

脑卒中精准康复

吴毅

【关键词】 卒中； 康复； 综述

【Key words】 Stroke; Rehabilitation; Review

Precision rehabilitation in stroke

WU Yi

Department of Rehabilitation Medicine, Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China (Email: wuyi@fudan.edu.cn)

This study was supported by Scientific Research Plan Project of Science and Technology Commission of Shanghai Municipality (No. 16411955400) and Key Construction Project of Shanghai Health and Family Planning on Weak Discipline (No. 2015ZB0401).

随着医疗技术的发展和脑卒中防控政策的实施,脑卒中流行病学特征逐渐变化,过去 10 年间脑卒中病死率在发展中国家和发达国家分别下降 20% 和 37%^[1]。流行病学调查显示,脑卒中病死率已降至疾病谱第 3 位,但其病残率逐渐升高,目前已高居疾病谱首位^[2],约 50% 以上脑卒中患者预后重残,生活不能自理^[2-3]。我国是脑卒中高发国家,近年其发病率以每年 8.7% 的速度递增,是国民病死和病残的首要原因^[4]。脑卒中后病残带来的社会和家庭负担日益严峻,康复医学是应对和解决难题的最主要方法之一。

一、精准康复理念

传统医疗模式存在较大问题。就美国而言,仅 2015 年医疗支出即达 3.20×10^{12} 美元^[5],每年仍有约 98×10^3 人死于医疗相关问题,究其原因,医务人员过失不足 10%,其余 90% 以上为医疗系统和程序问题^[6]。为了从根本上改革传统医学的弊端,2015 年 1 月 30 日美国前总统巴拉克·胡赛因·奥巴马宣布精准医疗计划,其本质系基于基因组学的药物治疗,即根据不同人群对药物的敏感性不同,从基因水平进行诊断与治疗。为患者提供个体化、精准化的治疗方案,可以控制药物滥用、节约医疗资源,并可以

减少医疗事故的发生。我国也存在巨大的医疗资源浪费现象,众多脑卒中患者无法获得规范化康复指导和精准康复治疗,导致神经功能重塑过程中发生不良重塑,阻碍神经功能康复。为更有效地规范脑卒中康复治疗并个体化落实到患者,应逐步建立脑卒中精准康复体系。精准医疗是以患者为中心,实现个体化“定制”的医疗模式,其借助基因测序、蛋白质组学,以及生物学信息与大数据科学交叉应用,实现较传统医疗方式更精准的治疗。脑卒中精准康复基于精准医疗理念,亦有其自身特点和体系。脑卒中康复治疗(外因)需通过患者自身基于神经可塑性的神经修复潜能(内因)而发挥作用。康复治疗的作用是最大限度地发挥患者自身神经修复潜能,加速神经功能重塑,因此应做到:(1)基于神经可塑性的神经修复潜能和残留神经功能评定的精准化(内因精准化)。(2)康复治疗开始时间和治疗方案的精准化(外因精准化)。

二、康复评定的精准化

脑卒中康复评定已不仅限于以传统量表为主的功能评价。精准康复评定体系包括:(1)神经损伤部位和性质评定(定位和定性)。(2)神经网络联系评定(预后判断)。(3)量表评定(残留神经功能)。(4)脑卒中复发风险评定(二级预防)。

1. 神经损伤部位和性质评定(定位和定性) 定位脑卒中病灶通常依靠体格检查和影像学检查。从神经康复角度看,脑卒中患者通常存在 9 种功能障碍,即意识障碍、认知功能障碍、言语障碍、吞咽障碍、平衡障碍、运动障碍(包括肌力、肌张力、协调

doi: 10.3969/j.issn.1672-6731.2017.03.001

基金项目:上海市科学技术委员会科研计划项目(项目编号:16411955400);上海市卫生计生系统重要薄弱学科建设项目(项目编号:2015ZB0401)

作者单位:200040 上海,复旦大学附属华山医院康复医学科

通讯作者:吴毅(Email: wuyi@fudan.edu.cn)

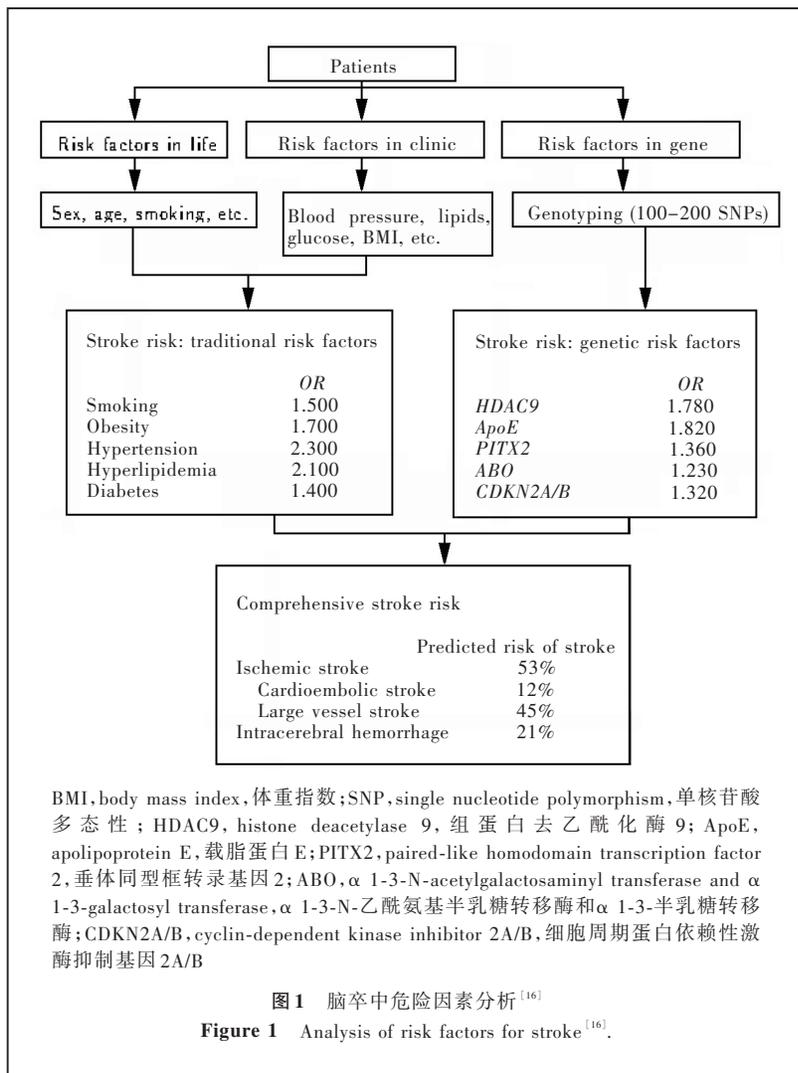
性和精细动作等)、感觉障碍(包括视觉、听觉、味觉、深浅感觉等)、大小便障碍、自主神经功能障碍,上述功能障碍源于特定脑区损伤。例如,言语障碍可以分为失语、言语失用和构音障碍3种类型,其中,运动性失语对应左侧额下回后部病变、感觉性失语对应左侧颞上回后部病变、言语失用对应岛盖或额叶病变、构音障碍对应支配发音相关肌肉的神经传导通路病变。明确损伤部位后即可进行中枢刺激联合肢体功能训练的康复方案,采用电或磁等可穿透颅骨的物理因子直接作用于损伤部位(中枢刺激),促进该部位神经修复,以及针对功能缺损的特定康复训练(肢体功能训练),促进功能重塑。目前常用于脑卒中康复的影像学技术主要有头部CT和MRI检查,可以定位脑卒中病灶。CT简便、快速,但清晰度不如MRI,适用于需快速明确有无颅内出血的急诊患者。MRI耗时较CT长,但分辨率较高,适用于有自主意识、能够配合检查、需明确病变性质和程度的患者,如灌注成像(PWI)和扩散加权成像(DWI)对明确急性缺血性卒中缺血半暗带区有重要意义。神经损伤性质判断在康复方案的制定中具有重要作用。例如,脑出血急性期一般不采用脑循环治疗,避免加重脑出血;瘤卒中应避免任何电刺激治疗,以免增加肿瘤转移风险;出血性卒中患者神经功能康复相对较快,一般采用短期内反复评价、强化训练为主的康复方案,而缺血性卒中患者神经功能康复相对较慢,则采用循序渐进为主的康复方案。

2. 神经网络联系评定(预后判断) 随着功能影像学 and 电生理学技术的发展,有多种方法可以评价神经网络的活动模式和激活程度,并逐渐形成与结构影像学并重的成像体系^[7]。与结构影像学不同的是,功能影像学 and 电生理学可以在一定程度上帮助康复医师判断脑卒中患者预后。常用于临床研究的功能影像学技术有fMRI和PET,常用于基础实验的功能影像学技术有光谱成像、激光散斑成像和双光子成像等。对脑卒中后运动障碍患者预后的判断,影像学主要基于大脑半球间同源功能区的联系程度,主要依靠静息态fMRI。多项研究显示,双侧大脑半球初级运动皮质(M1)之间的联系程度与患者远期运动功能康复密切相关^[8-12]。电生理学技术对功能康复也有重要提示作用,如脑卒中后体感诱发电位(SEP)和运动诱发电位(MEP)波幅下降或消失,提示远期预后不良^[13-14]。脑电图也对脑卒

中患者预后有一定提示作用,如脑卒中急性期出现 δ 波和 θ 波,提示功能康复欠佳^[15]。除对感觉和运动功能的预测作用外,功能影像学还可用于意识障碍患者的预后判断。fMRI研究显示,正常受试者接受经颅磁刺激(TMS)治疗后,并非仅1个特定脑区激活,而是与该区域相关的所有脑区均时效性激活,即对大脑皮质的局部有效刺激可以激活大范围神经网络。意识障碍患者各脑区之间联系异常,如植物状态生存患者,可激活局部大脑皮质,但该激活脑区不能将兴奋传递给其他相关脑区,无法形成局部到神经网络的激活效应。fMRI仅观察到孤立的激活脑区,即“孤岛”样激活。有意义的是,这种植物状态生存的“孤岛”样激活与正常受试者深睡眠状态极其相似。而对于最低意识状态(MCS)的患者,局部激活可以传递至几个局限的脑区,不能形成像正常受试者一样的广泛神经网络,与快速眼动睡眠期(REM)脑区激活状态相似。因此,根据神经网络的激活程度,可以有效识别患者意识障碍类型[植物状态(VS)、最低意识状态、清醒等],并判断预后。现代脑卒中康复应注重患者预后,基于预后判断选择以功能康复为主还是以代偿为主的康复策略,有效利用康复医疗资源、减少康复时间和人力浪费,进而制定个体化精准康复方案。

3. 量表评定(残留神经功能) 量表评定是脑卒中康复不可或缺的一环,量表不仅可以反映患者现有的功能状态,还可以评价其治疗积极性、治疗意愿、心态变化和功能障碍的影响等。例如,Eysenck人格问卷(EPQ)、明尼苏达多相人格问卷(MMPI)以及汉密尔顿焦虑量表(HAMA)和汉密尔顿抑郁量表(HAMD)等可以评价患者疾病发生和治疗过程中心理变化,包括人格变化、对治疗和生活的态度。因此,量表可以将客观的功能障碍与实际生活的局限性以及患者治疗的依从性有机结合,协助康复医师从日常生活活动能力(ADL)和社会参与角度评价功能状态,进而更有针对性地帮助患者重新适应日常生活和活动。因此,脑卒中量表评定须精准、系统、完善,通过量表了解患者实际认知功能、吞咽功能、言语功能、精神状态、生活自理能力和自身诉求等,有助于康复医师发现患者存在的问题,明确亟待解决问题的先后顺序,量化患者的诉求种类和程度,从而平衡客观评定与主观诉求,并在此基础上制定精准康复方案。

4. 脑卒中复发风险评定(二级预防) 脑卒中危



危险因素系指与脑卒中复发高度相关的因素,危险因素的精准评定为脑卒中复发风险评定提供有力证据,有助于康复医师进行针对性干预,有效预防脑卒中复发^[16]。脑卒中复发风险评定包括对生活危险因素、临床危险因素和基因危险因素的评定。掌握脑卒中复发风险数据即可以开启脑卒中精准预防模式,将生活危险、临床危险和基因危险系数相结合,进行数据分析与处理,为脑卒中复发的预防提供精准化评定结果,使脑卒中精准康复体系更加完善(图 1)^[16]。

三、康复治疗开始时间精准化

脑卒中后遗症期系指发病 6 个月后,这一时期多遗留运动障碍和言语障碍,而且与 6 个月前相比,这一时期恢复速度明显减慢,康复治疗效果欠佳,而脑卒中后 2 年尤为显著。对于此类患者,临床应更多采取代偿性策略,指导患者正确使用辅具和健侧肢体代偿以改善生活自理能力。

目前认为,脑卒中后遗症期运动功能康复缓慢、康复治疗效果不佳,很可能是由于患者已建立错误的功能重塑。由于患者在功能重塑黄金期未得到正确和足够的康复训练,其相关神经结构未得到康复训练带来的正确引导,或不当体位、姿势和动作对新生神经结构错误引导,从而造成错误的功能重塑。Wahl 等^[17]在 *Science* 发表神经纤维重塑现象:过早或过晚进行康复训练的小鼠,尽管其皮质脊髓束生长和再生,但这些神经纤维无法与脊髓前角运动神经元产生正确联系,而是与内脏、感觉等相关中间神经元连接,故无法使运动功能康复。该项研究从一定程度上揭示病理性重塑在神经结构层面的改变,而且,病理性重塑是可以被拮抗和控制的。研究显示,正确和及时的康复训练可以显著减少上述错误连接,从而更加突出康复训练在功能康复中的作用和价值,有助于受损脑组织对生活环境产生正确的适应和重塑^[17]。因此,在实际工作中,应注意康复治疗开始时间和质量,使患者在功能康复期建立正确的神经重塑环路。因此,康复治疗开始时间十分重要,甚至可以影响患者预后。脑卒中康复应使康复治疗开始时间精准化,从简单的物理治疗和被动训练到主动运动和以任务为导向作业疗法等,每一康复环节的开始时间均应有循证医学证据,进而实现康复治疗开始时间的精准化。

四、康复治疗精准化

康复治疗精准化应建立在康复评定精准化的基础上。康复治疗包括物理治疗、运动训练、以任务为导向作业疗法和言语治疗等。如何将这纷繁复杂的治疗方法有机地结合在一起,为处于特定阶段、特定功能障碍的患者制定个体化方案,是康复治疗精准化对康复医师的要求。

为实现康复治疗精准化,应达到治疗方案的细化和标准化。如何使治疗规范化是康复治疗精准化的必经过程。例如,重型颅脑创伤(sTBI)患者行

气管插管后拔管时,不能单凭临床经验,而是应对患者意识状态、吞咽功能、咳嗽和能否耐受气管堵管进行综合评定。康复治疗精准化对康复医师的要求即治疗方案和流程的精准化。

除治疗方案精准化,还应实现治疗效果的标准化。康复治疗师是康复体系中的关键“药物”,直接影响康复治疗效果。药物规格和疗效大体一致,而康复治疗师技术和治疗理念却不尽相同。康复治疗师培养的规范化和技能标准化是康复治疗精准化的前提。因此,康复医学应建立严格的康复治疗师培训考核体系,将临床操作和治疗理念转化为数据和考试系统,康复治疗师应进行定期考核,成绩不合格者予以再培训,成绩合格后方可上岗,力争做到治疗水平的专业性和治疗效果的一致性。

五、康复护理精准化

作为康复体系的一部分,脑卒中康复护理也应精准化,从而有效降低脑卒中后并发症和不良事件发生率,增加康复有利因素,提高患者和家属满意度。脑卒中患者入院后,护理人员根据全面系统的标准化护理评定(病情、家庭状况、跌倒风险、褥疮、疼痛、言语、洼田饮水试验等)进行病情严重程度分级,并按照功能缺失种类分类,在此基础上制定个体化护理计划、设定护理目标、有针对性地采取护理措施和解决护理问题,真正做到康复护理精准化。例如,对于重度失语患者,可以根据基于图像的辅助交流系统,精准了解患者日常生活、饮食和活动等方面的需求。建立脑卒中后精准康复护理系统不仅可以预防和减少脑卒中后卧床患者各种并发症发生率,而且有助于患者及其家庭培养正确的脑卒中后陪护理念,给患者出院后的家庭生活带来更专业的保障。

六、随访和转诊精准化

随着老龄化进程的加剧和脑卒中流行病学的不容乐观,有限的康复资源难以绝对满足脑卒中患者的需求。而且,脑卒中康复时间较长,需循序渐进,不同阶段需不同康复方案。如何更有效地利用现有的康复资源为更多的脑卒中患者提供更优质的服务,康复资源合理分配即显得尤为重要。

我们在上海市已初步建立脑卒中三级康复体系,包括大型医院康复医学科、康复医院、社区医院康复和家庭康复。重症脑卒中和脑卒中急性期患者需在大型医院康复科进行治疗,这里有多学科协作、最新康复理念和技术,能够在早期为患者提供

康复治疗;进入恢复期后,不再需要多学科协同治疗,即可转入康复医院进行康复训练;进入后遗症期后,康复速度较为缓慢,患者在充分学习正确康复理念后即可回到社区医院或家庭进行康复训练。

尽管脑卒中三级康复体系初步解决康复资源的分配问题^[18],但如何将三级康复机构有效联系在一起、如何将患者的随访和转诊精准化,均需远程控制和大数据技术来实现。随着国家策略层面大规模数据库的建设和发展,康复医疗体系也应顺应医疗趋势,建立脑卒中患者的数据库(包括基本功能和生命体征等),并以云端形式连接家庭康复中的脑卒中患者和康复中心的医务人员。如何将家庭康复患者的基本情况精准录入数据库,供医务人员实时查阅,需要一种终端信息采集系统。智能化穿戴系统是脑卒中患者家庭康复数据采集的发展方向,将传感器、无线通信、多媒体等技术嵌入眼镜、手表、手环、服饰和鞋袜等日常穿戴物品中,可以用贴身佩戴的方式监测生命体征,如蓝牙耳机进行血氧含量测定,手表进行健康指标的基本监测,服饰和鞋袜进行姿势和步态信息采集等。智能化穿戴系统可以持续追踪患者院外康复训练情况,患者可在日常生活和康复训练中将健康信息实时上传至云端数据库,康复中心的医务人员可以通过网络了解社区或家庭康复患者的基本情况(包括动态评价药物疗效、及时追踪患者康复进展、发现潜在风险因素等),并对其进行远程指导。对脑卒中复发风险较高或病情不稳定的患者应及时告知,并建议和安排其到医院复诊或进行康复治疗。这种数据的实时共享系统将改变传统随访制度,将以往基于时间点的随访方式发展为基于患者病情改变的随访方式,并在此基础上予以更准确的转诊建议和安排,最终实现随访和转诊精准化。

七、结论

脑卒中康复精准化是现代神经康复的必然趋势和进程。精准康复体系中的精准评定、精准治疗、精准护理、精准随访和转诊4个环节相辅相成。其中,精准评定是基础和前提,精准治疗和精准护理是核心,精准随访和转诊是延伸。随着精准康复体系的逐渐形成,必将使患者的治疗效果最大化,也将使康复资源的利用最优化。

参 考 文 献

- [1] Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, Moran AE, Sacco RL, Anderson L.

- Truelsen T, O'Donnell M, Venketasubramanian N, Barker-Collo S, Lawes CM, Wang W, Shinohara Y, Witt E, Ezzati M, Naghavi M, Murray C; Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2010 (GBD 2010) and the GBD Stroke Experts Group. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 2014, 383:245-254.
- [2] Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, Bravata DM, Dai S, Ford ES, Fox CS, Franco S, Fullerton HJ, Gillespie C, Hailpern SM, Heit JA, Howard VJ, Huffman MD, Kissela BM, Kittner SJ, Lackland DT, Lichtman JH, Lisabeth LD, Magid D, Marcus GM, Marelli A, Matchar DB, McGuire DK, Mohler ER, Moy CS, Mussolino ME, Nichol G, Paynter NP, Schreiner PJ, Sorlie PD, Stein J, Turan TN, Virani SS, Wong ND, Woo D, Turner MB; American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics: 2013 update. A report from the American Heart Association. *Circulation*, 2013, 127:E6-245.
- [3] Nichols - Larsen DS, Clark PC, Zeringue A, Greenspan A, Blanton S. Factors influencing stroke survivors' quality of life during subacute recovery. *Stroke*, 2005, 36:1480-1484.
- [4] Yang G, Wang Y, Zeng YX, Gao GF, Liang X, Zhou M, Wan X, Yu S, Jiang Y, Naghavi M, Vos T, Wang H, Lopez AD, Murray CJ. Rapid health transition in China, 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 2013, 381:1987-2015.
- [5] Centers for Medicare & Medicaid Services. National Health Expenditure Data: NHE tables. (2015-12-03) [2017-01-10]. <https://www.cms.gov/Research-Statistics-Data-and-Systems/Statistics-Trends-and-Reports/NationalHealthExpendData/NationalHealthAccountsHistorical.html>.
- [6] Clinton HR, Obama B. Making patient safety the centerpiece of medical liability reform. *N Engl J Med*, 2006, 354:2205-2208.
- [7] Wu Y, Wu JF. The status and prospects of stroke rehabilitation research. *Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi*, 2011, 11:184-186. [吴毅, 吴军发. 脑卒中康复研究现状及展望. *中国现代神经疾病杂志*, 2011, 11:184-186.]
- [8] van Meer MP, van der Marel K, Wang K, Otte WM, El Bouazati S, Roeling TA, Viergever MA, Berkelbach van der Sprenkel JW, Dijkhuizen RM. Recovery of sensorimotor function after experimental stroke correlates with restoration of resting-state interhemispheric functional connectivity. *J Neurosci*, 2010, 30:3964-3972.
- [9] Carter AR, Astafiev SV, Lang CE, Connor LT, Rengachary J, Strube MJ, Pope DL, Shulman GL, Corbetta M. Resting interhemispheric functional magnetic resonance imaging connectivity predicts performance after stroke. *Ann Neurol*, 2010, 67:365-375.
- [10] Golestani AM, Tymchuk S, Demchuk A, Goodyear BG; VISION-2 Study Group. Longitudinal evaluation of resting-state fMRI after acute stroke with hemiparesis. *Neurorehabil Neural Repair*, 2013, 27:153-163.
- [11] Westlake KP, Hinkley LB, Bucci M, Guggisberg AG, Byl N, Findlay AM, Henry RG, Nagarajan SS. Resting state α -band functional connectivity and recovery after stroke. *Exp Neurol*, 2012, 237:160-169.
- [12] Park CH, Chang WH, Ohn SH, Kim ST, Bang OY, Pascual-Leone A, Kim YH. Longitudinal changes of resting-state functional connectivity during motor recovery after stroke. *Stroke*, 2011, 42:1357-1362.
- [13] Zeman BD, Yiannikas C. Functional prognosis in stroke: use of somatosensory evoked potentials. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1989, 52:242-247.
- [14] Kovala T. Prognostic significance of somatosensory potentials evoked by stimulation of the median and posterior tibial nerves: a prospective 1-year follow-up study in patients with supratentorial cerebral infarction. *Eur Neurol*, 1991, 31:141-148.
- [15] Cillessen JP, Vanhuffelen AC, Kappelle LJ, Algra A, Vangijn J. Electroencephalography improves the prediction of functional outcome in the acute stage of cerebral ischemia. *Stroke*, 1994, 25:1968-1972.
- [16] Wu Y. Precision evaluation of rehabilitation after stroke. *Kang Fu Xue Bao*, 2016, 26:1-7. [吴毅. 脑卒中康复的精准评定. *康复学报*, 2016, 26:1-7.]
- [17] Wahl AS, Omlor W, Rubio JC, Chen JL, Zheng H, Schröter A, Gullo M, Weinmann O, Kobayashi K, Helmchen F, Ommer B, Schwab ME. Neuronal repair: asynchronous therapy restores motor control by rewiring of the rat corticospinal tract after stroke. *Science*, 2014, 344:1250-1255.
- [18] Zhang T. Studying domestic and foreign research progress and deepening stroke rehabilitation in China. *Zhongguo Nao Xue Guan Bing Za Zhi*, 2014, 11:225-227. [张通. 借鉴国内外研究进展深化我国卒中康复. *中国脑血管病杂志*, 2014, 11:225-227.]

(收稿日期:2017-02-13)

· 小词典 ·

中英文对照名词词汇(一)

- 癌胚抗原 carcinoembryonic antigen(CEA)
白塞病 Behcet's disease(BD)
 α -半乳糖苷酶 A alpha-galactosidase A(α -Gal A)
丙氨酸转氨酶 alanine aminotranferase(ALT)
成本-效益比 cost-benefit ratio(CBR)
成本-效益分析 cost-benefit analysis(CBA)
持续被动活动器 continuous passive motion(CPM)
垂体同型框转录基因 2
paired-like homodomain transcription factor 2(PITX2)
磁共振波谱 magnetic resonance spectroscopy(MRS)
单核苷酸多态性 single nucleotide polymorphism(SNP)
胆碱 choline(Cho)
蛋白激酶 B protein kinase B(PKB)
[丝氨酸/苏氨酸激酶 serine/threonine kinase(Akt)]
动脉血氧饱和度 artery oxygen saturation(SaO₂)
短暂性脑缺血发作 transient ischemic attack(TIA)
多发性硬化 multiple sclerosis(MS)
多形性黄色星形细胞瘤
pleomorphic xanthoastrocytoma(PXA)
二甲基亚砷 dimethyl sulfoxide(DMSO)