

异己手综合征的发病机制及治疗进展

高修明^{1,2} 项洁^{1,2}

¹徐州医科大学附属医院康复医学科,徐州 221000; ²徐州医科大学医技学院,徐州 221000

通信作者:项洁,Email:xj1111@163.com

【摘要】 异己手综合征(AHS)是一种临床少见的手运动障碍性疾病,临床以患手非意愿性、无目的性及可以观察到的冲突性行为为主要特征的临床症候群,严重影响患者生活质量。本文首先介绍 AHS 的临床分型及特点,其次探讨其神经病理生理学机制,并就其康复治疗的研究进展及其预后进行综述,以期临床 AHS 的诊疗提供依据。

【关键词】 异己手综合征; 发病机制; 康复治疗

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.12.020

世界卫生组织调查显示,半数以上脑卒中患者发生手功能障碍,而异己手综合征(alien hand syndmme, AHS)是一种临床少见的手运动障碍性疾病,自 1908 年 Goldstein 第一次提出并对该综合征进行描述之后,越来越多的临床病例被报道^[1]。AHS 临床以患手非意愿性、无目的性及可以观察到的冲突行为为主要特征的临床症候群,73%患者影响左手,亦有腿部(即异己腿)受累的病例报道^[2]。除肢体症状外,部分患者伴有失写症、失用症、触觉失认等高级认知障碍,严重影响患者日常活动能力,甚至引起严重的心理障碍和人格解体。因此,进一步探寻 AHS 的神经机制,研究其康复治疗策略具有重要意义。因此,本文综述 AHS 的发病机制及治疗进展,旨在使读者能够对 AHS 更深入的了解。

AHS 的定义及临床分型

AHS 是一种临床少见神经系统疾病,在 1908 年由 Kurt Goldstein 第一次报道了 1 例脑卒中患者出现左手不自主活动的 AHS 病例。直到 1972 年,Brion 和 Jedynak 在观察 3 例胼胝体肿瘤患者无法控制手活动之后,第一次提出并使用“异己手”这个词来描述此类病例^[3]。此后,越来越多的临床病例被报道和研究,报道多见于大脑前动脉卒中、肿瘤及神经变性疾病,少见病因包括创伤、偏头痛先兆、胼胝体手术等;而前期研究揭示国内报道以大脑前动脉闭塞导致的缺血性卒中多见^[4]。随着对 AHS 研究的不断深入,研究者发现了更多的此类行为学异常的

临床症候群。Aboitiz 等^[5]根据行为学改变提出这一症候群的 5 种类型,即异己手、任性手症候群、竞争性失用、多余手、对抗性运用障碍,得到部分学者认同,而人们已习惯于应用“AHS”一词概括所有患此类症状的所有分型。

随着先进的神经影像学技术的广泛应用,人们发现仅从行为学表现进行分类并不能准确概况这一临床症候群。Feinberg 等^[6]1992 年通过结合患者的病灶部位和临床表现,提出额叶型和胼胝体型两种分型。额叶型患者表现为摸索(手似乎在不停地寻找附近的物体)、抓握或强迫操纵工具,常累及优势手,一般由辅助运动区(supplementary motor area, SMA)、扣带回、前额叶内侧皮质或胼胝体的损伤造成;而胼胝体型主要是由于胼胝体前 1/3 损伤,常表现为手间冲突和拮抗性失用,如对健手强有力的掌握、笨拙的或无意的动作干扰。Ay 等^[7]提出了后部型 AHS,常见损伤部位在顶叶,随后发现丘脑、基底节区、枕叶损伤亦可引起的后部型 AHS,患手常表现为手无意识悬浮、以及对患手的陌生感和不自知,常伴有偏身感觉障碍、偏盲、视觉空间忽视和视觉性共济失调等,故又称为感觉型。Lin 等^[8]报道了 1 例 67 岁从胼胝体膝部到压部脑梗死患者,该患者同时出现右手强抓强握的额叶型症状和左手的手间冲突的胼胝体型症状,称为混合型。综上所述,结合行为学改变和解剖结构对这一疾患进行重新分类,更加符合疾病的病理生理机制和神经心理学特征,目前学术界多认同这一分类标准,详见表 1。

表 1 AHS 的神经病理分型及临床特征

临床类型	受累手	病变部位	常见病因	临床症状	
				异己手现象	伴发症状
额叶型	优势手	SMA;扣带回;胼胝体	肿瘤;脑卒中;外伤	摸索;抓握或强迫操纵工具	强迫性模仿语言;精神障碍;失写症;偏瘫
胼胝体型	非优势手	胼胝体	脑卒中;胼胝体切开术;肿瘤	手间冲突;拮抗性失用	触觉失认;失用症
感觉型	非优势手	顶-枕皮质;丘脑	脑卒中;克雅氏病;皮质基底节综合征	陌生感;漂浮感;感觉缺失	视觉性共济失调;偏侧空间忽略;失读症

AHS 的发病机制

一、额叶型

AHS 最常见类型是额叶型,表现为强握、摸索、患手不自主运动等症状,常累及优势手,病灶累及 SMA、前扣带回、及胼胝体前部,故又称为前部型。Mehler 等^[9]研究首先发现,电刺激 SMA 区可导致简单的、重复的、或复杂无序的自发运动。Basu 等^[10]进一步研究显示,SMA 与初级运动皮层、运动前区和皮层下结构有着广泛的联系,也接受对侧 SMA 运动信息的控制,SMA 通过抑制对侧运动皮层冲动来抑制对侧肢体的运动,并在序列事件和不同任务时序中做出选择,因此 SMA 损伤可能导致同侧躯体运动皮层抑制性控制的释放,导致患手出现强抓握等症。Brazdil 等^[11]研究显示,前扣带回的癫痫放电会导致对侧手臂的阵发性、强迫性的抓握运动,且这一脑区也可能影响这些手抓取反应的力量和程度,提示前扣带回可能参与额叶型患者异己手行为的程度和频次。Verleger 等^[12]的脑电图研究显示,在 1 例 AHS 患者右侧半球脑电图电位 N1 成分减少,这提示右半球的视觉处理速度比冲动控制机制发挥作用更快,导致意愿手无法完成有目的的任务,而患手可以自动的完成强迫性动作。综上所述,额叶型可能与 SMA 区和前扣带回病变导致的强迫性行为有关,而视觉依赖性通道进一步加重了这一病理过程。

二、胼胝体型

胼胝体型 AHS 患者表现为手间冲突和拮抗性失用,常累及非利手,常见病灶位于胼胝体前 1/3 或双侧额叶。双手运用中枢位于优势半球顶下小叶及缘上回,发出纤维至同侧中央前回,并经胼胝体投射至对侧中央前回(一般为右侧),而胼胝体在这一过程中主要参与双手强制性、目标导向的运动行为,因此胼胝体损伤导致患手对环境目标产生竞争性失用。Assal 等^[13]研究显示,双手协调运动需要通过胼胝体前部联合纤维传入双侧额叶的运动信息,因此胼胝体损伤导致半球间运动信息传入中断,并在执行双手任务时出现时序上紊乱和冲突,导致手间冲突等症状。Liederman 等^[14]研究脑竞争机制显示,胼胝体通过半球间抑制或激活将不同认知任务分配给特定脑区,从而表现出半球偏侧化,而胼胝体损伤干扰了优势半球对右半球的调控,而造成右半球的运动调节机制不稳定,产生双手运动控制障碍,如拮抗性失用等。因此,胼胝体损伤可能通过运动中枢的连接中断-协调运动信息的沟通障碍-半球间竞争性抑制失调机制,导致了胼胝型 AHS 的发生。

三、感觉型

AHS 第三种类型是后部型或感觉型,常累及非优势手。既往研究证实顶叶及顶叶-枕叶周围结构损伤均可导致后部型 AHS 的发生,常伴有初级感觉障碍、躯体构图障碍及感觉性共济运动失调等。顶叶初级感觉皮层会实时反馈环境中物体尺寸、性状、距离和方向等信息,进而形成完整的躯体构图,这对于产生行为的意识性印象以及诱发运动的内在动力具有决定性作用。顶叶损害导致主动意识性运动的内在动力不足,常使患手产生陌生感或无意识性悬浮动作等症状。顶上小叶和顶下小叶在协调双手运动时都被激活。神经解剖学研究证实顶下小叶接受多通道的感觉输入,包括初级感觉皮层、额前叶皮层,而且经多种通道将感觉信息投射到额叶背外侧、基底节区

和脑干等运动相关脑区,顶下小叶损伤引起的感觉-运动通路中断导致患者对外周刺激反应障碍,进而导致 AHS 发生^[15]。Garbarini 等^[16]为了更好地证明这个假设,选取了伴有异己手的 8 例患者,健手划线,异己手画圈,并与健康人对照,结果显示无躯体构图障碍的患者未见双手耦合行为,双侧运动时也未见激活其损伤的脑区,而伴有躯体构图障碍的患者对于双侧运动有耦合效应,提示患者躯体构图障碍改变了感觉-运动通路。因此,顶叶皮层或皮层下损伤导致患者躯体构图的忽略和破坏使患者对患手产生异己感,且无法有效进入脑内感觉-运动通路,导致后部型 AHS 症状。

四、其它类型

AHS 除上述类型外,临床也曾报道基底节区、脑干、丘脑病变出现后部型 AHS 症状,这些病例提示除顶叶皮层外,皮质-纹状体-丘脑环路可能也参与导致了后部型发生。这一理论得到了 1 例大脑后动脉梗死病例报道的支持,该病例病灶位于右枕叶、丘脑和胼胝体压部,患者伴有偏侧忽略和感觉缺失,且表现出感觉共济失调(背侧丘脑腹后外侧核损伤)、小脑性共济失调(齿状核红丘脑束损伤)和视觉性共济失调(胼胝体压部和枕叶皮质的损伤)三种共济失调,患手表现为无意识性的自我刺激动作,如患者打自己脸或试图勒死自己^[17],这些行为可能是由刺激引起的运动目标错误导致。丘脑病变也可导致 AHS,这是由右丘脑梗死后的 1 例报道所证明,病灶累及丘脑腹后核、腹外侧核和背内侧核感觉中继核团^[18],该报道将这一现象归因于丘脑损伤破坏了躯体构图,使它与产生自动行为的大脑运动环路分离,这个回路包括额叶、基底神经节和小脑。

AHS 的康复治疗

康复治疗策略首先对患者和照护者进行教育,提供处理策略;并依据 AHS 分型,综合应用认知行为疗法、任务导向性训练、言语提示、空间再识、多感觉刺激等康复策略,为患者提供个体化治疗方案,最终使患手能协调的完成目标导向性任务,提高患者日常活动能力。

一、额叶型

额叶型 AHS 患者的康复治疗策略首先对患者进行目前状态的教育,改善其不良认知。Pooyania 等^[19]报道 2 例脑血管病导致的 AHS 患者,通过认知行为疗法显著提高了患者的日常活动能力。1 例右侧半球梗死患者把左手放在身体右侧,或者如果任务是有益的则要抑制患手的活动,另 1 例左侧额叶损伤患者通过认知行为治疗,最终控制住因患手的不自主活动所引起的愤怒,这 2 例患者通过改变思维和行为的方法来消除因异己手而产生的不良情绪和动作,使患者的功能独立性评分从 83 分上升到 119 分。Cantagallo 等^[20]研究显示,言语线索或暗示可以改善异己手患者症状,患者被要求准确快速的完成外源性(对外在刺激的反应)或内源性(内在的决定和连续反应)的任务,患者对内源性任务表现较差,特别是当有外源性干扰时患者的错误率显著增加,但当完成任务时给予口头提示或暗示,患者的表现较好,异己手症状明显改善。因此,基于言语线索或提示在 AHS 患者的康复治疗中具有重要作用,应贯穿于治疗始终^[21]。综上所述,综合应用认知行为疗法、言语线索或提示等认知策略使患者重新获得手功能的独立性和操作性,最终使患手能协调准确的完成日常活动。

二、胼胝体型

胼胝体型 AHS 表现为双手在进行目标导向性任务时出现时序的紊乱和冲突,因此其主要康复策略是任务导向性训练。Rafiei 等^[22]让 AHS 患者一只手画圆形,另一只手画椭圆形,结果提示患者同时画圆治疗效果最好,椭圆形的图形离心率最小,提示双手任务导向训练可改善 AHS 患者的临床症状。高修明等^[21]研究报道 8 例 AHS 患者在常规治疗的基础上给予任务导向性训练,结果提示患者 Fugl-Meyer 上肢运动功能评分和发作频次显著改善。Giovannetti 等^[23]研究发现,脑内有调节双手协调动作任务的复杂执行系统,这个执行系统通过胼胝体连接双侧额叶和前运动系统,在执行双侧同时刺激的任务时被抑制,因此,保持不被干扰的环境和避免多任务的活动可以作为 AHS 一个替代的治疗策略。有研究^[24]报道,AHS 患者喝一杯咖啡会导致错误的表现,右侧手(异己手)容易被邻近目标干扰并持续,因此康复治疗中对患者进行注意力训练和抗干扰能力训练,可能有助于缓解双手任务执行时的表现,改善异己手症状。Bakheit 等^[25]对 1 例额叶肿瘤患者使用回避应对机制,效果显著,患者被强制使用患手紧紧抓住巨大不动的物体,而健手做正常的日常活动任务,结果患者日常活动能力得到明显提高,也可通过回避机制尽量避免任务中双手冲突带来的活动能力下降,为 AHS 患者提供一种行为处理策略。总之,任务导向性训练可以重塑大脑半球间抑制性平衡,恢复优势半球对右半球的控制,且可以通过回避机制,尽量避免源于环境诱发的自发性活动,为患者提供另一种治疗策略。

三、感觉型

对于感觉型或后部型 AHS 患者,康复治疗策略应以感觉训练为主,多种刺激共同作用。Pappalardo 等^[26]报道后部型 AHS 患者通过空间再识训练提高患者对不同物品性状和空间关系的再识能力,然后把这些获得的技巧转移至日常活动中,提高了患者双手的协调性,改善了异己手症状;而 Romano 等^[27]通过视觉强化训练显著控制了患手的不正常活动,1 例右侧异己手患者,把异己手放在一个反光镜箱里,患者不仅可以看到健康手,还可把患手限制在空间内,可以使患者抓握和手指活动有更好的控制,该方法可能仅对后部型异己手有效,因为这个方法依赖于感觉运动系统的完整性,其长期疗效尚不明确^[21]。

既往研究显示,AHS 患者运动控制的中断可能是运动目的和感觉信息之间的紊乱造成的,其中触觉反馈对于运动控制和肢体的自我感觉非常重要。Kennett 等^[28]测试患者前臂的两点辨别觉,操作患者可视的上肢,结果显示当患者看到上肢时可以提高患者的两点辨别能力,如果在肢体旁放一个中立的物品则不能提高其两点辨别能力,这种视觉-触觉增强一般可以持续数秒至数分钟。另一项研究显示,视觉可以提高患侧上肢的运动速度,这种视觉-触觉的模式可以增强患者双侧上肢的触觉表现。因此,通过空间再识训练、视觉强化训练及触觉反馈等多种感觉训练均可改善异己手症状,推测可能是通过恢复运动控制和触觉-视觉反馈之间的一致性来改善的^[21]。

AHS 的药物治疗

部分研究使用肉毒毒素和氯硝西泮等药物治疗,取得了较好的治疗效果。Haq 等^[29]报道 1 例 13 岁左侧丘脑梗死导致右侧手悬空感的 AHS 患者,先给予口服氯硝西泮治疗,每晚 1 mg,

服药 2 d 后,患者的悬空/分钟和自发性的抓握/分钟次数下降 73%,但患者因为口服耐受性差停药,然后改用肉毒毒素注射治疗,肱三头肌、肱二头肌、尺侧腕屈肌及指伸肌等肌肉共注射 600 IU 肉毒毒素,患者的悬空/分钟和自发性的抓握/分钟次数下降 84%,推测氯硝西泮可能是强化丘脑内 γ -氨基丁酸能神经元循环,抑制由于外在刺激或内在刺激驱动的异己手的过度感觉激活;而肉毒毒素可能既通过弱化上肢活动,也改变感觉反馈而起作用。Dsase 等^[30]报道 1 例皮质基底节综合征的 79 岁女性患者,发病 9 年后出现 AHS 症状,全球首例给予口服金刚烷胺治疗后患者症状显著改善,认为金刚烷胺可能通过影响皮质-纹状体-丘脑环路而改善手部运动节律和协调性,后期还有待于临床进一步证实。

AHS 的预后

AHS 患者的康复预后目前尚未见系统的文献报道,仅见个案或文献综述报道。Kikkert 等^[31]综述报道,68% 患者症状减轻,32% 患者症状持续,且左半球损伤比右半球损伤预后更好,但未说明康复时限。Gao 等^[32]跟踪随访 31 例 AHS 患者,51.6% 患者症状在 15 个月内消失或显著缓解,12.9% 患者症状 6 个月内未见明显改善。国内曾报道 8 例 AHS 患者经 3 个月治疗后,有 6 例患者 AHS 频率和程度明显改善,2 例症状改善较慢,考虑与患者伴有严重失语及认知障碍有关^[4]。因此,AHS 患者康复预后良好,但康复时限较长,并受病变性质、部位、伴随症状等因素影响。

综上所述,依据临床分型为患者提供个体化康复治疗策略在提高患手的功能方面获得了越来越多的证据支持。随着研究的不断深入,AHS 康复治疗还有很多问题需要进一步探索,如额叶型 AHS 常被认为与胼胝体损伤导致的半球间抑制性平衡紊乱有关;后部型 AHS 患者脑区损伤后的功能重组需要相当长的时间,其康复治疗的时间和方式仍有待于进一步探索,且目前这方面研究多以临床研究为主,需要更多的使用脑功能成像方面的技术手段来探索整个康复过程的内在神经机制。

参 考 文 献

- [1] Graff-Radford J, Rubin MN, Jones DT, et al. The alien limb phenomenon [J]. J Neurol, 2013, 260(7): 1880-1888. DOI: 10.1007/s00415-013-6898-y.
- [2] Erdal Y, Emre U, Cimen Atalar A, et al. Alien hand syndrome and migraine with aura: a case report [J]. Cephalalgia, 2018, 38(13): 1984-1987. DOI: 10.1177/0333102418763321.
- [3] Debray SBE, Demeestere J. Alien hand syndrome [J]. Neurology, 2018, 91(11): 527. DOI: 10.1212/WNL.0000000000006172.
- [4] 高修明, 康硕, 刘苏玮, 等. 异己手综合征 8 例临床特征分析 [J]. 中国康复理论与实践, 2018, 24(3): 342-346. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2018.03.018.
- [5] Aboitiz F, Carrasco X, Schröter C, et al. The alien hand syndrome: classification of forms reported and discussion of a new condition [J]. Neurol Sci, 2003, 24(4): 252-257. DOI: 10.1007/s10072-003-0149-4.
- [6] Feinberg TE, Schindler RJ, Flanagan NG, et al. Two alien hand syndromes [J]. Neurology, 1992, 42(1): 19-24. DOI: 10.1212/wnl.42.1.19.

- [7] Ay H, Buonanno FS, Price BH, et al. Sensory alien hand syndrome: case report and review of the literature [J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1998, 65(3): 366-369. DOI: 10.1136/jnnp.65.3.366.
- [8] Lin JH, Kwan SY, Wu D. Mixed alien hand syndrome coexisting with left-sided extinction secondary to a left corpus callosal lesion: a case report [J]. Mov Disord, 2007, 22(2): 248-251. DOI: 10.1002/mds.21241.
- [9] Mehler DMA, Williams AN, Krause F, et al. The BOLD response in primary motor cortex and supplementary motor area during kinesthetic motor imagery based graded fMRI neurofeedback [J]. Neuroimage, 2019, 184(1): 36-44. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2018.09.007.
- [10] Basu AP, Taylor PN, Lowther E, et al. Structural connectivity in a paediatric case of anarchic hand syndrome [J]. BMC Neurol, 2015, 15: 234. DOI: 10.1186/s12883-015-0477-z.
- [11] Brazdil M, Kuba R, Rektor I. Rostral cingulate motor area and paroxysmal alien hand syndrome [J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2006, 77(8): 992-993. DOI: 10.1136/jnnp.2005.082529.
- [12] Verleger R, Binkofski F, Friedrich M, et al. Anarchic-hand syndrome: ERP reflections of lost control over the right hemisphere [J]. Brain Cogn, 2011, 77(1): 138-150. DOI: 10.1016/j.bandc.2011.05.004.
- [13] Assal F, Schwartz S, Vuilleumier P. Moving with or without will: functional neural correlates of alien hand syndrome [J]. Ann Neurol, 2007, 62(3): 301-306. DOI: 10.1002/ana.21173.
- [14] Liederman J, Meehan P. When is between-hemisphere division of labor advantageous [J]. Neuropsychologia, 1986, 24(6): 863-874. DOI: 10.1016/0028-3932(86)90086-2.
- [15] Sumner P, Husain M. At the edge of consciousness: automatic motor activation and voluntary control [J]. Neuroscientist, 2008, 14(5): 474-486. DOI: 10.1177/1073858408314435.
- [16] Garbarini F, Pia L, Piedimonte A, et al. Embodiment of an alien hand interferes with intact-hand movements [J]. Curr Biol, 2013, 23(2): R57-58. DOI: 10.1016/j.cub.2012.12.003.
- [17] Filevich E, Kuhn S, Haggard P. Intentional inhibition in human action: the power of 'no' [J]. Neurosci Biobehav Rev, 2012, 36(4): 1107-1118. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2012.01.006.
- [18] Marey-Lopez J, Rubio-Nazabal E, Alonso-Magdalena L, et al. Posterior alien hand syndrome after a right thalamic infarct [J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2002, 73(4): 447-449. DOI: 10.1136/jnnp.73.4.447.
- [19] Pooyania S, Mohr S, Gray S. Alien hand syndrome: a case report and description to rehabilitation [J]. Disabil Rehabil, 2011, 33(17-18): 1715-1718. DOI: 10.3109/09638288.2010.540290.
- [20] Cantagallo A, Spinazzola L, Rabuffetti M, et al. Verbal commands help the execution of endogenous movements in anarchic hand [J]. Neuropsychol Rehabil, 2010, 20(3): 406-422. DOI: 10.1080/09602010903345298.
- [21] 高修明, 康硕, 江水华, 等. 异己手综合征的康复治疗策略 [J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(6): 724-727. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2019.06.021.
- [22] Raffei N, Chang GY. Right sensory alien hand phenomenon from a left pontine hemorrhage [J]. J Clin Neurol, 2009, 5(1): 46-48. DOI: 10.3988/jcn.2009.5.1.46.
- [23] Giovannetti T, Buxbaum LJ, Biran I, et al. Reduced endogenous control in alien hand syndrome: evidence from naturalistic action [J]. Neuropsychologia, 2005, 43(1): 75-88. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2004.06.017.
- [24] McBride J, Sumner P, Jackson SR, et al. Exaggerated object affordance and absent automatic inhibition in alien hand syndrome [J]. Cortex, 2013, 49(8): 2040-2054. DOI: 10.1016/j.cortex.2013.01.004.
- [25] Bakheit AM, Brennan A, Gan P, et al. Anarchic hand syndrome following resection of a frontal lobe tumor [J]. Neurocase, 2013, 19(1): 36-40. DOI: 10.1080/13554794.2011.654213.
- [26] Pappalardo A, Ciancio MR, Reggio E, et al. Posterior alien hand syndrome: case report and rehabilitative treatment [J]. Neurorehabil Neural Repair, 2004, 18(3): 176-181. DOI: 10.1177/0888439004269031.
- [27] Romano D, Sedda A, Dell'aquila R, et al. Controlling the alien hand through the mirror box: a single case study of alien hand syndrome [J]. Neurocase, 2014, 20(3): 307-316. DOI: 10.1080/13554794.2013.770882.
- [28] Kennett S, Taylor-Clarke M, Haggard P. Noninformative vision improves the spatial resolution of touch in humans [J]. Curr Biol, 2001, 11(15): 1188-1191. DOI: 10.1016/S0960-9822(01)00327-x.
- [29] Haq IU, Malaty IA, Okun MS, et al. Clonazepam and botulinum toxin for the treatment of alien limb phenomenon [J]. Neurologist, 2010, 16(2): 106-108. DOI: 10.1097/NRL.0b013e3181a0d670.
- [30] Gondim Fde A, Tavares Júnior JW, Moraes AA, et al. Alien Limb Syndrome Responsive to Amantadine in a Patient with Corticobasal Syndrome [J]. Tremor Other Hyperkinet Mov, 2015, 5: 309. DOI: 10.7916/D83FaNQ7.
- [31] Kikkert MA, Ribbers GM, Koudstaal PJ. Alien hand syndrome in stroke: a report of 2 cases and review of the literature [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2006, 87(5): 728-732. DOI: 10.1016/j.apmr.2006.02.002.
- [32] Gao X, Li B, Chu W, et al. Alien hand syndrome following corpus callosum infarction: a case report and review of the literature [J]. Exp Ther Med, 2016, 12(4): 2129-2135. DOI: 10.3892/etm.2016.3608.

(修回日期: 2020-11-12)

(本文编辑: 汪 玲)