

作业治疗对脑卒中后上肢功能障碍的国内临床应用进展*

梁碧莹¹ 唐 强^{2,3}

脑卒中也称中风,是由于脑血管病变引起的局限性或全脑性的功能障碍,会持续24h以上或引起死亡的临床病症。脑卒中患者可表现为偏瘫,出现运动、感觉、认知、吞咽等功能障碍,这些障碍使患者减少或丧失了生活自理能力,以及进行工作、娱乐的能力。身体和心理上功能障碍剥夺了患者活动与参与的权力,严重影响患者生存质量,也增加了患者家属的负担^[1]。其中脑卒中患者上肢功能障碍影响粗大运动和精细运动的完成,对日常生活活动能力(activities of daily living, ADL)的影响尤为突出^[2]。因此,对于脑卒中患者不仅要使用运动疗法,还要着重进行作业治疗促进上肢功能的恢复。本文综述强制性运动疗法、运动想象、镜像治疗等作业疗法对脑卒中上肢功能障碍的临床应用情况和康复效果,以证实对于上肢功能障碍,作业治疗是可采取的行之有效的方法,应该广泛普及。

1 作业疗法在脑卒中后上肢功能障碍中的应用

1.1 强制性运动疗法

强制性运动疗法(constraint-induced movement therapy, CIMT)目前广泛应用于临床,通过限制健侧肢体活动,增加患侧肢体的使用,以促进患肢功能的恢复。

魏小利等^[3]在临床研究中限制患者健手的使用,每天患肢强化训练6h,每周5d,连续3周,并进行日常生活期间的任务训练。结果显示这样可以促进患者积极使用患侧上肢,有效地克服了脑卒中患者在功能恢复时形成的习得性废用。张东旭等^[4]的研究表明强制性运动治疗能明显促进急性脑卒中偏瘫患者上肢功能障碍的恢复。他们对观察组进行4周的常规康复训练,之后进行2周的强制性运动疗法。而对照组只进行为期6周的常规康复训练。此次研究运用简化Fugl-Meyer运动量表(Fugl-Meyer assessment, FMA)、改良Barthel指数(modified Barthel index, MBI)、简易上肢机能检查(simple test for evaluating hand function, STEF),以及上肢功能测验(upper extremity function test, UEFT)四项评分进行评价。结果显示,观察组和对照组患者治疗后

FMA、MBI、UEFT、STEF评分均高于治疗前,且观察组高于对照组。张朝霞等^[5]对观察组30例患者限制健侧肢体,并进行6h/d,每周训练5d,持续训练4周的重塑训练。结果表明,对于采取每天2次,每次40min,每周5d传统上肢功能训练的对照组而言,治疗后观察组的FMA评分和MBI评分显著提高。强制性运动疗法作为一种新的治疗方法对于改善上肢功能障碍具有显著疗效,可使患者早日康复。近年来,郝静等^[6]认为强制性运动疗法在脑卒中偏瘫上肢功能障碍患者康复治疗中的临床疗效较常规康复疗法好,能有效促进上肢功能障碍的恢复。他们将120例患者随机分为对照组和观察组,对照组只进行常规康复疗法,每天2h。对于观察组,他们保证健侧手在患者清醒时90%以上的时间内是固定的,患侧手每天进行强化训练1h,完成2—3个塑形动作。而且日常生活活动不少于2h/d。每周5d,持续8周。结果表明治疗后观察组的FMA、STEF、MBI评分高于对照组。

CIMT是近20年来最有影响的康复技术之一^[7]。但是强制性运动缺乏肢体协调配合,患者的治疗与现实生活难以接轨。因此改进强制性运动疗法,强调患者的主动性以及实际应用,将患者恢复的运动功能与日常生活相联系,此方法称为改良强制性运动疗法(modified constraint-induced movement therapy, mCIMT)^[8]。张伟明等^[9]在强制性运动疗法基础上更注重强化肢体协调性,躯干整体训练和平衡能力训练。对于mCIMT组进行常规康复训练结合改良强制性运动疗法,使患者减少健侧肢体的使用,并用患手完成持杯、堆杯、握球、拧螺丝等难度略高于患者能力水平的动作。而对照组进行常规康复训练。经过2周治疗后,对照组和mCIMT组患者再转入康复中心继续进行2—4h/d,为期4周的康复治疗。对照组仍进行常规康复训练,但逐渐增加难度。mCIMT组患者在塑形训练的基础上适当增加关节屈伸,自主运动和下肢负重等训练。结果显示,在治疗后2、6、12周mCIMT组患者的MBI、FMA、Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)评分均高于对照组,表明改良强制性运动疗法比常规康复训练的治疗效果更明显,疗效可持续到治疗后3个

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.01.024

*基金项目:黑龙江省高校科技创新团队建设计划项目(2013TD007)

1 黑龙江中医药大学,哈尔滨,150040; 2 黑龙江中医药大学附属第二医院; 3 通讯作者

作者简介:梁碧莹,女,博士在读; 收稿日期:2016-12-23

月。上官士娜^[10]将强制性运动疗法与患者的日常生活紧密联系,改良了强制性运动疗法,避免出现健侧手孤立作用的状况。对照组进行桥式运动,主被动关节活动等康复训练,而观察组限制健手,进行强化患肢训练,设定进食、进水、叠被、扫地等具体动作训练患者肌肉运动。经过4周干预后,结果显示根据患者实际病情采取改良强制性运动疗法总有效率达到88.0%,高于对照组的60.0%,能明显改善上肢功能障碍。因此,可认为强制性运动疗法及改良强制性运动疗法作为一种不同于常规康复训练的方法对于脑卒中偏瘫患者上肢功能障碍的恢复有着显著疗效。

1.2 运动想象疗法

运动想象(motor imagery, MI)是指对指定动作进行反复的运动想象,但实际上并不完成任何动作。与传统康复治疗相比,运动想象疗法(motor imagery training, MIT)是可以最大限度发挥患者主动性,简单易行,成本较低的一种新兴治疗方法。通过运动想象也许可以恢复运动传导通路的功能从而提高运动水平^[11]。陶峰等^[12]将符合标准的40例患者分为运动想象组(MIT组)和常规康复组(CRT组),对MIT组进行上肢各关节基本活动,指向性活动,日常生活活动的运动想象,约30min/次,每周5次的干预。干预4周后,结果显示两组的MBI和Fugl-Meyer上肢运动功能量表(Fugl-Meyer upper limb, FM-UL)评分均高于干预前,且MIT组比CRT组的评分明显增加。证明了运动想象疗法结合康复训练优于常规康复训练,而且可以明显提高日常生活活动能力。曹湾等^[13]研究发现偏瘫不严重的患者适合运用嵌入式想象疗法,使想象和实际行动相结合。而偏瘫严重的患者适合使用加入式运动想象疗法,在常规康复训练后进行运动想象,加深对动作的理解和体会。

脑卒中偏瘫患者上肢功能障碍恢复较慢且难度大,所以有人尝试将改良强制性运动疗法同运动想象结合起来。饶高峰等^[14]对于对照组的患者采用强制性运动疗法,持续4周,每周5d,2次/d,40min/次,限制健侧手的使用,通过家庭作业训练等反复活动患手。再结合每天2次,每次1.5h,每周5d,连续3周的塑形训练。研究组的患者每次进行0.5h塑形训练后,再由治疗师指导进行多次的运动想象,尽量完成全关节活动。而且患肢接受强化训练,5h/d,3次/周,治疗4周。结果显示治疗后研究组的总有效率高于对照组。运用强制性运动疗法加强患侧手的使用,克服习得性废用障碍,通过运动想象打通受损的运动网络,二者结合促使其他脑区可以部分代偿缺失的神经功能,根据脑具有可塑性,促使脑功能重塑。以上这些研究证实了运用运动想象对于脑卒中上肢功能障碍者是一种简便易行、行之有效的治疗方法。可明显提高脑卒中上肢功能障碍者的生存质量。

1.3 镜像疗法

镜像疗法(mirror therapy, MT)又称镜像视觉反馈疗法(mirror visual feedback, MVF),是由Ramachandran等^[15]在1995年首次提出的,当时是被用来治疗幻肢痛。1998年,Altschuler^[16]首次提出将此疗法运用于脑卒中运动功能康复,随后又提出将其应用在具有上肢功能障碍的脑卒中患者康复上^[17]。

镜像疗法运用平面镜成像,也利用人体的对称性,让患者看到镜中活动的健侧手,将其想象成患手,不断受视觉刺激,感受患侧手活动的感觉,此方法激活大脑运动皮质区,也可以诱发患者对于患手曾经活动自如的记忆,对于上肢功能恢复具有明显效果^[18]。何雯等^[19]认为镜像疗法可以运用视觉反馈,而非单纯的在脑中想象,激发具有认知能力的患者患肢运动功能恢复。而且对于有感觉以及轻微忽略障碍的严重损伤患者来说,镜像疗法尤为有效。崔尧等^[20]认为镜像疗法作为一种双侧肢体训练,可以使患者通过观察动作、运动想象、模仿学习等过程,增强患侧肢体的存在感。而且此方法成本低,操作简单,不受场地限制,有利于患者自主训练,值得广泛应用于临床。蒋金鹏等^[21]研究选取48例患者,并对观察组24例患者进行常规康复训练及镜像治疗。将观察组患者置于安静环境中,让患者健侧腕关节进行屈曲、背伸,前臂旋前、旋后,手指精细活动等动作。患者集中注意力注视镜像,想象患手可完成相同动作。治疗后观察组的FMA、上肢运动研究测试、MBI评分均高于治疗前,也高于治疗后的对照组。结果显示镜像治疗具有趣味性,取材便利,适合在家中训练,对于促进患者上肢功能恢复有显著效果。但是对于双侧上肢瘫痪或是有认知障碍的患者,此疗法就具有一定的局限性。侯红等^[22]利用镜像治疗使观察组患者在治疗师的指导下,双手尽量同时做同样的动作,让患者通过看镜中的健侧手活动,尽最大可能主动活动镜子背侧的患侧手,让大脑有同时控制双手的错觉,从而使支配上肢手运动的神经细胞得以激活,促进患侧肢体功能恢复。

1.4 双侧上肢训练

双侧上肢训练方法形式多样。由于日常生活中双侧活动较重要,因此有学者将此方法运用到脑卒中上肢功能障碍者。有研究显示双侧上肢训练的机制可能是使双侧大脑同时激活,减少皮质间抑制,激活同侧皮质脊髓通路,并促进感觉反馈,以达到在双手协调性运动和单手运动时患手可以表现较好的疗效^[23]。郑雅丹等^[24]通过双侧上肢推磨砂板,双侧肩关节上举器训练,双侧模拟喝水等动作对双侧治疗组进行干预,对照组进行肩胛骨松动,患侧上肢主被动训练等干预。治疗4周后结果显示,双侧治疗组简式Fugl-Meyer量表上肢部分评分(Fugl-Meyer assessment of upper extremity, FMA-UE)和简式Fugl-Meyer量表上肢近端部分(Fugl-Meyer assessment of proximal upper extremity, FMA-PUE),以

及上肢远端部分(Fugl-Meyer assessment of distal upper extremity, FMA-DUE)评分均增加。FMA-UE和FMA-PUE评分高于对照组。双上肢训练较常规康复方法更能改善上肢运动功能,且对于上肢近端的康复效果更加明显。王强等^[25]探究了双侧运动训练对于脑卒中恢复期患者上肢运动功能和日常生活活动能力的影响。治疗组患者每次训练时双上肢需同时进行对称或交替样运动,如腕关节屈伸、桡偏、尺偏、前臂旋前、旋后等动作。6周治疗后FMA-UE, MBI评分显示,双侧运动训练对于改善上肢功能及日常生活活动能力有明显效果。也有其他研究证实脑卒中恢复期中到重度上肢功能障碍者经双侧上肢训练后能够明显改善上肢运动功能,并且值得临床应用^[26]。

双侧训练时也可以使健侧和患侧两侧对比,利于治疗师观察。进行双侧训练也可以避免患者扭曲身体,长期习惯形成异常姿势。

1.5 任务导向训练

任务导向训练是针对患者的缺失成分和异常表现,以实际生活所需的功能为目标,以任务为导向引导患者主动参与有控制的运动训练,采用解释、指示、训练结合语言、视觉反馈及手法指导等,让患者进行有目的、有意义的任务实践活动^[27]。王秋纯等^[28]应用Bobath技术、Brunnstrom技术、Rood疗法为对照组患者进行康复训练。对观察组采用任务导向性训练,将训练与实际生活相结合,使训练并不是进行某个单纯的动作,而是有目的性的日常生活活动。两组每天训练2次,每次30min,每周5天。持续4周后观察组FMA和MBI评分均高于对照组。结果显示任务导向性训练对于脑卒中上肢功能的恢复有着促进作用。也有研究对患者进行患侧手摸肩,侧方够物等任务导向性训练,使动作有目标性,从而训练患者上肢手功能^[29]。近年来,李翠等^[30]将74例患者随机分成对照组和观察组,并对观察组37例患者在常规康复训练的基础上再进行任务导向性干预,统计分析显示,干预后观察组的上肢FMA评分有明显的增加,可得出任务导向性训练对于恢复脑卒中患者的运动能力十分有效的结论。唐朝正等^[31]探究了运动想象与任务导向训练相结合的作用,还利用功能性磁共振成像技术观察。他们选取A、B两例患者。A患者、B患者均接受基础康复,包括运动疗法40min/次,理疗20min/次,坐位抛接球,弹力球抓握等作业疗法30min/次,针灸推拿各15min/次。A患者还接受宣教和平衡运动想象训练。而B患者先进行运动想象训练,观看前臂旋前、旋后,腕关节屈伸,手指精细活动动作的视频,患者每个动作想60次,完成后休息2min再想象下一个动作。30min运动想象训练结束后开始额外的30min任务导向训练。由治疗师演示并口头提示患者做出具体动作,如拿药瓶到嘴边再放回原位。并提前告知患者肌肉使用情况,将手放在患者

需训练的肌肉上,引导患者完成目标任务。B患者在接受MI和任务导向训练后,FMA-UE评分增加19分,而且该患者的患手使用频率和动作完成质量比A患者获得更大提高。从脑皮质重塑模式来说,B患者患侧大脑半球双侧感觉运动皮质偏侧指数在训练后显著增加,可证实MI加任务导向训练使B患者脑皮质的对侧支配趋于正常化。因此,作者认为运动想象和任务导向训练相结合是对于慢性脑卒中患者手功能治疗有效的方法。

1.6 上肢机器人以及虚拟现实技术

近年来,科学技术与康复医学的联系日益密切。上肢机器人和虚拟现实技术(virtual reality technology, VR)越来越多地被用来康复患者上肢功能。一些研究显示,上肢机器人包含一维、二维及三维立体空间训练,首次训练的患者可以进行评估,然后根据评估结果选择不同难度的游戏,如煎蛋、摘苹果、接水滴等。结果证实运用上肢机器人有利于提高患者治疗的积极性和主动性,而且可以减轻治疗师的压力,促进手功能恢复,提高患者恢复水平^[32-34]。杨改清等^[35]总结了上肢机器人的发展,发现了上肢机器人对于恢复上肢功能和提高日常生活能力具有重要作用。赵英子等^[36]对脑卒中患者进行该训练,也得出以上相同结论。胡鑫等^[37]报道了国内外穿戴式和非穿戴式上肢机器人,并分析了上肢机器人具有小型化、智能化、网络化、家庭化等未来趋势。证实了上肢机器人将在我国有巨大的发展空间,将造福于更多的脑卒中上肢障碍患者。

余茜等^[38]探讨VR技术对脑卒中患者上肢功能恢复的影响,试验组采用康复训练结合VR技术,结果证明试验组的Fugl-Meyer上肢运动功能和Barthel指数明显优于对照组,VR技术可改善脑卒中患者上肢运动功能和日常生活活动能力。有研究发现VR技术可以结合视觉、听觉、触觉等感觉,使患者身临其境,提高了患者积极性和主动性,更好地完成功能性运动,更具实际意义。结合VR技术后,患者的FAM和MBI评分可明显改善。证实了VR技术有助于脑卒中患者上肢运动功能的恢复^[39]。

1.7 精细活动训练和ADL训练

临床中患者一般是上肢功能比下肢行走功能恢复的更慢一些,因为手部具有更为精细的活动能力,因此对于脑卒中上肢功能障碍患者要进行精细活动训练。而增强日常生活活动能力,提高患者生存质量是我们治疗的最终目的,所以ADL训练也是必不可少的。手精细活动有穿珠子、捡豆、夹球、捏橡皮泥、拧螺丝、木钉插板、套圈、搭积木、摆图形等方法,日常生活能力训练洗脸、刷牙、喝水、穿衣服、进食、写字绘画等。进行精细活动训练和ADL训练可以使患者患手的功能更接近健侧手,而且适应日常生活,可以更早、更快地进行生活自理,回归家庭,回归社会^[40-41]。

1.8 肌电生物反馈疗法

叶阆芬等^[42]将常规疗法和常规疗法联合肌电生物反馈疗法作比较,治疗3个月后,通过观察正中神经传导速度、尺神经传导速度、桡神经传导速度,三头肌、肱三头肌、前臂肌群肌电图评分,1、3个月FAM评分及腕部关节主动活动范围,发现联合肌电生物反馈疗法的一组效果明显优于对照组。肌电生物反馈治疗能够明显增加上肢神经的传导速度,增强肌力,扩大关节活动范围,促进上肢功能的恢复。有研究收治68例脑卒中后上肢功能障碍的患者,探讨肌电生物反馈治疗仪治疗脑卒中后上肢运动功能障碍的疗效,发现采用生物反馈训练的观察组的FMA评分和手功能10s抓握测试评分高于只采用常规治疗的对照组。证实了肌电反馈作为一种电刺激,可以获取患者的肌电信号,通过视觉反馈,让患者感受肌肉的收缩与放松,可进一步改善上肢功能障碍^[43]。

2 作业疗法应用的思考及展望

上述方法均在临床中应用广泛,效果明显。作业治疗是让患者进行有目的、有意义的活动,使患者可以达到最大程度的生活自理,并进行工作、娱乐、休闲等活动^[44]。而此时作业治疗师就好比一个指导者,根据患者想达到的目标,一步一步谋划,帮助患者完成目标。众所周知,脑卒中上肢功能障碍的恢复一直是重点、难点问题。目前作业疗法对于解决此问题是非常有效的。在进行上肢被动活动的同时可利用运动想象疗法、VR技术调动患者积极性,使患者体验患肢运动的感觉,并在早期结合简单的ADL训练、任务导向训练;采用镜像治疗、上肢机器人和肌电生物反馈疗法等多种方法促进患者主动运动,使减少或是丧失的功能得以恢复;运用双侧上肢训练改善肢体近端功能,为肢体远端功能的恢复打下基础。当患者具有伸腕伸指功能时,应考虑强制性运动疗法,让患者尽量减少患手功能差、不能运动的想法。结合任务导向训练,精细训练以及更广泛的ADL训练,促进上肢的应用,让患者更快地回归家庭,回归社会。

目前作业疗法的方式方法较多,每种方法都各有优点,但并没有统一规范的标准。有时无法将方法的有效率放至最大,也没有大量的研究证实作业疗法的机制,相信随着医学事业的发展与进步,更多的学者不断研究,可依据患者的个人情况与疾病发展程度,选择合适的方法,并将多种方式结合,达到一加一大于二的效果,更广泛、更准确地应用作业治疗,不断造福患者。

参考文献

[1] 梁丹,白玉龙.脑卒中后患者日常生活活动能力的康复训练[J].上海医药,2017,38(1):3—6.

[2] 范文祥,倪朝民,王涛,等.社区康复对脑卒中患者上肢功能及日常生活活动能力的远期疗效观察[J].中国康复医学杂志,2009,24(1):68—71.

[3] 魏小利,李永强,杨金锁,等.强制性运动疗法对脑卒中患者上肢功能影响的临床研究[J].临床医学,2012,32(2):35—37.

[4] 张东旭,王子臣,刘云庄,等.强制性运动疗法在急性脑卒中偏瘫上肢功能障碍治疗中的效果观察[J].临床荟萃,2013,28(3):321—323.

[5] 张朝霞,曾科学,麦王向,等.强制性运动疗法对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能的影响[J].海南医学,2015,26(15):2286—2287.

[6] 郝静,李萌.强制性运动方案对脑卒中偏瘫上肢功能障碍患者的疗效[J].神经损伤与功能重建,2016,11(1):84—85.

[7] 刘永平,王文清.改良和传统强制性运动疗法对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能疗效的临床观察[J].临床和实验医学杂志,2011,10(6):404—406.

[8] 袁鲁进.改良强制性运动疗法对脑卒中患者上肢运动功能的影响分析[J].世界最新医学信息文摘,2017,17(67):50—51.

[9] 张伟明,杨帅,王铁钧,等.改良强制性运动疗法对急性脑卒中患者日常生活活动能力的影响[J].中国现代神经疾病杂志,2015,15(4):280—284.

[10] 上官士娜.改良强制性运动疗法对脑卒中偏瘫患者上肢功能及日常生活能力的影响[J].中西医结合心脑血管病杂志,2015,13(15):1796—1797.

[11] 李朝健,符俏,喻锦成,等.运动想象疗法在脑卒中康复中的应用进展[J].海南医学,2015,26(2):221—223.

[12] 陶峰,朱洁,陈本梅.运动想象训练对早期脑卒中患者日常生活活动能力及上肢运动功能的影响[J].中国康复医学杂志,2015,30(10):1058—1060.

[13] 曹湾,陈启波,沈印,等.嵌入式运动想象疗法对脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复的治疗效果[J].山东医药,2015,55(13):29—30.

[14] 饶高峰,付庆林,张文福,等.改良强制性运动疗法联合运动想象疗法对卒中偏瘫上肢功能康复的临床研究[J].中国现代医生,2016,54(5):13—16.

[15] Ramachandran VS, Rogers- Ramachandran D, Cobb S. Touching the phantom limb[J]. Nature, 1995, 377(6549): 489—490.

[16] Altschuler EL. Motor rehabilitation in a stroke patient using a mirror[J]. Society for Neuroscience Abstracts, 1998, 1—2(24):1408.

[17] Altschuler EL, Wisdom SB, Stone L, et al. Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror[J]. Lancet, 1999, 353(9169):2035—2036.

[18] 丁力,贾杰.“镜像疗法”作为一种康复治疗技术的新进展[J].中国康复医学杂志,2015,30(5):509—512.

[19] 何雯,王凯.脑卒中后上肢功能康复研究进展[J].中国康复理论与实践,2014,20(4):334—339.

[20] 崔尧,丛芳,刘霖.镜像神经元系统的基本理论及其在运动功能

- 康复中的意义[J]. 中国康复理论与实践,2012,18(3):239—243.
- [21] 蒋金鹏,刘洪武,王志双. 镜像疗法配合康复训练对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能的临床疗效分析[J]. 中国医学装备,2015,12(9):107—109.
- [22] 侯红,伊文超,吴玉霞. 镜像视觉反馈疗法在脑卒中早期偏瘫患者上肢训练中的应用[J]. 中国康复,2015,30(6):418—419.
- [23] 郑雅丹,胡昔权. 双侧上肢训练在脑卒中患者康复中应用的研究进展[J]. 中国康复医学杂志,2011,26(3):296—299.
- [24] 郑雅丹,胡昔权,李奎,等. 双侧上肢训练在脑卒中患者康复中的应用[J]. 中国康复医学杂志,2011,26(6):523—528.
- [25] 王强,黄富表,颜如秀,等. 双侧运动训练对脑卒中恢复期上肢运动功能障碍的疗效[J]. 中国康复理论与实践,2015,21(7):821—825.
- [26] 王小峰,薛焕霞,王媛媛. 脑卒中患者应用双侧上肢训练的临床效果观察[J]. 中国现代药物应用,2016,10(6):271—272.
- [27] 毕胜,燕铁斌,王宁华,译. 运动控制—原理与实践[M]. 北京:人民卫生出版社,2009.462—465.
- [28] 王秋纯,陈红霞. 任务导向性训练对脑卒中患者上肢功能的疗效观察[J]. 中国康复,2013,28(4):297—298.
- [29] 程秀燕. 以任务导向的治疗模式对脑卒中患者上肢功能障碍的治疗分析[J]. 中国伤残医学,2014,22(5):184.
- [30] 李翠,黄婵,龚清环,等. 任务导向性训练在脑卒中偏瘫患者中的应用效果分析[J]. 临床护理杂志,2016,15(1):44—46.
- [31] 唐朝正,赵智勇,孙莉敏,等. 运动想象结合任务导向训练在脑卒中后手功能康复中作用的fMRI研究[J]. 中国运动医学杂志,2015,34(5):495—499.
- [32] 陆敏,魏凤芹,肖峰,等. 上肢康复机器人训练治疗脑卒中偏瘫患者[J]. 中国康复,2012,27(6):411—413.
- [33] 王静,朱琳,王瑞平. 上肢机器人对脑卒中患者上肢功能恢复的影响[J]. 中国实用神经疾病杂志,2013,16(22):73—74.
- [34] 吕盛,李健. 上肢机器人对脑卒中患者上肢功能恢复的影响[J]. 临床医学,2015,35(10):93—94.
- [35] 杨改清,董志强,杜金刚. 上肢康复机器人治疗脑卒中后上肢运动功能障碍新进展[J]. 中国康复,2014,29(6):462—464.
- [36] 赵英子,韩倩倩,侯凤东. 上肢机器人训练对脑卒中患者上肢功能恢复的影响[J]. 航空航天医学杂志,2016,27(1):70—72.
- [37] 胡鑫,王振平,王金超,等. 脑卒中上肢康复训练机器人的研究进展与展望[J]. 中国康复理论与实践,2014,20(10):901—904.
- [38] 余茜,李雨峰,彭博,等. 虚拟现实技术训练对脑卒中患者上肢功能恢复的影响[J]. 实用医院临床杂志,2014,(5):7—9.
- [39] 容小川,张盘德,刘翠华,等. 虚拟现实技术治疗对脑卒中患者上肢功能障碍的疗效[J]. 实用医学杂志,2015,(11):1807—1809.
- [40] 马艳,李洁,刘琦,等. 早期配合作业疗法对急性期脑卒中患者上肢功能的影响[J]. 中国康复,2010,25(1):43—44.
- [41] 买轩,郭志刚,刘阳,等. 作业疗法对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能及生活活动能力的影响[J]. 中国实用神经疾病杂志,2014,17(5):59—60.
- [42] 叶阔芬,杜林娟,方明杰. 肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者上肢神经传导功能的影响[J]. 医学综述,2016,22(22):4545—4548.
- [43] 陈爱连. 肌电生物反馈治疗仪治疗脑卒中后上肢运动功能障碍的临床研究[J]. 中国社区医师,2017,33(20):147—148.
- [44] 窦祖林. 作业治疗学[M]. 北京:人民卫生出版社,2008.1.