

· 临床研究 ·

计算机辅助认知训练对脑损伤患者
认知功能与功能独立性的影响

楼伟伟 尤春景 许涛 张琰

【摘要】目的 探讨计算机辅助的认知训练在脑损伤患者认知功能恢复中的作用及对功能独立性的影响。**方法** 40 例脑损伤住院患者经中文版神经行为认知状态评定(NCSE)软件确定为认知受损者,随机分成训练组和对照组,每组 20 例。2 组均给予常规药物、高压氧、物理因子治疗及传统治疗,训练组在此基础上接受 8 周的计算机辅助认知训练。分别于入组时、治疗第 8 周及停止治疗后第 4 周采用 NCSE 软件及功能独立性评定(FIM)量表对 2 组患者的认知功能和功能独立性进行评定。**结果** 训练组与对照组在入组时 NCSE 评分及 FIM 评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗第 8 周及停止治疗后第 4 周,2 组的 NCSE 评分和 FIM 评分均显著提高,且以训练组患者改善幅度更为明显,与治疗前及对照组比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 计算机辅助认知训练,有助于改善脑损伤患者的认知功能与运动功能,提高患者的功能独立性。

【关键词】 认知; 脑损伤; 计算机辅助; 功能独立性评定

The effects of computer-assisted cognitive training on cognition and FIM in patients with brain injury LOU Wei-wei, YOU Chun-jing, XU Tao, ZHAN Yan. Department of Rehabilitation Medicine, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China
Corresponding author: YOU Chun-jing, Email: cjyou@tjh.tjmu.edu.cn

【Abstract】Objective To study the effects of computer-assisted cognitive training on cognition and functional independence in patients with brain injury by using the 2001 version cognitive training software developed by the authors. **Methods** Forty brain injury patients with cognitive dysfunction diagnosed by using neurobehavioral cognitive status examination (NCSE) were randomly divided into two groups: a cognitive training group and a control group. Both groups received the same medical therapy, hyperbaric oxygen, physical therapy and traditional therapy, and the cognitive training group also received eight-week computer-assisted cognitive training as an addition. The NCSE and FIM were used to evaluate the cognition and functional independence of the subjects at the beginning and at the end of the eighth week as well as 4 weeks after end of the training, respectively. **Results** At the beginning the NCSE scores and the FIM scores in both groups were not significantly different ($P > 0.05$). At the eighth week of training and after ceasing the cognitive training for 4 weeks the NCSE scores and the FIM scores were improved in both groups, especially in the cognitive training group ($P < 0.05$). **Conclusion** The 2001 version cognitive training software can improve the cognitive and motor function of patient with brain injury.

【Key words】 Cognition; Brain injury; Computer-assisted training; Functional independence measure

认知障碍是颅脑损伤患者常见的临床表现和后遗症,严重影响患者运动功能的恢复,导致患者生活质量低下,故适当的认知干预至关重要,是临床康复的重要环节。近年来随着电脑的普及与网络的发展,国外已应用多种创新性方法,如电脑辅助的认知康复、以刺激为基础的认知康复等,在技术上则应用了虚拟现实技术、人工智能——专家系统的远程认知康复技术,并已广泛开发研制了各种互动式多媒体电脑辅助的认知康复训练软件,供解决问题有困难的脑损伤患者在日常生活中使用^[1,2]。但国内对认知训练软件的研究还处

于探索、开发阶段,没有公认的统一的汉化认知软件。我科在 2001 年首次将临床认知障碍治疗中比较常见的 5 种记忆训练方法制作成计算机软件,并初步应用于临床。本研究通过应用该套计算机软件辅助认知训练,探讨其对脑损伤患者认知功能及功能独立性的影响。

资料与方法

一、一般资料

对 2005 年 1 月至 2006 年 7 月在本院神经内科、神经外科及康复医学科住院的脑外伤和脑卒中及脑肿瘤切除的患者应用中文版神经行为认知状态评定(neurobehavioral cognitive status examination, NCSE)软

作者单位:430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院康复医学科

通讯作者:尤春景, Email: cjyou@tjh.tjmu.edu.cn

件进行评定,排除因完全性失语、听觉及视觉受损、严重的内科疾病不适合进行运动训练者及既往有精神心理疾病者。最后纳入符合本研究要求的认知障碍患者 40 例,均具有简单的理解能力和交流能力,且病情稳定,注意力维持在 5 min 以上。40 例患者随机分为训练组和对照组,每组 20 例。训练组 20 例中,男 13 例,女 7 例;平均年龄(39.80 ± 13.98)岁;中学及以上学历 17 例,小学及以下学历 3 例。对照组 20 例中,男 14 例,女 6 例;平均年龄(43.46 ± 14.94)岁;中学及以上学历 16 例,小学及以下学历 4 例。2 组患者的一般资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。详见表 1。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	例数	年龄 (岁)	男/女 (例)	小学/中学 及以上(例)	病程 (d)
训练组	20	39.80 ± 13.98	13/7	3/17	63.00 ± 42.05
对照组	20	43.46 ± 14.94	14/6	4/16	63.13 ± 48.42

二、评定方法

应用同济医院康复医学科的中文版 NCSE 软件进行筛选,采用单盲法,严格遵照 NCSE 手册由专门的作业治疗师进行评定。NCSE 评定表包括定向力、注意力、理解力、复述、命名、空间结构能力、记忆力、计算能力、类似性、判断力等。功能独立性的评定采用功能独立性评定(functional independence measure, FIM)量表,对患者的自我照料、括约肌控制、转移、行走、交流及社会认知进行评定。在入组时、治疗第 8 周及终止治疗后第 4 周对 2 组患者采用 NCSE 与 FIM 量表进行评定。

三、治疗方法

2 组患者均接受相同的药物治疗、高压氧治疗、物理因子治疗及针灸按摩。训练组还接受 8 周的计算机辅助认知训练,训练时间每次 40 min,每天 1 次,每周 5 d。对照组只是在运动训练时由治疗师给予一些口头上的认知训练指导性建议,并不给予针对性的认知训练,如告诉患者自己记住训练项目,买积木及卡片进行记忆训练等。

本研究所采用的认知训练软件为本科根据多年临床实践开发设计而成,应用比较成熟的是记忆训练板块,有视觉记忆训练、照片辨认记忆训练、近期事件记忆训练、地图作业训练及彩色积木排列训练,共计 5 类。本研究侧重于对患者的记忆障碍进行一系列训练,辅助以计算能力、空间结构障碍等的针对性训练。训练在作业治疗室进行,环境舒适安静,由治疗师操作电脑。治疗师向患者详细说明当天的训练内容与步骤,最后提醒患者检查自己的训练成果。利用这套记忆训练软件,再结合个体化的强化治疗,从而改善患者

的注意力、记忆力及执行功能。具体方法如下:①训练前 10 min 让患者完成一个小游戏,如指出电脑显示画面中不合理的地方,或者找出相同的两处。②训练由易到难,并坚持每次训练前、后都让患者口述训练情况,口述表达有困难者则按照患者可用的交流方式进行,如肢体语言、书写等,必要时请家属协助交流。③连续 3 次完成指定内容的训练,即增加一级难度;反之降低训练难度,例如彩色积木排列训练时,患者不能完成最低一级任务时,治疗师就只要求患者说出颜色,而不要求进行积木的排列。④视觉记忆训练和照片辨认记忆训练不仅要求患者能命名和记忆图片名称,而且要求患者能再现这些图片,在患者有困难时,治疗师应当给予适当的提示。⑤在治疗过程中尽量让患者参与电脑操作。在认知训练的过程中家属全程参与,协助治疗师的工作。

患者的运动功能训练早期包括抗痉挛体位的摆放、偏瘫侧肢的被动运动、健肢的主动活动、腰背肌的训练、卧位坐起、坐位平衡和站起训练等;然后逐步过渡到站立训练、站立平衡、步行训练和上下楼梯的训练;最后是穿衣、进食、梳洗、处理个人卫生等日常生活活动能力训练。

四、统计学分析

所得数据以($\bar{x} \pm s$)表示,使用 SPSS 12.0 版统计软件进行统计,采用重复测量的方差分析比较不同时期患者评分变化, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

2 组患者均完成治疗和随访。

一、2 组患者不同时期的 NCSE 评分比较

训练组与对照组患者入组时 NCSE 评分总分分别为(45.20 ± 14.02)分和(43.13 ± 12.02)分,2 组患者 NCSE 各项目评分及总分之间差异无统计学意义($P > 0.05$)。训练组治疗第 8 周 NCSE 评分总分、定向力、注意力、理解力、命名、组织结构、记忆力、类似性与判断力评分明显高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。停止治疗后第 4 周 2 组 NCSE 评分总分与各项评分与治疗第 8 周比较,评分有所提高,训练组 NCSE 评分总分、定向力、复述、命名、记忆力、类似性与判断力与对照组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。详见表 2。

二、2 组患者不同时期的 FIM 运动功能评分比较

入组时训练组和对照组的 FIM 总分及各项目评分差异无统计学意义($P > 0.05$)。训练组治疗第 8 周、停止治疗后第 4 周, FIM 评分总分及自我照顾、转移、交流、社会认知单项评分与对照组比较,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。详见表 3。

表 2 2 组患者入组时、治疗第 8 周及停止治疗后第 4 周 NCSE 评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组 别	例数	定向力	注意力	理解力	复述	命名	组织结构	记忆力	计算力	类似性	判断力	总分
训练组	20											
入组时		7.60 ± 2.53	6.60 ± 2.06	4.26 ± 1.16	5.86 ± 0.35	4.86 ± 2.92	2.27 ± 1.43	3.03 ± 2.18	2.80 ± 1.20	2.80 ± 2.70	1.93 ± 1.90	45.20 ± 14.02
治疗第 8 周		11.23 ± 1.24 ^a	7.80 ± 0.77 ^a	5.80 ± 0.56 ^a	8.20 ± 4.14	6.26 ± 1.90 ^a	4.93 ± 1.09 ^a	7.46 ± 2.16 ^a	3.73 ± 0.45	5.33 ± 1.79 ^a	4.46 ± 1.55 ^a	66.00 ± 8.53 ^a
停止治疗后第 4 周		12.00 ± 0.00 ^b	8.00 ± 0.00	5.86 ± 0.35	10.60 ± 2.06 ^b	6.86 ± 1.40 ^b	5.73 ± 0.59	9.20 ± 1.74 ^b	3.80 ± 0.41	5.46 ± 1.84 ^b	5.00 ± 1.46 ^b	72.53 ± 6.13 ^b
对照组	20											
入组时		7.80 ± 2.92	6.13 ± 1.80	4.40 ± 1.40	5.33 ± 0.81	3.86 ± 2.66	2.66 ± 1.83	2.93 ± 1.94	2.86 ± 1.30	2.66 ± 1.75	2.20 ± 1.60	43.13 ± 12.02
治疗第 8 周		8.73 ± 2.73	6.33 ± 1.44	4.93 ± 0.88	7.80 ± 3.82	4.40 ± 2.09	3.20 ± 1.69	4.13 ± 2.03	3.06 ± 0.99	3.53 ± 1.45	2.13 ± 1.92	48.46 ± 11.18
停止治疗后第 4 周		10.06 ± 1.94	7.86 ± 0.51	5.33 ± 0.81	9.40 ± 3.22	5.20 ± 1.74	4.93 ± 1.57	4.73 ± 2.12	3.43 ± 0.83	4.06 ± 1.22	3.06 ± 1.66	55.80 ± 9.60

注:与对照组治疗第 8 周比较,^a $P < 0.05$;与对照组停止治疗后第 4 周比较,^b $P < 0.05$ 表 3 2 组患者入组时、治疗第 8 周及停止治疗后第 4 周 FIM 评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组 别	例数	自我照顾	扩约肌控制	转移	行走	交流	社会认知	总分
训练组	20							
入组时		11.46 ± 2.92	10.06 ± 2.39	5.80 ± 1.74	4.73 ± 1.66	8.13 ± 2.72	9.40 ± 2.72	49.60 ± 10.95
治疗第 8 周		21.66 ± 6.74 ^a	12.93 ± 1.22	13.73 ± 1.79 ^a	9.66 ± 2.02	11.60 ± 1.35 ^a	14.40 ± 1.99 ^a	84.00 ± 11.55 ^a
停止治疗后第 4 周		31.33 ± 4.83 ^b	13.73 ± 0.59	17.60 ± 1.29 ^b	11.20 ± 1.32	12.46 ± 0.99 ^b	16.73 ± 1.75 ^b	104.26 ± 9.42 ^b
对照组	20							
入组时		10.26 ± 2.96	9.80 ± 2.90	5.20 ± 2.04	4.73 ± 2.01	7.53 ± 2.03	8.73 ± 2.52	46.26 ± 9.65
治疗第 8 周		13.66 ± 4.33	12.13 ± 2.44	10.53 ± 1.64	8.66 ± 0.91	8.68 ± 1.68	11.86 ± 2.06	70.40 ± 8.38
停止治疗后第 4 周		17.33 ± 5.21	13.86 ± 1.55	14.00 ± 2.47	10.66 ± 2.02	10.73 ± 1.09	14.13 ± 2.94	89.66 ± 8.80

注:与对照组治疗第 8 周比较,^a $P < 0.05$;与对照组停止治疗后第 4 周比较,^b $P < 0.05$

讨 论

一、认知与功能独立性的关系

FIM 量表能够综合反映躯体残障和认知残障,可作为评定患者生活自理能力及回归家庭、社会的依据。根据运动再学习疗法的理论,我们认为在实现大脑功能重组期间必要的认知训练是必不可少的。运动再学习是要恢复或重新建立正常的运动模式,而注意力、记忆力及执行功能均影响患者运动功能的恢复。脑损伤后认知障碍患者的注意力、记忆力及执行功能有不同程度的受损,使患者再学习能力、信息处理能力及自我认识能力下降^[3]。研究表明,患者出院时日常生活活动(activities of daily living, ADL)能力评分、肢体功能Brunnstrom 分级与 NCSE 评分结果明显相关^[4]。说明有效的认知训练可以改善患者的运动功能。本研究中,训练组运动功能单项中的自我照料、转移及交流、社会认知的改善与对照组相比,差异有统计学意义,与以往研究结果一致^[4]。治疗第 8 周及停止治疗后第 4 周 FIM 单项中,行走与括约肌控制两项 2 组对比,差异无统计学意义。本套认知记忆软件通过改善患者的记忆学习能力,有效地提高了患者功能独立性。在软件改进上我们可以设计模拟运动场景,通过视觉及听觉刺激,更直观地进行运动再学习。

二、计算机辅助认知功能障碍评定系统软件及训练软件的应用

在过去六七年中,我科对器质性脑损伤患者的认知功能障碍的评定一直采用 NCSE 作为筛选测试。研究及临床实践均发现 NCSE 具有高度的敏感性(93.5%),漏诊情况较少,能够发现认知能力轻度受损的患者^[5],并可根据 NCSE 测试结果进行针对性的认知训练。认知记忆训练软件中,视觉记忆训练和照片辨认训练是针对患者的短时、长时记忆障碍和命名性失语而设计的;地图作业训练则是针对患者的路径记忆障碍而设计的;彩色积木排列训练不仅要求患者对色彩进行命名和辨认,同时也训练了患者的注意力、短时及长时记忆,如单纯要求患者指出出现的积木的色彩,就是很好训练注意力的方法;近期事件记忆训练要求患者回忆事件的全部细节,同时也要求患者语言表达具有一定能力^[6]。

研究中发现,训练前的放松性游戏非常重要,简单的电脑小游戏不仅趣味性强,容易坚持,而且可以吸引患者的注意力,延长注意力的维持时间。训练时让患者充分了解训练的计划、目标及训练成果,帮助患者了解自身情况,正确认识训练的目的及意义,并要求患者向治疗师汇报训练心得,目的是为了教会患者认知训练的策略,而不仅是被动地完成任务。通过训练,患者

不仅可以提高记忆力,同时也很好地改善了自我认识、注意力及执行能力。值得注意的是在训练过程中,医生及治疗师对患者说话要用正常成年人的方式,避免说话拖长音,严禁将患者视为小孩或智能障碍者。在讨论有关患者的病情时,应认真回答患者所提出的问题。不能在患者面前有暗示性的话,如“治疗进展不大”、“患者不合作”等,患者可能会认为自己没有希望、智力有问题,而不能真正认识到目前存在的问题,从而丧失治疗的信心。我们的训练内容要以患者可以坚持完成为原则,长时间的拖延或经常性的失败往往使得患者心灰意冷。在研究中我们发现有效的提示和复述对患者是很好的鼓励,可帮助患者树立康复的信心、提高训练的积极性和培养长期坚持的恒心^[7-9]。

本研究发现,在治疗第 8 周时,训练组的 NCSE 评分与对照组比较,除复述与计算力评分差异无统计学意义外,其余各项均较对照组明显改善;在停止治疗后第 4 周训练组的定向力、复述、命名、记忆力、类似性及判断力的单项评分仍高于对照组。提示这套认知记忆软件对定向力、命名、记忆力、类似性及判断力的治疗效果较肯定及稳定,在复述内容及组织结构及计算力的训练上还有待于改进,但不排除是由于病例数少,未细致分层分析所致。

我科的记忆训练软件提供丰富的环境刺激,包括视觉、听觉及动态刺激。软件操作简单,而且带有游戏性质,患者很容易接受。用于认知障碍患者的记忆训练软件不但可以提高患者的记忆功能,而且还可以全面改善患者的注意力、执行功能等,今后应对认知障碍的不同情况进行针对性的研究及训练,使之更有效的提高患者全面的认知功能。该软件设计时缺乏相关的软件参考,形式和内容相对于现今电脑软件的发展,略显简单,且缺乏个体化设计,变化相对单一。在今后的临床应用中我们将不断改善该套软件,并致力于开发

新的计算机软件,运用虚拟现实技术将现实生活中不能完成或完成很困难的任务设计成游戏软件^[10],训练患者的注意力、信息处理能力、学习及记忆能力的训练,从而更好地发掘患者的开发潜能。

本研究尚存在一些不足之处,如年龄、文化程度、性别、病程没有进行分层处理;训练方法不能完全个体化,较单一;未与面对面治疗相比较;随访时间短等。

参 考 文 献

- [1] Christiansen C, Abreu B, Ottenbacher K, et al. Task performance in virtual environments used for cognitive rehabilitation after traumatic brain injury. Arch Phys Med Rehabil, 1998, 79:888-892.
- [2] Greal MA, Johnson DA, Rushton SK. Improving cognitive function after brain injury: the use of exercise and virtual reality. Arch Phys Med Rehabil, 1999, 80:661-667.
- [3] Ewing-Cobbs L, Prasad MR, Landry SH, et al. Executive functions following traumatic brain injury in young children: a preliminary analysis. Dev Neuropsychol, 2004, 26:487-512.
- [4] 尤春景, 许涛, 欧阳多利, 等. 脑外伤认知障碍与功能恢复的相关研究. 中华物理医学与康复杂志, 2003, 25:158-160.
- [5] 许涛, 尤春景, 黄晓琳, 等. 神经行为认知状态检查表信度与效度的初步测定. 中华物理医学与康复杂志, 2002, 24:451-453.
- [6] 李文迅, 尤春景, 许涛, 等. 记忆训练软件的设计及临床初步应用. 中华物理医学与康复杂志, 2004, 26:106-108.
- [7] Fleming JM, Shum D, Strong J, et al. Prospective memory rehabilitation for adults with traumatic brain injury: a compensatory training programme. Brain Inj, 2005, 19:1-10.
- [8] Knight RG, Titov N, Crawford M. The effects of distraction on prospective remembering following traumatic brain injury assessed in a simulated naturalistic environment. J Int Neuropsychol Soc, 2006, 12:8-16.
- [9] Knight RG, Harnett M, Titov N. The effects of traumatic brain injury on the predicted and actual performance of a test of prospective remembering. Brain Inj, 2005, 19:19-27.
- [10] You SH, Jang SH, Kim YH, et al. Virtual reality-induced cortical reorganization and associated locomotor recovery in chronic stroke: an experimenter-blind randomized study. Stroke, 2005, 36:1166-1171.

(修回日期:2007-05-14)

(本文编辑:松 明)

· 消息 ·

全国膝关节伤病康复学习班招生通知

由北京大学第三医院运动医学研究所康复医学中心、北京康复医学会骨科分会主办的第四届全国骨科及运动创伤康复学习班拟于 2007 年 9 月 21 至 28 日在北京举行。本届学习班在前三届基础上,重点针对膝关节伤病康复治疗(尤其是围手术期康复治疗)进行研讨,采用现代骨科康复一体化“Team Approach”模式介绍膝关节伤病的现代骨科治疗及康复治疗,为骨科及康复科开展膝关节伤病康复打下基础。参加授课人员包括我国运动医学之父曲绵域教授、著名骨科专家娄思权教授及其他康复、骨科、运动医学及放射领域的多位专家学者。

主要授课内容包括:骨科康复新进展;运动损伤总论;膝关节粘连及松解术后康复;膝关节周围骨折的治疗及康复;膝关节骨性关节炎的治疗及康复;膝关节 ACL、PCL、MCL、半月板损伤的治疗及康复;全膝关节置换术后康复;膝关节软骨损伤、髌骨脱位治疗及康复;膝关节影像学诊断等。

采用理论与实践操作相结合的方式授课,使学员了解骨科最新治疗方法,掌握相关骨科康复理论并能应用到骨科临床中。本学习班适合骨科、康复科医师及治疗师参加。参加者将获得国家级继续教育一类学分 10 分,编号 2007-04-07-017(国)。报名地址:100083 北京市海淀区花园北路 49 号,北京大学第三医院康复医学科;联系人:张娟;联系电话:010-62017691-3207;传真:010-62017691-2861;E-mail: zhangjuan0418@163.com。本学习班报名截止日期为 2007 年 9 月 10 日。