

- [19] Menzel M , Doppenberg E M R , Zauner A , et al. Increased inspired oxygen concentration as a factor in improved brain tissue oxygenation and tissue lactate levels after severe human head injury. *J Neurosurg* ,1999 ,91 (1) :1-10.
- [20] Reinert M , Barth A , Rothen H U , et al. Effects of cerebral perfusion pressure and increased fraction of inspired oxygen on brain tissue oxygen , lactate and glucose in patients with severe head injury. *Acta Neurochir (Wien)* ,2003 ,145 (5) :341-349.
- [21] Nortje J , Coles J P , Timofeev I , et al. Effect of hyperoxia on regional oxygenation and metabolism after severe traumatic brain injury: Preliminary findings *. *Critical Care Medicine* , 2008 ,36 (1) :273-281 10.1097/01.CCM.0000292014.60835.15.
- [22] Stiefel M F , Tomita Y , Marmarou A. Secondary ischemia impairing the restoration of ion homeostasis following traumatic brain injury. *J Neurosurg* ,2005 ,103 (4) :707-714.
- [23] Signoretti S , Marmarou A , Aygok G A , et al. Assessment of mitochondrial impairment in traumatic brain injury using high-resolution proton magnetic resonance spectroscopy. *J Neurosurg* ,2008 ,108 (1) :42-52.
- [24] Tang X , Liu K J , Ramu J , et al. Inhibition of gp91phox contributes towards normobaric hyperoxia afforded neuroprotection in focal cerebral ischemia. *Brain Research* ,2010 , 1348 (0) :174-180.
- [25] Singhal A B , Wang X , Sumii T , et al. Effects of Normobaric Hyperoxia in a Rat Model of Focal Cerebral Ischemia-Reperfusion. *J Cereb Blood Flow Metab* ,2002 ,22 (7) :861-868.
- [26] Simard J M , Kahle K T , Gerzanich V. Molecular mechanisms of microvascular failure in central nervous system injury—synergistic roles of NKCC1 and SUR1/TRPM4. *J Neurosurg* , 2010 ,113 (3) :622-629.
- [27] Michalski D , Hobohm C , Weise C , et al. Interrelations between blood-brain barrier permeability and matrix metalloproteinases are differently affected by tissue plasminogen activator and hyperoxia in a rat model of embolic stroke. *Med Gas Res* ,2012 ,2 (1) :2.
- [28] Shin HK , Dunn AK , Jones PB , et al. Vasoconstrictive neurovascular coupling during focal ischemic depolarizations. *J Cereb Blood Flow Metab* ,2005 ,26 (8) :1018-1030.
- [29] Rockswold SB , Rockswold GL , Zaun DA , et al. A prospective , randomized clinical trial to compare the effect of hyperbaric to normobaric hyperoxia on cerebral metabolism , intracranial pressure , and oxygen toxicity in severe traumatic brain injury. *J Neurosurg* ,2010 ,112 (5) :1080-1094.
- [30] Puccio AM , Hoffman LA , Bayir H , et al. Effect of short periods of normobaric hyperoxia on local brain tissue oxygenation and cerebrospinal fluid oxidative stress markers in severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma* ,2009 ,26 (8) :1241-1249.
- [31] Bayir H , Marion DW , Puccio AM , et al. Marked gender effect on lipid peroxidation after severe traumatic brain injury in adult patients. *J Neurotrauma* ,2004 ,21 (1) :1-8.

血管性认知功能障碍的影像学研究进展

蒋艳艳 综述 聂志余 李云霞 校审
同济大学附属同济医院神经内科 上海市 200065

摘要: 血管性认知功能障碍 (VCI) 是阿尔茨海默病以外的最为常见的认知功能障碍类型,神经影像学检查对探索认知功能障碍的发病机制和临床诊断起到越来越重要的作用,对于鉴别不同类型的痴呆很有帮助,甚至能发现症状前期痴呆患者。本文综述了近年来影像学在血管性认知功能障碍研究中的应用现状。

关键词: 血管性认知功能障碍;影像学;诊断

血管性认知功能障碍 (vascular cognitive impairment , VCI) 的发病率较高,仅次于阿尔茨海默病 (Alzheimer's disease , AD),在国内外已成为老年性痴呆的第 2 位病因^[1-3],而这方面的研究也逐渐成

基金项目:国家自然科学基金(30170340);上海市卫生局科研课题(2009140)

收稿日期:2013-10-14;修回日期:2014-01-15

作者简介:蒋艳艳(1988-),女,硕士研究生,主要从事脑血管疾病及血管性认知功能障碍的临床研究。

通讯作者:聂志余(1961-),男,博士,主任医师,博士生导师,主要从事脑血管病的基础及临床研究。

为医学领域的热点。临床经验提示中、晚期血管性认知功能障碍的治疗效果欠佳,因此尽早识别血管性认知功能障碍显得尤为重要。伴随影像学的快速发展,采用磁共振(MR)筛查及诊断早期血管性认知障碍成为可能。本文将磁共振影像学在血管性认知功能障碍中的应用为重点进行阐述。

1 VCI 的危险因素

1.1 人口学方面

美国研究报告血管性痴呆(VD)每年的发病率达3.8‰^[4],VCI与年龄有密切的相关性^[5],年龄对血管性认知功能障碍的影响与对AD的影响相似或更高^[6]。Rockwood等^[7]随机试验提示VCI是65~84岁年龄组最普遍的认知障碍。Craft等^[4]研究显示女性VD发病率在65~69岁年龄组、85岁以上年龄组分别占0.3‰~1.36‰和9.3‰,在相应的年龄组中男性发病率则分别为1.3‰~2.2‰和9.3‰~15.9‰。

1.2 血管性危险因素

早期监测及控制血管性危险因素有助于防止VD的发生,特别是对≥65岁的老年人进行血管危险因素控制可使痴呆发病率降至原来的50%^[8]。循证医学研究证实高血压病、糖尿病、高脂血症等血管性危险因素与认知功能减退密切相关。近期更有研究提示肥胖是可加速VCI进展的相关因素之一^[9]。新近研究认为伴有房颤的VCI患者,其微栓子和脑梗死的发生主要由凝血功能障碍所致^[10],故房颤患者凝血功能障碍的控制亦不可忽视。

1.3 脑血管疾病方面

VCI可见于不同类型的脑血管病,脑梗死、脑出血、脑白质病变等均可引起VCI,但其发病机制可能不同。既往大多数学者认为大面积脑梗死为VD的常见类型,强调的是脑梗死大小的地位,而近期发现脑小血管病和多发性脑梗死是VD的主要发病机制,且主要以小血管病变者更为多见^[11]。脑血管疾病所导致的发病机制可能与血脑屏障受损引起局部微环境的改变有关,继而增加脑内与认知功能相关区域对缺血、缺氧的敏感性,最终导致神经元的变性及坏死和认知减退的发生^[12]。

2 VCI 的影像学研究

2.1 结构性影像学研究

临床上,结构性磁共振成像技术在认知功能障碍方面的应用主要体现于清晰地显示脑萎缩、脑室扩大、梗死部位、大小、脑白质高信号(white matter hyperintensities, WMH)等大体结构的变化。Nitku-

nan等^[13]研究提示脑血管疾病患者的脑萎缩速度快,较正常组有统计学意义,达0.4%~0.9%,而脑体积的变化与执行功能障碍、全局认知功能减退有相关性,而Shiino等^[14]发现AD组的杏仁核、海马、海马旁回明显萎缩。Jack等^[15]通过对72例MCI病人的随访性研究提示脑室扩大的程度、脑萎缩的程度的年变化率(annual percent volume change, APC)与MCI的转变有关,结果提示将该变化率与颞叶萎缩的体积相结合则更能对老年性痴呆的进展进行预测。有研究提示无症状性脑梗死患者认知功能障碍的发生与病灶部位具有相关性^[16],大脑前部、皮质、左侧半球、大脑中动脉供血区及大脑后动脉供血区更易引起VCI;研究提示病灶侧别和病灶体积是影响卒中患者认知功能的重要因素,病灶位于左侧半球、体积较大者更易发生认知障碍。Li等^[17]报道VD病人的额叶、顶叶、颞叶和丘脑部位皮质灰质信号的降低,其对应的认知功能也相应的下降。赵建功等^[18]报道脑白质病变(WHL)程度与认知功能变化有关,即轻度WHL不影响认知功能,但LA面积越大,认知功能下降越明显。以上研究提示结构性影像学在VCI的早发现、早诊断等方面存在一定的临床研究前景。

2.2 功能性影像学研究

功能神经影像学检查的意义在于它可以在患者出现组织结构和病理发生改变前出现异常现象。它包括弥散张量成像(diffusion tensor imaging, DTI)、氢质子磁共振波谱成像(¹H magnetic resonance spectroscopy, ¹H-MRS)、正电子发射计算机断层扫描(positron emission tomography, PET)、磁共振灌注成像(perfusion weighted imaging, PWI)和动脉自旋标记(arterial spin labeling, ASL)等。

2.2.1 弥散张量成像(DTI) DTI是采用自旋回波一回波平面成像序列(spin echo, echo planar imaging, SE-EPI)来反映活体组织中水分子扩散信息的一种无创性功能磁共振成像技术,是扩散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)技术的一种扩展形式,从而研究脑白质纤维束的完整性,显示纤维束的髓鞘的变化、方向的一致性与纤维束密度之间的相关性。常采用的参数包括各向异性分数(fractional anisotropy, FA)、平均扩散率(mean diffusivity, MD)和表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)。DTI在发现脑白质病变方面具有显著优势,可发现常规MRI检查未见白质异常的患者的脑白质微结构的异常^[19]。腔隙性脑梗死引起

的脑白质微变化可导致显著的认知功能障碍。据周滢等^[20]研究显示平均 FA 值 ($r = -0.486$, $P = 0.036$)、FA 峰高 ($r = 0.498$, $P = 0.030$) 和峰位置 ($r = -0.641$, $P = 0.003$) 与简易智能量表 (mini-mental state examination, MMSE) 评分相关,且反映出 VCI 患者存在脑扩散异常,DTI 直方图部分指标可评价认知功能损害程度。

2.2.2 氢质子磁共振波谱成像 ($^1\text{H-MRS}$) $^1\text{H-MRS}$ 是研究组织代谢和生化变化的磁共振波谱成像中最常用的方法,采用的指标有胆碱类化合物 (choline-containing compounds, Cho)、N-乙酰天冬氨酸 (N-acetylaspartate, NAA)、肌酸 (creatine, Cr)、肌醇 (myoinositol, MI) 等。其中,Cho 与细胞膜磷脂代谢有密切关系,反映的是脑组织内胆碱含量;NAA 主要位于神经元的线粒体内,被大多数学者认为是神经元与神经轴突的内源性标志物;而 MI 被认为神经胶质细胞的标志物;Cr 因含量稳定较高,常被选作对照物。许多研究都提示 MCI 患者的脑内组织的 NAA 含量减少,而 MI 含量则相对增加,当与正常老年组相比时则有统计学意义的差异性。den Heijer 等^[21]研究示 Cho/Cr 比率高的老年人发展为认知障碍的危险性更高。Gasparovic 等^[22]研究显示在缺血性脑血管疾病患者中 Cr 和 NAA 与神经心理测量分数相关,其中 Cr 水平与执行功能、注意力及总分有密切相关性,而 NAA 仅与执行功能和总分相关,然而病灶体积与神经心理测量得分的关系却相关性不大。近期有研究提示相较于正常组 NAA/Cr (1.44),V-MCI 其相应的比值达 1.36,具有统计学意义,因此, $^1\text{H-MRS}$ 对鉴别 A-MCI 与 V-MCI 有一定意义,A-MCI 的海马区 NAA/Cr 与近事记忆具有相关性,而 V-MCI 的额叶区在定向、语言等认知功能方面更具相关性,因此能较好的反映 A-MCI 与 V-MCI 在不同认知功能损害方面存在不同程度。因此, $^1\text{H-MRS}$ 在血管性认知功能障碍的早期诊断、鉴别及预后都有一定的临床意义。

2.2.3 正电子发射计算机断层扫描 (PET) PET 主要显示的是人体生化代谢过程的功能变化,早于解剖结构的改变,利用发射正电子的同位素作为标记物,将其引入并参与脑内生化代谢,测定不同脑内区域的葡萄糖代谢率、氧代谢情况、局部血流等变化反映脑功能的一种检查手段。有研究显示顶叶的葡萄糖代谢减低对认知功能的改变方面较敏感,其次为颞叶,再次为额叶。但据 Seo 等^[23]研究表明与正常老年人相比较 V-MCI 患者脑代谢减低

部位主要位于双侧丘脑、双侧脑岛、前扣带回、双侧扣带、左侧颞上回、右侧基底节、小脑及脑干,与 N-MCI 相比较亦有其特殊的部位体现。Kerrouche 等^[24]研究提示 PET 图像在鉴别 VaD 和 AD 上有着极其重要的意义,可观察到两者不同的代谢模式,且代谢程度与 MMSE 呈线性相关,且结合准确率可达 100%。近期更是对脑血管疾病引起的认知障碍在诊断方面展开了一系列研究,如 Heiss 等^[25]研究发现 PET 在研究 VCI 患者中脑组织的病理生理、生物化学、分子水平变化中起到独一无二的作用,对临床诊断方面更客观、全面。故 PET 在 VCI 中的鉴别、诊断及指导临床治疗、预后有着一定的价值。

2.2.4 磁共振灌注成像 (PWI) PWI 是采用团注顺磁性对比剂在快速扫描技术下显示脑微血管内的血流动力学变化,主要以脑组织微循环参数及时间-信号强度曲线 (time-signal intensity curve, TIC) 来评价脑组织的血流灌注情况。张岚等^[26]研究中 TIC 显示在缺血时间的延长的情况下,曲线波幅可见低、平、短、小,伴随着基线恢复较慢,提示局部血流信号较低。然而,有进一步研究提示血流灌注的降低与 MMSE 的评分则是呈正相关。这是一种简便易行的脑血流灌注的监测手段,可以对 VCI 患者的脑血流进行动态观察,可以以敏感性较强的皮质、海马等区域的血流灌注降低作为指标,为预测 VD 及评估病情提供客观依据。

2.2.5 动脉自旋标记 (ASL) ASL 采用自体血液作为自由弥散的内源性标记物,被翻转恢复脉冲序列在成像平面近端标记动脉血液中的水质子,与组织中未被标记的水质子混合,引发局部组织纵向弛豫时间 T_1 的变化,从而将所得图像与未被标记的图像相见形成灌注图像,它的信号强度与成像区域的血流情况相关。有研究报道利用这项技术对 MCI 患者的局部相对脑血流量进行检查,其结果与正常组相比可见左侧的顶叶、颞叶、前外侧额叶皮质局部相对脑血流量测量值显著降低^[27]。Musiek 等^[28]对 17 例 Alzheimer's 患者进行 ASL 和 PET 检查,发现 ASL 的低灌注与 PET 的低代谢模式基本一致,其工作特征曲线 (receiver operating characteristic curves, ROC) 下面积分别为 0.90 和 0.91。由此可见,ASL 相较于 PET 在经济上、检查时间上、操作上、随访工作上更具有优势。

3 结束语

综上所述,VCI 是脑卒中后常见的并发症,给社会医疗资源带来一定的负担。在早期诊断及鉴

别 VCI 中影像学占有重要地位。结构影像学在一定程度上能反映大脑大体解剖上的变化与认知功能障碍存在相关性;功能影像学具有在活体检测脑功能的优势,其中 DTI 技术是唯一能在活体上有效显示及量化脑白质纤维,而¹H-MRS 和 PET 更是能探究脑组织代谢的变化,甚至可在细胞分子水平上研究血管性认知功能变化的机制,PWI 和 ASL 则是以不同对比剂、标记物对脑组织不同部位缺血缺氧状态下进行脑灌注研究。这些研究都是朝着揭示 VCI 的病理生理学和临床早期诊断的方向发展。

参 考 文 献

- [1] Wang Y, Huang YQ, Liu ZR, et al. A five-year community-based longitudinal survival study of dementia in Beijing, China: a 10/66 Dementia Research Group population-based study. *Int Psychogeriatr*, 2010, 22(5): 761-768.
- [2] Dong MJ, Peng B, Lin XT, et al. The prevalence of dementia in the People's Republic of China: a systematic analysis of 1980-2004 studies. *Age Ageing*, 2007, 36(6): 619-624.
- [3] Zhao QH, Zhou B, Ding D, et al. Prevalence, Mortality, and predictive factors on survival of dementia in Shanghai, China. *Alz Dis Assoc Dis*, 2010, 24(2): 151-158.
- [4] Craft S. Inulin resistance and cognitive impairment: a view through the prism of epidemiology. *Arch Neurol*, 2005, 62(7): 1043-1044.
- [5] Jellinger KA. Morphologic diagnosis of "vascular dementia": a critical update. *J Neurol Sci*, 2008, 270(1-2): 1-12.
- [6] Seshadri S, Beiser A, Kelly-Hayes M, et al. The lifetime risk of stroke: Estimates from the Framingham Study. *Stroke*, 2006, 37(2): 345-350.
- [7] Rockwood K, Howard K, Mac Knight C, et al. Spectrum of disease in vascular cognitive impairment. *Neurol Epidemiol*, 1999, 18(5): 248-254.
- [8] Brookmeyer R, Johnson E, Ziegler-Graham K, et al. Forecasting the global burden of Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement*, 2007, 3(3): 186-191.
- [9] Craft S. The role of metabolic disorders in Alzheimer disease and vascular dementia: two roads converged. *Arch Neurol*, 2009, 66(3): 300-305.
- [10] Gallacher J, Bayer A, Lowe G, et al. Is sticky blood bad for the brain? Hemostatic and inflammatory systems and dementia in the caerphilly prospective study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2010, 30(3): 599-604.
- [11] Nitkunan A, Barrick TR, Charlton RA, et al. Multimodal MRI in cerebral small vessel disease: its relationship with cognition and sensitivity to change over time. *Stroke*, 2008, 39(7): 1999-2005.
- [12] Iadecola C, Park L, Capone C. Threats to the mind: aging, amyloid, and hypertension. *Stroke*, 2009, 40(3 Suppl): S40-S44.
- [13] Nitkunan A, Barrick TR, Charlton RA, et al. multimodal MRI in cerebral small vessel disease: its relationship with cognition and sensitivity to change over time. *Stroke*, 2008, 39(7): 1999-2005.
- [14] Shiino A, Akiguchi I, Watanabe T, et al. Morphometric characterization of Binswanger's disease: comparison with Alzheimer's disease. *Eur J Radiol*, 2012, 81(9): 2375-2379.
- [15] Jack CR Jr, Shiung MM, Weigand SD, et al. Brain atrophy rates predict subsequent clinical conversion in normal elderly and amnesic MCI. *Neurology*, 2005, 65(8): 1227-1231.
- [16] 高展,丛文东,曾佳,等.轻度认知功能障碍与无症状脑梗死及病灶部位的相关性研究. *实用医学杂志*, 2013, 29(11): 1817-1819.
- [17] Li C, Du H, Zheng J, et al. A Voxel-based morphometric analysis of cerebral gray matter in subcortical ischemic vascular dementia patients and normal aged controls. *Int J Med Sci*, 2011, 8(6): 482-486.
- [18] 赵建功,王伟,刘尖尖,等.程度不同脑白质疏松症患者认知功能特点研究. *中国康复理论与实践*, 2008, 14(4): 368-369.
- [19] 宁红辉,肖波,刘楚娟,等.弥散张量成像在继发全面性发作癫痫患者中的应用研究. *国际神经病学神经外科学杂志*, 2012, 39(1): 20-24.
- [20] 周滢,林富春,朱炯,等.血管性认知功能损害的全脑 DTI 直方图分析. *实用放射学杂志*, 2007, 3(10): 1297-1300.
- [21] den Heijer T, Sijens PE, Prins ND, et al. MR spectroscopy of brain white matter in the prediction of dementia. *Neurology*, 2006, 66(4): 540-544.
- [22] Gasparovic C, Prestopnik J, Thompson J, et al. ¹H-MR spectroscopy metabolite levels correlate with executive function in vascular cognitive impairment. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2013, 84(7): 715-721.
- [23] Seo SW, Ahn J, Yoon U, et al. Cortical thinning in vascular mild cognitive impairment and vascular dementia of subcortical type. *J Neuroimaging*, 2010, 20(1): 37-45.
- [24] Kerrouche N, Herholz K, Mielke R, et al. ¹⁸F-FDG-PET in vascular dementia: differentiation from Alzheimer's disease using voxel-based multivariate analysis. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2006, 26(9): 1213-1221.
- [25] Heiss WD, Zimmermann-Meinzingen S. PET imaging in the differential diagnosis of vascular dementia. *Neurol Sci*, 2012, 322(1-2): 268-273.
- [26] 张岚,程敬亮.血管性痴呆大鼠脑血流、行为学和形态学对比剂磁共振灌注成像的应用价值. *中国医学影像*

- 学杂志, 2013, 21(7): 485-489.
- [27] Dai W, Lopez OL, Carmichael OT, et al. Mild cognitive impairment and Alzheimer disease: Patterns of altered cerebral blood flow at MR imaging. *Radiology*, 2009, 250(3): 856-866.

- [28] Musiek ES, Chen Y, Korczykowski M, et al. Direct comparison of fluorodeoxyglucose positron emission tomography and arterial spin labeling magnetic resonance imaging in Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement*, 2012, 8(1): 51-59.

痴呆领域中的新概念: 主观认知功能障碍

朱敏敏 综述 孙中武 审校

安徽医科大学第一附属医院神经内科 安徽省合肥市 230022

摘要: 主观认知功能障碍 (SCI) 是介于正常老龄化与轻度认知功能损害 (MCI) 之间的阶段, 表现为个体主观上有认知功能障碍, 但无客观证据支持。尽管这一概念作为痴呆最早期阶段一经被提出即存在着争议, 但该类症状在临床上较为常见, SCI 研究也成为当前痴呆领域中的热点话题。为此, 我们将对 SCI 概念、流行病学、诊断标准、神经影像学、神经病理学、干预等方面进行综述。

关键词: 主观认知功能障碍; 阿尔茨海默病; 认知功能; 神经心理学

阿尔茨海默病 (AD) 的研究越来越受到重视, 其治疗目前主要为早期干预或延缓进展。轻度认知功能损害 (MCI) 作为 AD 前过渡阶段已经被普遍接受, 然而近年来又有学者提出主观认知功能障碍 (subjective cognitive impairment, SCI) 的概念, 认为 SCI 是指主诉或承认认知功能有损害, 但一系列认知方面测试表现正常的一种状态。Stewart 等^[1] 提出, 老年人对潜在的大脑改变主观感受可能比临床神经心理测评更敏感, 故我们有理由相信在进展为 AD 之前, 个体可能会经历从认知正常到 SCI 再到 MCI 阶段, 最终发展到 AD。

1 概念及其相关术语

1.1 主诉记忆障碍

主诉记忆障碍 (subjective memory complain, SMC) 是指个体主诉有记忆下降, 但一系列标准的神经心理学测试未发现认知障碍证据。Petersen 等^[2] 研究认为, SMC 是 MCI 诊断标准的首要症状, 特别是遗忘型 MCI (aMCI) 及多个认知领域的轻度损害 (mdMCI) 两种亚型, 并提出 SMC 需得到知情者证实, 这是出于个体对自身记忆能力的知觉程度及是否受到抑郁等相关因素影响的考虑。对自身

记忆知觉程度不同可能导致对自身记忆评估的偏差, 即存在记忆损害而无 SMC 或无记忆损害而有 SMC 两种情况。

1.2 主诉认知功能障碍

Mitchell 等^[3] 研究中提到主诉认知功能障碍 (subjective cognitive complain, SCC) 概念, 指伴或不伴有客观证据的记忆障碍, 此概念有助于发现先于客观神经心理学测试所能发现的认知改变, 且显示出其在 AD 早期诊断意义。目前对于 SCC 临床意义的研究结果尚未取得统一, 其对痴呆预测意义的研究报道也有矛盾之处, 极少数关于 SCC 与客观认知损害的纵向研究也未取得一致结论。

1.3 主观记忆功能障碍

主观记忆功能障碍 (subjective memory impairment, SMI) 是指主观上感受到记忆能力下降, 但客观记忆检查无异常。AD 是一种缓慢进展的疾病, 在 AD 之前个体会经历一个主观上感知到记忆持续下降, 而记忆的神经心理学方面测试尚在与年龄性别受教育程度相匹配的正常范围时期。

1.4 主观认知功能障碍

主观认知功能障碍 (subjective cognitive impair-

基金项目: 安徽省教育厅自然科学基金重点项目 (KJ2011A170)

收稿日期: 2013-11-12; 修回日期: 2014-01-21

作者简介: 朱敏敏 (1989-), 女, 在读硕士研究生。

通讯作者: 孙中武 (1964-), 男, 教授, 主任医师, 医学博士, 博士生导师, 主要从事老年神经病学研究。