

交替流畅性测验识别轻度认知损害与阿尔茨海默病的效度评价

师云波 郭起浩 于欢 赵倩华 洪震

【摘要】目的 验证交替流畅性测验(ACFT)识别轻度认知损害与轻度阿尔茨海默病的敏感性和特异性。**方法** 共 121 例轻度认知损害患者、104 例阿尔茨海默病患者和 104 例性别、年龄和受教育程度相匹配的正常对照者分别接受动物范畴词语流畅性测验(AFT)、城市范畴词语流畅性测验(CFT)和 ACFT 测验,并同时完成一系列经典神经心理学测验,以评价 ACFT 测验诊断效度及其相关影响因素。**结果** 与正常对照者相比,轻度认知损害和阿尔茨海默病患者 ACFT 测验正确个数均减少($P = 0.000, 0.000$)。受试者工作特征曲线显示,ACFT 测验识别正常对照者与轻度认知损害患者($P = 0.012, 0.030$)和轻度阿尔茨海默病患者($P = 0.004, 0.003$)的敏感性和特异性均优于 AFT 和 CFT 测验。ACFT 测验正确个数与受试者年龄和受教育程度无关联性(均 $P > 0.05$);而与反映注意力和执行功能的 Stroop 色词测验、数字符号转换测验、连线测验、数字广度测验的关联性优于 AFT 和 CFT 测验(均 $P < 0.05$)。**结论** ACFT 测验较传统词语流畅性测验对识别认知功能障碍具有较好的效度,值得临床推广应用。

【关键词】 阿尔茨海默病; 认知障碍; 神经心理学测验

Validity study of Animal-City Alternating Form Fluency Test in the identification of mild cognitive impairment and Alzheimer's disease

SHI Yun-bo, GUO Qi-hao, YU Huan, ZHAO Qian-hua, HONG Zhen

Department of Neurology, Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China

Corresponding author: GUO Qi-hao (Email: dr.guoqihao@126.com)

【Abstract】 Objective To identify the sensitivity and specificity of Animal-City Alternating Form Fluency Test (ACFT) differentiating mild cognitive impairment (MCI) and Alzheimer's disease (AD) from normal controls. **Methods** A total of 121 MCI patients, 104 AD patients and 104 healthy controls, who were matched in sex, age and education level, were enrolled in this study. They performed Animal Category Verbal Fluency Test (AFT), City Category Verbal Fluency Test (CFT) and ACFT. A series of standard neuropsychological tests were also administered to reflect episodic memory, verbal ability, working memory, executive function and processing speed. The validity and related influencing factors of ACFT was evaluated. **Results** Compared with control group, the ACFT correct number in MCI and AD groups reduced significantly ($P = 0.000, 0.000$). Receiver operating characteristic (ROC) curve revealed the sensitivity and specificity of ACFT in discriminating MCI ($P = 0.012, 0.030$) and AD ($P = 0.004, 0.003$) from normal controls were higher than those of AFT and CFT. There was no correlation of correct number in ACFT with age and education ($P > 0.05$, for all). The correlations of ACFT with Stroop Color-Word Test (SCWT), Digital Symbol Substitution Test (DSST), Shape Trail Test (STT) and Digit Span Test (DS), all of which reflected attention and executive function, were significantly closer than those of AFT and CFT ($P < 0.05$, for all). **Conclusions** ACFT is more efficient in early cognitive impairment identification than the other traditional category verbal fluency tests. It is a new variant form of category verbal fluency test that could assess cognitive function and could be broadly applied in clinical practice.

【Key words】 Alzheimer disease; Cognition disorders; Neuropsychological tests

This study was supported by National Natural Science Foundation of China (No. 81171019).

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2015.07.010

基金项目:国家自然科学基金资助项目(项目编号:81171019)

作者单位:200040 上海,复旦大学附属华山医院神经内科[师云波(现在郑州大学第一附属医院神经内科,邮政编码:450052)]

通讯作者:郭起浩(Email:dr.guoqihao@126.com)

词语流畅性测验(VFT)系在限定时间内就某一总体列举出尽可能多的例子,具有操作简单、无需辅助工具、耗时短、易于掌握、鉴别效度优良、可作为随访评价量表等优点,目前广泛应用于认知功能障碍的诊断与鉴别诊断^[1]。该项测验方法有两种形式,一种是根据范畴举例,为常用语义记忆和言语功能测试工具,另一种是仅列举以某个字母开头的单词(如以字母F开头的单词),常为执行功能测试工具;前者主要依靠额叶功能、后者主要依靠额叶功能。由于中西方文化背景和语言习惯的差异,字母流畅性测验无法编制完全对应的中文版本。既往研究结果显示,范畴词语流畅性测验(CVFT)对轻度认知损害(MCI)与轻度阿尔茨海默病(AD)的识别较字母流畅性测验敏感性低,而且对阿尔茨海默病与额颞叶痴呆(FTD)的鉴别效度也存在明显的局限性^[2]。为了编制更接近字母流畅性测验的词语流畅性测验,复旦大学附属华山医院神经内科设计了交替流畅性测验(ACFT),要求在动物名和城市名两个范畴间频繁转换举例,如马-广州-牛-成都-鸡-杭州,该项测验与连线测验(STT)在数字和字母之间转换的原理相类似。在本研究中,我们对交替流畅性测验的诊断效度进行验证,以期进一步在临床推广应用。

对象与方法

一、研究对象

1. 纳入标准 (1)轻度认知损害的诊断符合2004年轻度认知损害国际工作组(International Working Group on Mild Cognitive Impairment)制定的标准^[3],包括:①患者或知情者主诉认知功能减退且症状出现时间 ≥ 3 个月。②存在认知功能减退客观证据,如听觉词语学习测验(AVLT)之延迟回忆评分 \leq 均数-1.50个标准差(记忆功能判断标准),即本组AVLT之延迟回忆评分 ≤ 4 分(50~60岁组)、 ≤ 3 分(>60~70岁组)、 ≤ 2 分(>70~80岁组)。③总体认知功能相对正常,即初中及以上受教育程度患者简易智能状态检查量表(MMSE)总评分 ≥ 24 分^[4]。④日常生活活动能力(ADL)无明显障碍。⑤非痴呆,不符合美国国家老龄化研究所-阿尔茨海默病学会(NIA-AA)制定的痴呆诊断标准。(2)阿尔茨海默病的诊断符合2011年NIA-AA制定的标准^[5]。(3)发病年龄 ≥ 35 岁。(4)受教育程度 ≥ 3 年。(5)神经心理学测验合作。(6)头部CT和(或)

MRI检查仅显示不同程度脑萎缩,无腔隙性梗死、斑片状或弥漫性白质疏松。(7)无明确的脑卒中病史。(8)近1个月来无焦虑或抑郁等精神障碍表现。(9)听力和视力正常。(10)本研究经复旦大学附属华山医院伦理与人体保护委员会审核批准,所有受试者均知情同意并签署知情同意书。

2. 排除标准 (1)年龄 < 35 岁。(2)受教育程度 < 3 年。(3)神经心理学测验不合作。(4)头部CT和(或)MRI显示存在腔隙性梗死、斑片状或弥漫性白质疏松等显著影响认知功能的病灶。(5)有明确的脑卒中病史。(6)近1个月来有焦虑或抑郁等精神障碍表现。(7)听力或视力异常。

3. 一般资料 选择2013年10月-2014年10月在我院神经内科记忆障碍门诊就诊的轻度认知损害和阿尔茨海默病患者共225例。(1)轻度认知损害组(MCI组):121例患者,男性62例、女性59例,年龄35~83岁,受教育程度6~21年,MMSE总评分24~30分。(2)阿尔茨海默病组(AD组):104例患者,男性56例、女性48例,年龄42~84岁,受教育程度6~18年,MMSE总评分14~30分。(3)正常对照组(对照组):选择来自上海市社区同期在我院进行体格检查的健康志愿者共104例,男性50例、女性54例,年龄38~83岁,受教育程度5~17年,MMSE总评分25~30分。各组受试者MMSE总评分差异有统计学意义($P=0.000$),其他如性别、年龄、受教育程度等项资料比较,差异均无统计学意义($P> 0.05$,表1),均衡可比。

二、研究方法

1. 神经心理学测验 由同一位专业心理测评师在安静独立的房间内对受试者进行测试。(1)CVFT测验:要求所有受试者于1min内分别按照动物名[动物范畴词语流畅性测验(AFT)]和城市名[城市范畴词语流畅性测验(CFT)]列举出尽可能多的例子,并记录正确个数。(2)ACFT测验:要求所有受试者于1min内交替按照动物名和城市名列举出尽可能多的例子,并记录正确个数。(3)其他测验:要求所有受试者同时完成MMSE量表、AVLT量表^[6]、Rey-Osterrieth复杂图形测验(ROCF)、数字符号转换测验(DSST)、数字广度测验(DS)、画钟测验(CDT)、Boston命名测验(BNT)、相似性测验、Stroop色词测验(SCWT)、STT-A和B量表^[7]、临床痴呆评价量表(CDR)、日常生活活动力量表(ADL)、流行病学研究中心抑郁自评量表(CES-D)及老年抑郁量

表 1 各组受试者一般资料的比较

Table 1. Comparison of general data among 3 groups

Group	N	Sex [case (%)]		Age ($\bar{x} \pm s$, year)	Education ($\bar{x} \pm s$, year)	MMSE ($\bar{x} \pm s$, score)
		Male	Female			
Control	104	50 (48.08)	54 (51.92)	63.33 ± 10.27	13.04 ± 2.92	28.36 ± 1.18
MCI	121	62 (51.24)	59 (48.76)	66.12 ± 9.57	12.61 ± 3.09	27.00 ± 1.74
AD	104	56 (53.85)	48 (46.15)	66.55 ± 10.55	11.92 ± 3.03	21.83 ± 3.72
χ^2 or <i>F</i> value		0.695		3.132	4.107	171.843
<i>P</i> value		0.706		0.130	0.091	0.000

χ^2 test for comparison of sex, and Bonferroni *t* test for comparison of others. MCI, mild cognitive impairment, 轻度认知损害; AD, Alzheimer's disease, 阿尔茨海默病; MMSE, Mini-Mental State Examination, 简易智能状态检查量表

表 2 各组受试者词语流畅性测验诊断效度的比较 ($\bar{x} \pm s$, 个)

Table 2. Comparison of VFTs among 3 groups ($\bar{x} \pm s$)

Group	N	AFT	CFT	ACFT
Control	104	17.20 ± 3.99	18.00 ± 5.35	18.06 ± 3.80
MCI	121	15.09 ± 3.97	13.50 ± 4.76	12.52 ± 4.62
AD	104	10.88 ± 3.74	9.15 ± 4.72	6.54 ± 4.94
<i>F</i> value		78.867	63.882	188.309
<i>P</i> value		0.000	0.000	0.000

MCI, mild cognitive impairment, 轻度认知损害; AD, Alzheimer's disease, 阿尔茨海默病; AFT, Animal Category Verbal Fluency Test, 动物范畴词语流畅性测验; CFT, City Category Verbal Fluency Test, 城市范畴词语流畅性测验; ACFT, Animal-City Alternating Form Fluency Test, 交替流畅性测验

表(GDS)^[8]的测试。

2. 统计分析方法 采用 SPSS 16.0 统计软件进行数据处理与分析。计数资料以率(%)或相对数构成比(%)表示,行 χ^2 检验。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用单因素方差分析,两两比较行 Bonferroni *t* 检验。各项流畅性测验与其他神经心理学测验的相关分析采用 Pearson 相关分析。绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线),计算曲线下面积(AUC)、灵敏度和特异度。以 $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

一、词语流畅性测验的效度评价

与对照组相比, MCI 组和 AD 组患者 AFT 测验 ($P = 0.040, 0.001$)、CFT 测验 ($P = 0.001, 0.000$) 和 ACFT 测验 ($P = 0.000, 0.000$) 正确个数均减少, 且 AD 组少于 MCI 组 ($P = 0.001, 0.000, 0.000$; 表 2)。

ROC 曲线显示, VFT 测验区分正常对照者与阿尔茨海默病患者的敏感性较高, 且以 ACFT 测验更为有效(曲线下面积: ACFT 测验对 AFT 测验, $P = 0.004$; ACFT 测验对 CFT 测验, $P = 0.003$; 表 3, 图 1); 区分正常对照者与轻度认知损害的敏感性较低, 也以 ACFT 测验较为有效(曲线下面积: ACFT 测验对 AFT 测验, $P = 0.012$; ACFT 测验对 CFT 测验, $P = 0.030$; 表 4, 图 2)。

二、词语流畅性测验相关影响因素分析

1. 与年龄和受教育程度的相关分析 以正常对照者为对象, AFT 和 CFT 测验正确个数与年龄无关联性 ($r = -0.046, P = 0.642$; $r = -0.047, P = 0.636$), 与

受教育程度均呈正相关 ($r = 0.303, P = 0.002$; $r = 0.348, P = 0.000$); 而 ACFT 测验正确个数与年龄和受教育程度均无关联性 ($r = -0.045, P = 0.649$; $r = 0.132, P = 0.181$)。提示 ACFT 测验不受年龄和受教育程度的影响, 具有更好的诊断效度。

2. 与其他神经心理学测验的相关分析 除 SCWT-C 测验正确个数外, VFT 测验与 MMSE、DSST、DS、BNT、相似性测验、AVLT 之延迟回忆均呈正相关关系 ($P < 0.05$), 而与 STT-A 和 B 耗时数、SCWT-C 耗时数均呈负相关关系 ($P < 0.05$, 表 5)。其中, ACFT 测验与反映注意力和执行功能的测验(SCWT、DSST、STT、DS)之关联性较 AFT 和 CFT 测验高, 与反映记忆力和言语功能的测验(BNT、相似性测验、AVLT 之延迟回忆)之关联性与 AFT 和 CFT 测验相近。

讨 论

本研究结果显示, ACFT 测验正确个数与年龄和受教育程度无关联性, 识别轻度认知损害与阿尔茨海默病的敏感性和特异性均优于传统 VFT 测验, 且与反映注意力和执行功能的神经心理学测验的关联性优于 AFT 和 CFT 测验, 表明 ACFT 测验是符合设计要求的较传统 VFT 测验更敏感的神经心理学测验工具。

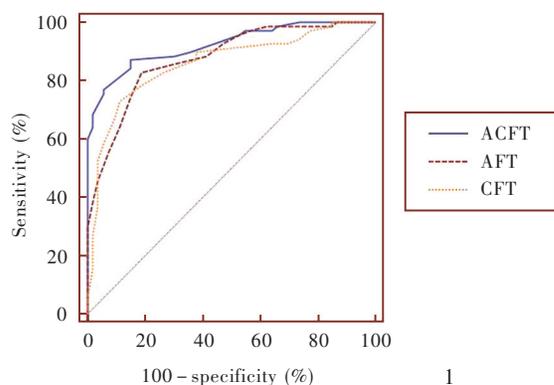
ACFT 测验识别轻度认知损害与阿尔茨海默病较 AFT 和 CFT 测验更敏感, 从正常对照组受试者的测试结果可以看出, ACFT 测验正确个数并不低于甚至稍高于 AFT 和 CFT 测验, 其临界值与 AFT 测验一致, 表明 ACFT 测验难度并未提高。对于轻度认

表3 各项词语流畅性测验识别阿尔茨海默病的效度(灵敏度和特异度)评价

Table 3. Sensitivity and specificity of 3 VFTs for distinguishing AD from normal controls

Test	AUC	95%CI	Critical value (score)	Sensitivity (%)	Specificity (%)
AFT	0.885	0.789-0.924	≤ 14	81.73	80.02
CFT	0.849	0.772-0.920	≤ 13	70.89	80.35
ACFT	0.950	0.890-0.983	≤ 14	92.32	80.41

AFT, Animal Category Verbal Fluency Test, 动物范畴词语流畅性测验; CFT, City Category Verbal Fluency Test, 城市范畴词语流畅性测验; ACFT, Animal-City Alternating Form Fluency Test, 交替流畅性测验; AUC, area under the curve, 曲线下面积



ACFT, Animal-City Alternating Form Fluency Test, 交替流畅性测验; AFT, Animal Category Verbal Fluency Test, 动物范畴词语流畅性测验; CFT, City Category Verbal Fluency Test, 城市范畴词语流畅性测验

图1 各项流畅性测验识别阿尔茨海默病的ROC曲线图

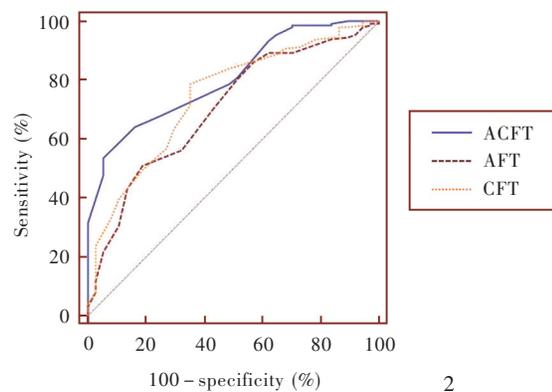
Figure 1 ROC curves of 3 VFTs discriminating AD from normal controls. **Figure 2** ROC curves of 3 VFTs discriminating MCI from normal controls.

表4 各项词语流畅性测验识别轻度认知损害的效度(灵敏度和特异度)评价

Table 4. Sensitivity and specificity of 3 VFTs for distinguishing MCI from normal controls

Test	AUC	95%CI	Critical value (score)	Sensitivity (%)	Specificity (%)
AFT	0.695	0.624-0.759	≤ 14	44.65	79.87
CFT	0.678	0.618-0.742	≤ 13	43.07	79.47
ACFT	0.719	0.651-0.782	≤ 14	57.04	80.79

AFT, Animal Category Verbal Fluency Test, 动物范畴词语流畅性测验; CFT, City Category Verbal Fluency Test, 城市范畴词语流畅性测验; ACFT, Animal-City Alternating Form Fluency Test, 交替流畅性测验; AUC, area under the curve, 曲线下面积



对损害和轻度阿尔茨海默病患者而言,情景记忆损害发生最早且最严重,以AVLT之延迟回忆为代表性指标^[9],ACFT测验与该项指标的关联性并不优于AFT和CFT测验;而注意力和执行功能是仅次于情景记忆的易损认知域,ACFT测验与该项指标的关联性明显优于AFT和CFT测验,可能与ACFT测验敏感性更高有关。ACFT测验对额叶和额叶-皮质下功能障碍更为敏感,据此推测,该项测验可以作为帕金森病痴呆(PDD)、路易体痴呆(DLB)、额颞叶痴呆、脑小血管病性痴呆等额叶和额叶-皮质下痴呆的辅助诊断、评价和随访工具,是否可以用于上述各种类型痴呆与严重程度相匹配的阿尔茨海默病的鉴别诊断尚待进一步研究。由于ACFT测验无需受试者握笔或操作,故对于利手活动能力下降而难以完成STT测验、DSST测验等以注意力和(或)执行功能障碍为主要表现的锥体外系疾病和脑卒中患者,

是较好的替代选择^[10]。

ACFT测验不仅反映语义记忆、语义知识储备和言语功能,而且可以评价定势转移能力,后者包括额叶分类、抑制、加工速度、注意转移、心理灵活性、工作记忆等执行功能^[11],因此,ACFT测验是更综合的认知功能评价工具。目前采用的2个转换范畴动物名与城市名是不易混淆的,动物是相对形象的范畴,城市是相对抽象的范畴,如果在2个更形象的范畴(如鱼类与鸟类)或更抽象的范畴(如姓氏与商标)之间转换,或3个范畴之间转换(如动物、城市、姓氏),或不规则转换(如2个动物名、1个城市名),是否仍具有较高的诊断敏感性和特异性,尚待进一步研究。

综上所述,ACFT测验操作简单、耗时短、与经典神经心理学测验关联性良好、识别轻度认知损害与轻度阿尔茨海默病的敏感性和特异性优于传统

表 5 各项流畅性测验与其他神经心理学测验的相关分析
Table 5. Correlations of 3 VFTs with other neuropsychological tests

Test	AFT		CFT		ACFT	
	r value	P value	r value	P value	r value	P value
MMSE	0.518	0.000	0.478	0.000	0.610	0.000
STT-A elapsed time	-0.451	0.000	-0.398	0.000	-0.458	0.000
STT-B elapsed time	-0.302	0.000	-0.318	0.000	-0.368	0.000
SCWT-C correct number	0.090	0.175	0.098	0.012	0.140	0.005
SCWT-C elapsed time	-0.322	0.000	-0.190	0.000	-0.351	0.000
DSST	0.421	0.041	0.385	0.000	0.598	0.000
DS	0.387	0.000	0.356	0.000	0.406	0.000
BNT	0.420	0.000	0.428	0.000	0.431	0.000
Similarity test	0.375	0.001	0.371	0.000	0.377	0.000
AVLT-delay recall	0.399	0.000	0.317	0.000	0.382	0.000

MMSE, Mini-Mental State Examination, 简易智能状态检查量表; STT, Shape Trail Test, 连线测验; SCWT, Stroop Color-Word Test, Stroop 色词测验; DSST, Digital Symbol Substitution Test, 数字符号转换测验; DS, Digit Span Test, 数字广度测验; BNT, Boston Naming Test, Boston 命名测验; AVLT, Auditory Verbal Learning Test, 听觉词语学习测验; AFT, Animal Category Verbal Fluency Test, 动物范畴词语流畅性测验; CFT, City Category Verbal Fluency Test, 城市范畴词语流畅性测验; ACFT, Animal-City Alternating Form Fluency Test, 交替流畅性测验

VFT 测验, 有助于早期识别认知功能障碍, 值得在临床推广应用。

参 考 文 献

[1] Henry JD, Crawford JR, Phillips LH. Verbal fluency performance in dementia of the Alzheimer's type: a meta-analysis. *Neuropsychologia*, 2004, 42:1212-1222.
 [2] Zhao Q, Guo Q, Hong Z. Clustering and switching during a semantic verbal fluency test contribute to differential diagnosis of cognitive impairment. *Neurosci Bull*, 2013, 29:75-82.
 [3] Winblad B, Palmer K, Kivipelto M, Jelic V, Fratiglioni L,

Wahlund LO, Nordberg A, Bäckman L, Albert M, Almkvist O, Arai H, Basun H, Blennow K, de Leon M, DeCarli C, Erkinjuntti T, Giacobini E, Graff C, Hardy J, Jack C, Jorm A, Ritchie K, van Duijn C, Visser P, Petersen RC. Mild cognitive impairment-beyond controversies, towards a consensus: report of the International Working Group on Mild Cognitive Impairment. *J Intern Med*, 2004, 256:240-246.
 [4] Katzman R, Zhang MY, Qu OY, Wang ZY, Liu WT, Yu E, Wong SC, Salmon DP, Grant I. A Chinese version of the minimal state examination; impact of illiteracy in a Shanghai dementia survey. *J Clin Epidemiol*, 1988, 41:971-978.
 [5] McKhann GM, Knopman DS, Chertkow H, Hyman BT, Jack CR Jr, Kawas CH, Klunk WE, Koroshetz WJ, Manly JJ, Mayeux R, Mohs RC, Morris JC, Rossor MN, Scheltens P, Carrillo MC, Thies B, Weintraub S, Phelps CH. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging - Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement*, 2011, 7:263-269.
 [6] Guo Q, Zhao Q, Chen M, Ding D, Hong Z. A comparison study on mild cognitive impairment with 3 memory tests in Chinese individuals. *Alzheimer Dis Assoc Disord*, 2009, 23:253-259.
 [7] Zhao Q, Guo Q, Li F, Zhou Y, Wang B, Hong Z. The Shape Trail Test: application of a new variant of the Trail Making Test. *PLoS One*, 2013, 8:E57333.
 [8] Guo QH, Hong Z. *Neuropsychological assessment*. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers, 2013: 120-208. [郭起浩, 洪震. 神经心理评估. 上海: 上海科学技术出版社, 2013: 120-208.]
 [9] Zhao Q, Lv Y, Zhou Y, Hong Z, Guo Q. Short-term delayed recall of auditory verbal learning test is equivalent to long-term delayed recall for identifying amnesic mild cognitive impairment. *PLoS One*, 2012, 7:E51157.
 [10] Rascovsky K, Salmon DP, Hansen LA, Thal LJ, Galasko D. Disparate letter and semantic category fluency deficits in autopsy - confirmed frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 2007, 21:20-30.
 [11] Zec RF, Landreth ES, Fritz S, Grames E, Hasara A, Fraizer W, Belman J, Wainman S, McCool M, O'Connell C, Harris R, Robbs R, Elble R, Manyam B. A comparison of phonemic, semantic, and alternating word fluency in Parkinson's disease. *Arch Clin Neuropsychol*, 1999, 14:255-264.

(收稿日期: 2015-06-10)

· 小 词 典 ·

中英文对照名词词汇(六)

肉瘤融合蛋白 fusion in sarcoma(FUS)
 朊蛋白 prion protein(PrP)
 三叉神经痛 trigeminal neuralgia(TN)
 Stroop 色词测验 Stroop Color-Word Test(SCWT)
 上皮膜抗原 epithelial membrane antigen(EMA)
 神经变性病联合计划
 Joint Programming Initiative Neurodegenerative Diseases (JPND)
 神经功能缺损程度评分
 Nervous Function Defect Scale(NFDS)

神经精神科问卷 Neuropsychiatric Inventory(NPI)
 神经炎性斑 neuritic plaques(NPs)
 [老年斑 senile plaques(SPs)]
 神经元特异性烯醇化酶 neuron-specific enolase(NSE)
 神经原纤维缠结 neurofibrillary tangles(NFTs)
 事件相关电位 event-related potential(ERP)
 Benton 视觉保持测验 Benton Visual Retention Test(BVRT)
 嗜铬素 A chromogranin A(CgA)
 受控口语词语联想测验
 Controlled Oral Word Association Test (COWAT)