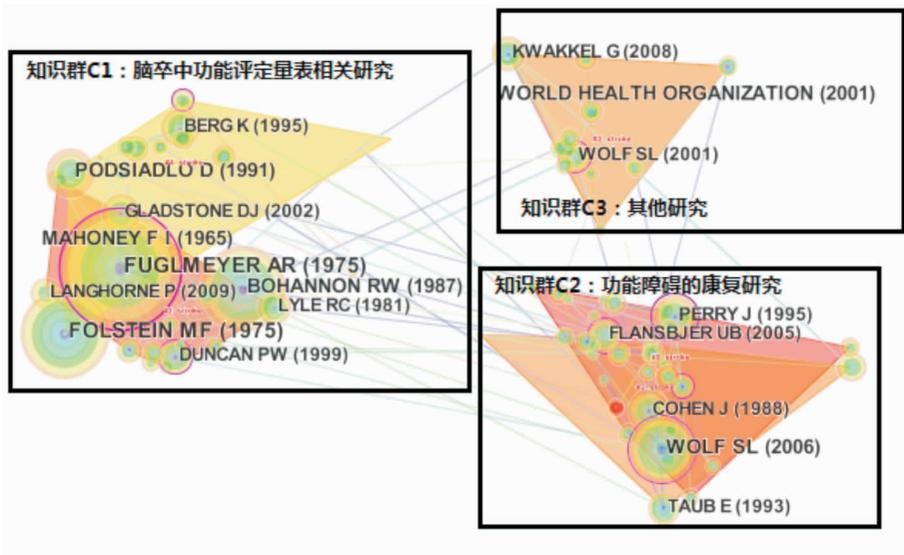


图 2 国际脑卒中康复治疗研究引文共被引网络聚类图谱

表 2 国际脑卒中康复治疗研究领域排名前 10 位的高被引文献

作者	年份	被引频次	中心性	知识群
Fugl-Meyer 等 ^[5]	1975	410	0. 25	C1
Folstein 等 ^[6]	1975	303	0. 04	C1
Bohannon 和 Smith ^[7]	1987	296	0. 02	C1
World Health Organization ^[8]	2001	280	0. 00	C3
Wolf 等 ^[9]	2006	234	0. 05	C2
Mahoney 和 Barthel ^[10]	1965	198	0. 20	C1
Podsiadlo 和 Richardson 等 ^[11]	1991	174	0. 00	C1
Perry 等 ^[12]	1995	162	0. 05	C2
Cohen ^[13]	1988	153	0. 02	C2
Gladstone 等 ^[14]	2002	141	0. 05	C1

C1: 脑卒中功能评定量表相关研究; C2: 功能障碍的康复研究; C3: 其他研究

2.4 研究热点(高频关键词分析) 运用 Citespace 软件, 以关键词共现图谱展现近 6 年来相关文献集中反映的关键词汇。从图 3 可以看出, 脑卒中康复治疗领域的高频关键词主要为“偏瘫(hemiparesis)”“失语症(aphasia)”“随机试验(randomized controlled-trial)”“运动康复(motor recovery)”“强制性运动疗法(induced movement

therapy)”“经颅磁刺激(transcranial magnetic stimulation)”“步行(walking)”等, 表明国际脑卒中康复治疗领域近 6 年的研究主要集中在 2 个方面: (1) 以偏瘫为主的脑卒中功能障碍康复治疗的研究。(2) 新技术、新理念的康复干预研究。

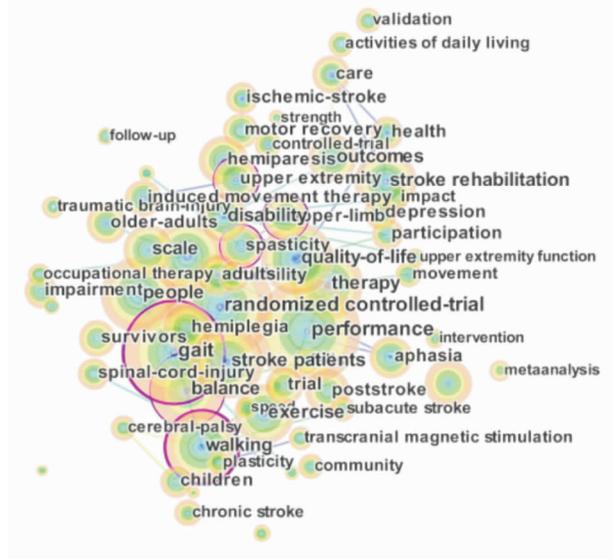


图 3 脑卒中康复治疗研究关键词共现图谱

3 讨论

本研究结果显示,近6年有关脑卒中康复治疗研究的文献发文量呈逐年递增的趋势,表明国际对脑卒中康复治疗这一主题的研究正处于蓬勃发展的时期,人们对于脑卒中康复治疗重视程度越来越高。通过文献共被引分析发现,脑卒中康复治疗领域高被引文献包括脑卒中功能评定量表相关研究(知识群C1)、功能障碍的康复研究(知识群C2)和其他研究(知识群C3)。

知识群C1:脑卒中功能评定量表及相关研究。神经系统疾病在临床工作中表现复杂,临床定量量表是临床科研的必备工具,可以解决临床表现的确切描述,是不同中心对话的公共语言。Fugl-Meyer等^[5]在1975年提出了脑卒中运动功能定量评定量表(Fugl-Meyer量表),依据Brunnstrom的观点设计了偏瘫躯体功能评价法,划分为上肢的运动功能、手腕和手的运动、平衡能力、关节活动与疼痛、感觉功能;Gladstone等^[14]在2002年再次证明Fugl-Meyer量表可用来评估上肢和下肢运动控制障碍。Folstein等^[6]提出了MMSE量表,用于评价定力、注意力、记忆力、计算及语言功能等。中国学者现在运用的即是MMSE量表的中文修订版,根据不同的教育程度设立痴呆界定,从不同的分值反映认知功能缺损情况^[15]。MMSE量表具有很好的敏感性且容易操作,是现在使用最广泛的认知检查量表,可以作为流行病学大样本调查的筛查工具,也可用来区分痴呆的程度,在国内外被普遍应用于认知功能的筛查及痴呆药物治疗有效性的临床评价^[16]。Mahoney和Barthel^[10]在1965年提出Barthel指数,当时称为马利兰残疾指数(Maryland disability index,MDI),包括进食、洗涤、穿衣等10项内容,满分为100分,分为15、10、5及0等4个等级。我国自20世纪70年代后期也应用该指数来评定患者日常生活能力,其内容比较全面,计分简便明确,目前是国际上通用的日常生活能力量表。Bhannon和Smith^[7]在使用Ahsworth量表时发现,被设定为Ashworth 1级的人数过多,量表需要进一步加以区分,故他们在原量表基础上增加了“1+”级,并对各级重新描述,最终形成“改良Ashworth量表”。

知识群C2:功能障碍的康复研究。顺利、正确地开展脑卒中患者的康复治疗,正确认识脑卒中患者的障碍,尤其是功能障碍的情况,为进一步开展康

复治疗奠定基础,脑卒中所致躯体功能障碍可使患者的日常生活活动能力下降,甚至丧失。Wolf等^[9]用强制性运动疗法对卒中后3~9个月上肢功能恢复效果进行研究,结果显示,对于卒中后超过1年而保存部分手、腕运动功能的患者,为期2周的强制性运动疗法能促进上肢功能,其效果至少可达1年。目前的研究发现强制性使用运动疗法可以明显改善慢性期脑卒中患者患侧上肢运动质量和速度,增加患侧上肢在生活中的使用时间^[17]。步行障碍也是脑卒中患者的主要问题,患者是否具有较好的步行能力直接关系到他们的独立生活能力和生存质量。Perry等^[12]对脑卒中步行障碍患者进行分类与评估,其研究结果为处于社会弱势地位的脑卒中患者的损伤以及永久伤残提供了一个定量方法,与患者社会优势相关的治疗测量结果将会更有效地促进治疗和服务的标准化。

知识群C3:其他研究。依据临床表现、病因及病理进行分型在缺血性脑卒中的治疗中十分关键。牛津社区卒中计划(OCSP)分型是1991年Bamford等^[18]在规模较大的脑卒中调查群体中提出的一种新的分型方法,依据原发性脑血管病引起的最大神经功能缺损时所表现出的临床现象和体征,将缺血性脑卒中分为完全前循环梗死(TACI)、部分前循环梗死(PACI)、后循环梗死(POCI)和腔隙性梗死(LACI)4种类型。1993年Adams等^[19]在临床观察低分子肝素(ORG 10 172)治疗急性缺血性脑卒中的安全性及有效性时,首次提出了用TOAST(the trial of Org 10 172 in acute stroke treatment)分型法进行病因学分型,将缺血性脑卒中分为大动脉粥样硬化型(LAA)、心源性栓塞型(CE)、小动脉闭塞型(SAO)、其他明确病因型(OC)和不明原因型(UND)5型。这种分型办法具有很大的创新性,被国内外学者广泛运用并不断修改完善。2001年南伦敦改良TOAST标准^[20],2005年Ay等^[21]基于卒中筛查技术与转归项目研究,即用前瞻性影像学检查与卒中预后项目的研究对TOAST分型进行改良。2007年韩国改良TOAST标准,LAA型更加强了有无动脉粥样硬化性斑块或易损斑块形成的重要性,将大动脉病变作为动脉粥样硬化性血栓形成的一个亚型,使动脉粥样硬化性血栓形成(AT)代替原来的大血管病变,共分为5型,分别是AT、CE、小血管病变(SAD)、不明原因卒中(SUD)、其他原因卒中(SOD)^[22],该标准逐渐成为一种针对缺血性脑

卒中病因的公认有效的分型方法。但目前国内以 TOAST 分型为基础进行的研究仅限于卒中亚型构成比及与预后相关性的研究。

关键词是文章主题的概括和作者研究重点的提炼,对其进行共现分析对把握一个研究领域的热点问题有重要意义^[23]。本研究通过高频关键词共现分析发现,脑卒中康复治疗领域近6年的研究热点主要集中在2个方面:(1)以偏瘫为主的脑卒中功能障碍康复治疗。脑卒中并发症后遗症发生率高,是病情加重或致死的主要因素。Berthier等^[24]将语言重复治疗与语音语言疗法结合药物干预治疗失语症,结果发现胆碱酯酶抑制剂多奈齐(DP)和两种不同的失语疗法(DSLT和MSRT)显著改善了失语症和短期记忆障碍(CA)。Cotelli等^[25]提出经颅直流电刺激(TDCS)对语言的改进和原发性失语症都有促进作用,并证实了语音语言疗法结合TDCS对原发性失语症治疗的有效性。Doucet和Mettler^[26]通过试验案例设计,发现动态渐进的干预可以有效增加痉挛并发症患者的手腕被动运动范围(PROM)、减少慢性卒中患者的高渗性和抗被动运动(RTPM)。(2)新技术新理念的康复干预研究。国际脑卒中康复治疗临床试验大量的用新型辅助脑卒中康复治疗的方法。研究表明,几种内源性的髓磷脂相关的轴突生长抑制因子,包括勿动蛋白-A、髓磷脂相关糖蛋白和少突胶质细胞髓磷脂糖蛋白抑制轴突的生长和可塑性,因此可以认为强制性运动疗法抑制Nogo-A/NgR、RhoA/ROCK通路表达可以阻碍内源性髓磷脂相关抑制因子的抑制作用,促进功能的恢复^[27]。但一对一的治疗方式(每天大约训练6h)造成的巨大的精力消耗使得强制性运动疗法的广泛应用产生了争议,改良强制性运动疗法(mCIMT)恰恰弥补了传统强制性运动疗法只能在治疗中心进行功能锻炼这一缺陷,使得脑卒中患者的患肢在日常生活环境中使用的频率和运动质量都得到提高。Kim等^[28]将功能性电刺激与镜像疗法结合,有效地提升上肢运动功能的康复疗效;Kojima等^[29]将镜像疗法与肌电触发神经肌肉电刺激联合,可明显改善脑卒中患者的关节活动角度和肢体运动功能;Lin等^[30]在接受镜像疗法患者的手部佩戴可以提供协同或相反刺激输入的网格手套,发现镜像疗法对患者的手运动功能及灵敏度均有一定提高,同时减少了肩关节协同外展。其次运动功能障碍是脑卒中患者诸多功能障碍中的主要部分^[31]。治疗

方法虽然很多,但没有证据表明哪一种方法最有效。在患者病程的不同时期,针对出现的主要问题,综合应用各种方法,适当的训练强度,患者能主动参与,是提高疗效的关键也是研究热点所在。

这些高被引文献和关键词是脑卒中康复治疗研究领域的知识基础和研究热点所在,同时也是国际脑卒中康复治疗研究的主要推动力之一,使其理论及方法更加“立体化”,值得研究人员阅读与参考。

[参考文献]

- [1] 张润华,刘改芬,潘岳松,姜 勇,冀瑞俊,周 筠,等. 世界卒中流行趋势概况[J]. 中国卒中杂志,2014,9: 767-773.
- [2] GOLDSTEIN L B, BUSHNELL C D, ADAMS R J, APPEL L J, BRAUN L T, CHATURVEDI S, et al. Guidelines for the primary prevention of stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2011, 6: 517-584.
- [3] 凌 寒,张皓臣. 为全球脑卒中预防开出精准的“中国处方”——访中华医学会心血管病学分会主任委员霍勇教授[J]. 中国当代医药,2015,22:1-3.
- [4] 谢 青,宋小慧. 脑卒中康复治疗技术发展史[J]. 中国现代神经疾病杂志,2015,15:177-181.
- [5] FUGL-MEYER A R, LEYMAN I, OLSSON S, STEGLIND S. The post-stroke hemiplegic patient 1. A method for evaluation of physical performance[J]. Scand J Rehabil Med, 1975, 7: 13-31.
- [6] FOLSTEIN M F, FOLSTEIN S E, MCHUGH P R. “Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician[J]. J Psychiatr Res, 1975, 12: 189-198.
- [7] BOHANNON R W, SMITH M B. Interrater reliability of a modified ashworth scale of muscle spasticity [M]// Classic papers in orthopaedics. London: Springer, 2014: 206-207.
- [8] World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF [S]. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2001.
- [9] WOLF S L, WINSTEIN C J, MILLER J P, TAUB E, USWATTE G, MORRIS D, et al. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial[J]. JAMA, 2006, 296: 2095-2104.
- [10] MAHONEY F I, BARTHEL D W. Functional evaluation: the barthel index[J]. Md State Med J,

- 1965, 14: 61-65.
- [11] PODSIADLO D, RICHARDSON S. The timed “up & go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons[J]. *J Am Geriatr Soc*, 1991, 39: 142-148.
- [12] PERRY J, GARRETT M, GRONLEY J K, MULROY S J. Classification of walking handicap in the stroke population[J]. *Stroke*, 1995, 26: 982-989.
- [13] COHEN J. Statistical power analysis for the behavioural sciences[M]. New York: Academic Press, 1988.
- [14] GLADSTONE D J, DANIELLS C J, BLACK S E. The fugl-meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2002, 16: 232-240.
- [15] 程怀东,汪凯.国内神经心理学量表的运用现状及注意的问题[J].*安徽医学*,2009,30:143-144.
- [16] 刘增玲.无痴呆型血管性认知障碍患者认知功能量表与外周血炎性标志物的研究[D].苏州:苏州大学,2013.
- [17] LEVY C E, NICHOLS D S, SCHMALBROCK P M, KELLER P, CHAKERES D W. Functional MRI evidence of cortical reorganization in upper-limb stroke hemiplegia treated with constraint-induced movement therapy[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2001, 80: 4-12.
- [18] BAMFORD J, SANDERCOCK P, DENNIS M, BURN J, WARLOW C. Classification and natural history of clinically identifiable subtypes of cerebral infarction[J]. *Lancet*, 1991, 337: 1521-1526.
- [19] ADAMS H P Jr, BENDIXEN B H, KAPPELLE L J, BILLER J, LOVE B B, GORDON D L, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10 172 in Acute Stroke Treatment[J]. *Stroke*, 1993, 24: 35-41.
- [20] GRAU A J, WEIMAR C, BUGGLE F, HEINRICH A, GOERTLER M, NEUMAIER S, et al. Risk factors, outcome, and treatment in subtypes of ischemic stroke; the German stroke data bank [J]. *Stroke*, 2001, 32: 2559-2566.
- [21] AY H, FURIE K L, SINGHAL A, SMITH W S, SORENSEN A G, KOROSHETZ W J. An evidence-based causative classification system for acute ischemic stroke[J]. *Ann Neurol*, 2005, 58: 688-697.
- [22] HAN S W, KIM S H, LEE J Y, CHU C K, YANG J H, SHIN H Y, et al. A new subtype classification of is chemic stroke based on treat ment and etiologic mechanism[J]. *Eur Neur*, 2007, 57: 96-102.
- [23] 李芳,司虎克.国际学生体质健康领域的研究热点与前沿分析[J].*首都体育学院学报*,2014,26:40-45.
- [24] BERTHIER M L, DÁVILA G, GREEN-HEREDIA C, TORRES D I M, DE MIERA R Jr, DE-TORRES I, et al. Massed sentence repetition training can augment and speed up recovery of speech production deficits in patients with chronic conduction aphasia receiving donepezil treatment [J]. *Aphasiology*, 2014, 28: 188-218.
- [25] COTELLI M, MANENTI R, PETESI M, BRAMBILLA M, COSSEDDU M, ZANETTI O, et al. Treatment of primary progressive aphasia by transcranial direct current stimulation combined with language training [J]. *J Alzheimers Dis*, 2014, 39: 799-808.
- [26] DOUCET B M, METTLER J A. Effects of a dynamic progressive orthotic intervention for chronic hemiplegia: a case series [J]. *J Hand Ther*, 2013, 26: 139-147.
- [27] ZHAO S S, ZHAO M, XIAO T, JOLKKONEN J, ZHAO C. Constraint-induced movement therapy overcomes the intrinsic axonal growth in hibitory signals in stroke rats [J]. *Stroke*, 2013, 44: 1698-1705.
- [28] KIM H, LEE G, SONG C. Effect of functional electrical stimulation with mirror therapy on upper extremity motor function in poststroke patients [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2014, 23: 655-661.
- [29] KOJIMA K, IKUNO K, MORII Y, TOKUHISA K, MORIMOTO S, SHOMOTO K. Feasibility study of a combined treatment of electromyography-triggered neuromuscular stimulation and mirror therapy in stroke patients: a randomized crossover trial [J]. *Neuro Rehabilitation*, 2014, 34: 235-244.
- [30] LIN K C, HUANG P C, CHEN Y T, WU C Y, HUANG W L. Combining afferent stimulation and mirror therapy for rehabilitating motor function, motor control, ambulation, and daily functions after stroke [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2014, 28: 153-162.
- [31] 张志强.脑卒中康复治疗[J].*中国实用内科杂志*,2012,32:660-662.