

学业成绩与内化行为问题的预测关系：一年的追踪研究

丁雪辰¹, 施霄霞², 刘俊升²

(1.华东师范大学心理与认知科学学院,上海 200062;2.上海师范大学心理系,上海 200234)

【摘要】 目的:探讨学业成绩与内化行为问题的预测关系。方法:使用同伴提名、自我报告以及学校记录对小学四年级到初中二年级 787 名儿童进行为期一年的追踪研究,采用结构方程模型进行交叉滞后分析,考察学业成绩与内化行为问题的相互预测关系。结果:①在前后测之中,学业成绩都与孤独感、抑郁感和社会退缩行为呈显著负相关,与一般自我价值感呈显著正相关;②交叉滞后模型结果显示,前测学业成绩可以预测后测内化行为问题,而前测内化行为问题不能预测后测学业成绩。结论:在学习成绩与内化行为问题的预测关系中,先前学业成绩对后来内化行为问题的预测力比先前内化行为问题对后来学业成绩的预测力更强。

【关键词】 学业成绩;内化行为问题;交叉滞后;结构方程模型

中图分类号: R395.6

文献标识码: A

文章编号: 1005-3611(2012)05-0697-05

Academic Achievement and Internalizing Problem: A One-year Longitudinal Study

DING Xue-chen, SHI Xiao-xia, LIU Jun-sheng

School of Psychology and Cognitive Science, East China Normal University, Shanghai 200062, China

【Abstract】 Objective: To examine the predictive relation between academic achievement and internalizing problem. **Methods:** 787 children of grade 4-8 in Shanghai participated in this one-year longitudinal study. Information on academic achievement, loneliness, depression, self-perception and social withdrawal, was collected from school record, peer assessment and self-report. **Results:** ① At both Time 1 and Time 2, academic achievement was negatively associated with loneliness, depression and social withdrawal while positively associated with self perception of general self-worth; ② Cross-lagged analysis by SEM revealed that after controlling Time 1 internalizing problem, Time 1 academic achievement was a significant predictor of Time 2 internalizing problem. However, Time 1 internalizing problem wasn't a significant predictor of Time 2 academic achievement when controlling Time 1 academic achievement. **Conclusion:** The results may help us understand developmental relation of children's academic achievement and internalizing problem in Chinese culture.

【Key words】 Academic achievement; Internalizing problem; Cross-lagged analysis; SEM

行为问题是指个体表现出的妨碍其社会适应的异常行为^[1],可以分为外化行为问题和内化行为问题两类^[2],其中内化行为问题通常包含孤独感、抑郁感、低自尊和社会退缩行为^[3-6]。学业成绩与儿童的内化行为问题有着紧密的关联。大量研究结果表明,二者呈显著负相关。学业成绩或学校表现较差的儿童有着更高的孤独感^[7,8]、抑郁感^[9]、社会退缩行为^[10]以及更低的自尊和自我价值感^[11,12]。

然而,内化行为问题与学业成绩的相互预测关系并没有得到很清楚的答案。目前存在三种理论模型^[13],第一种理论认为,儿童行为问题预测学业成绩。儿童的行为问题会影响学习的氛围和社会资源从而影响学业成绩的好坏。没有行为问题的儿童更受欢迎,更容易得到老师和同学的帮助,因此学业成

绩更好。例如,Grover等发现1年级表现出高焦虑的学生在8年级时的阅读和数学水平更低^[14],而在班级中表现出更多内化行为问题的儿童之后的学业表现也会更差^[15]。第二种理论认为,儿童的学业成绩预测行为问题。学业上的失败会使儿童的受挫感增加,进而发展出各种行为问题导致儿童适应困难。如Ross和Broh通过追踪研究发现早期的学业成绩可以正向预测后期的自尊水平^[16]。Herman等人发现先前的学业成绩可以预测后期的抑郁感^[17],而Mogan等人对学前儿童进行追踪研究后也发现,第一年表现出阅读困难的儿童在第三年更可能表现出内化行为问题^[18]。第三种理论认为,儿童的学业成绩和行为问题是相互预测的。例如,行为问题和社会适应会导致儿童的学业成绩降低,而同时学业成绩的降低也会增加行为问题和适应不良。Huang通过元分析发现,儿童的自我概念和学业成绩是一种相互预测的关系^[11]。

【基金项目】 本研究得到上海市教育发展基金会晨光计划项目(08CG53)和上海市教育科学研究项目(B11039)的资助

通讯作者:刘俊升

须指出的是,儿童的适应状况往往受其所处文化的影响^[19]。相对于西方的家长而言,亚洲的家长对孩子学业成就的期望更高而满意度更低^[20]。在中国,儿童的学业成绩也一直受到广泛关注。如果儿童不能达到家长或老师期望的学业目标,那其整体的处境是相对不利的^[21]。不仅如此,由于中国传统文化中的集体主义价值取向,老师、父母更为关注集体的和谐和稳定,孤独感、抑郁感等个体的心理适应问题通常被忽略^[22-26],因此相对于学业成绩来说,儿童的内化行为问题较少得到关注。

本研究拟通过一年的纵向设计,通过交叉滞后分析,来探索中国文化背景下学业成绩和内化行为问题的预测关系,以更好地验证已有三种理论假设。以往也有研究者通过交叉滞后回归分析探索了学业成绩与抑郁感^[27]、社会退缩行为^[28]以及以焦虑感和社会退缩行为加总分计算的儿童内化行为问题^[29]的预测关系,但是得出的结论不一甚至互相矛盾,其原因之一是因为以往研究立足于分散的指标。本研究拟借助结构方程模型通过整合的视角探索学业成绩与内化行为问题的相互预测关系,以便得出更为清晰的结论。

1 对象与方法

1.1 被试

采用随机整群抽样法,选取上海市某普通中学的七、八年级以及某普通小学的四、五、六年级学生为研究对象,相隔一年先后进行两次测查。将两次施测数据整合后,去除转学、病假、事假等被试后,共得到有效被试 787 名。被试的基本分布情况为:小学生 451 人(男生 259 人,女生 192 人),初中生 336 人(男生 185 人,女生 151 人)。

1.2 研究工具

1.2.1 学业成绩 学业成绩通过学校记录获得,为学生期末考试成绩中的语文、数学和英语三门科目的成绩,而语文、数学和英语成绩被证明是可以有效测量中国儿童学业成绩的指标^[28]。以班级为单位对

语文、数学和英语成绩进行标准分转化,所得 Z 分数值作为最终用于计算的指标。

1.2.2 儿童孤独感量表 采用 Asher 等人编制、刘平修订的伊利诺斯孤独感问卷^[30]测量儿童的孤独感水平。该量表由 24 个项目组成,其中 16 个关于孤独和社会不满的项目,8 个关于个人爱好的插入项目。计算 16 个项目的平均分,所得总分越高,表明孤独感越强烈。

1.2.3 儿童抑郁量表 采用 Kovacs 编制、俞大维等人修订的儿童抑郁量表^[31]测量儿童的抑郁水平。该量表共包括 27 个项目,涵盖睡眠失调、食欲不振、自杀意念等多种典型的抑郁症状。

1.2.4 儿童自我觉知量表 采用 Harter 编制、陈欣银翻译并修订的儿童自我觉知量表^[32]测量儿童的自我觉知水平。该量表包含四个维度:社交自我觉知、认知自我觉知、运动机能自我觉知和一般自我觉知,本研究只选用一般自我觉知这一维度。分数越高表明儿童的一般自我觉知越高。

1.2.5 社会退缩行为 采用 Masten 等人编制,陈欣银翻译并修订的中文修订版班级戏剧^[33]测量个体的社会退缩行为。在本研究中前测和后测的内部一致性系数分别为 0.73 和 0.80。

1.3 研究程序

以班级为单位,由经过培训的发展与教育心理学专业研究生担任主试,集体施测。施测后当即收回问卷。在指导语中向被试说明本次调查的目的,并承诺会对被试的回答保密。本研究为追踪研究,前后两次测验程序完全相同。

1.4 数据整理与分析

使用 SPSS 16.0 进行数据录入和分析,使用结构方程模型软件 Lisrel 8.70 建立模型。

2 结果

2.1 学业成绩和内化行为问题的描述性统计

学业成绩和内化行为问题各指标前测和后测的平均数和标准差见表 1。

表 1 描述性统计结果

	前测				后测			
	小学		初中		小学		初中	
	男	女	男	女	男	女	男	女
1	-0.28 ± 1.06	0.35 ± 0.70	-0.17 ± 1.08	0.17 ± 0.80	-0.19 ± 1.06	0.32 ± 0.76	-0.18 ± 1.06	0.22 ± 0.90
2	-0.04 ± 1.00	0.10 ± 0.90	-0.04 ± 1.09	0.04 ± 0.77	-0.02 ± 1.01	0.03 ± 0.87	-0.03 ± 1.08	0.03 ± 0.88
3	-0.21 ± 1.06	0.31 ± 0.78	-0.15 ± 1.06	0.19 ± 0.67	-0.18 ± 1.08	0.27 ± 0.76	-0.13 ± 1.15	0.15 ± 0.76
4	1.90 ± 0.72	1.83 ± 0.75	1.85 ± 0.66	1.93 ± 0.71	1.84 ± 0.76	1.67 ± 0.76	1.87 ± 0.74	1.75 ± 0.57
5	1.41 ± 0.31	1.33 ± 0.32	1.42 ± 0.30	1.50 ± 0.33	1.40 ± 0.32	1.34 ± 0.37	1.39 ± 0.32	1.39 ± 0.32
6	-0.20 ± 0.75	0.18 ± 1.12	-0.10 ± 0.99	0.12 ± 1.03	-0.19 ± 0.77	0.16 ± 1.07	-0.08 ± 0.87	0.14 ± 1.15
7	3.45 ± 0.89	3.78 ± 0.80	3.58 ± 0.78	3.48 ± 0.93	3.59 ± 0.83	3.92 ± 0.83	3.82 ± 0.81	3.58 ± 0.82

注:1-语文成绩,2-数学成绩,3-英语成绩,4-孤独感,5-抑郁感,6-社会退缩行为,7-一般自我觉知,下同。

2.2 学业成绩和内化行为问题的稳定性与发展

使用 $2 \times 2 \times 2$ 重复测量的多元方差分析 (Repeated Measure) 考察性别、年级、测查时间以及它们之间的交互作用在所有观测变量上的总体效应。结果显示, 性别与测查时间的主效应显著, $F(7, 620) = 15.27, P < 0.01$; $F(7, 620) = 3.50, P < 0.01$, 表现为女孩的语文和英语成绩以及社会退缩行为都显著高于男孩 ($P < 0.01$), 前测孤独感和抑郁感显著高于后测 ($P < 0.01$), 前测一般自我知觉显著低于后测 ($P < 0.01$)。年级与性别的交互作用显著, $F(7, 620) = 3.55, P < 0.01$, 简单效应检验表明, 小学男孩和初中男孩抑郁感没有显著差异 ($P > 0.05$), 而初中女孩的抑郁感显著高于小学女孩 ($P < 0.01$), 初中男孩的一般自我知觉显著高于小学男孩 ($P < 0.05$), 而初中女孩的一般自我知觉显著低于小学女孩 ($P < 0.01$); 测查时间与性别的交互作用显著, $F(7, 620) = 2.12, P < 0.05$, 简单效应检验表明男孩前后测间孤独感没有显著差异 ($P > 0.05$), 而女孩后测孤独感显著降低 ($P < 0.01$)。其他主效应及交互作用均不显著。

2.3 学业成绩与内化行为问题的相关

如表 2 所示, 学业成绩和内化行为问题各指标在前后测之间的相关系数在 0.49 到 0.62 之间 ($P < 0.01$), 表明在将近一年的时间里, 儿童的学业成绩和内化行为问题各指标都较为稳定。在学业成绩与内化行为问题各指标之间的相关关系中, 无论是在前测还是后测, 语文、数学和英语成绩都与孤独感、抑郁感、社会退缩行为呈显著的负相关 ($P < 0.01$), 而与一般自我知觉呈显著的正相关 ($P < 0.01$)。

表 2 学业成绩与内化行为问题各指标的相关

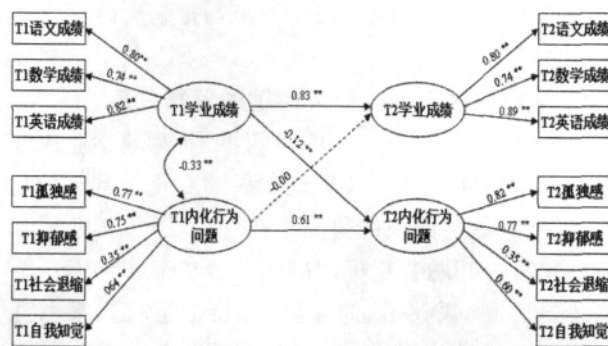
	1	2	3	4	5	6	7
1	0.61**	0.60**	0.70**	-0.18**	-0.20**	-0.10**	0.19**
2	0.57**	0.59**	0.65**	-0.12**	-0.15**	-0.10**	0.12**
3	0.64**	0.61**	0.62**	-0.18**	-0.21**	-0.08**	0.19**
4	-0.18**	-0.13**	-0.20**	0.51**	0.63**	0.32**	-0.46**
5	-0.23**	-0.16**	-0.23**	0.56**	0.51**	0.29**	-0.46**
6	-0.10**	-0.11**	-0.09**	0.38**	0.28**	0.63**	-0.17**
7	0.20**	0.09**	0.19**	-0.52**	-0.49**	-0.15**	0.49**

注: 表中对角线上为各变量在前后测间的相关, 左下角为前测各变量相关系数, 右上角为后测各变量相关系数; * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

2.4 学业成绩与内化行为问题的交叉滞后分析

在相关分析的基础上, 进一步通过结构方程模型采用交叉滞后分析从整合的角度探索学业成绩与内化行为问题的相互预测关系。以语文、数学和英语成绩作为学业成绩的指标, 孤独感、抑郁感、社会退缩行为以及反向计分后的一般自我知觉作为内化行为问题的指标, 建立前后测学业成绩潜变量

与内化行为问题潜变量的交叉滞后模型, 由于本模型为追踪数据, 因此将前后测相同的指标之间的误差相关设为自由估计。模型的拟合结果为: $\chi^2 = 129.16$, $df = 65$, $\chi^2/df = 1.99$, $RMSEA = 0.035$, $NFI = 0.98$, $NNFI = 0.99$, $GFI = 0.98$, $CFI = 0.99$, $IFI = 0.99$, 各项拟合指标都表明模型的拟合程度较好, 模型较为理想。具体结果见附图。如附图所示, 学业成绩和内化行为问题在前后测之间都保持了较高的稳定性; 在控制了前测的学业成绩之后, 前测的内化行为问题无法预测后测的学业成绩; 而在控制了前测的内化行为问题之后, 前测的学业成绩可以显著预测后测的内化行为问题。在学业成绩和内化行为问题的相互预测关系之中, 先前的学业成绩对于后来的内化行为问题的预测力比先前的内化行为问题对于后来的学业成绩的预测力更强。



附图 学业成绩与内化行为问题的交叉滞后模型

注: 图中自我知觉为反向计分后的一般自我知觉

3 讨论

3.1 年级、性别以及测查时间因素的影响

本研究首先发现了性别和测查时间对儿童的学业成绩与内化行为问题的影响。男孩的学业表现普遍不如女孩, 这与以往的研究结果^[34]相符, 女孩更听从老师及家长的要求, 在学习上更为努力, 因此学业成绩更好。其次, 男孩的社会退缩行为水平也均低于女孩。Rubin 等全面分析了性别因素对儿童退缩行为的影响^[10], 可能是退缩的男孩不符合传统性别刻板印象的期待, 因此更可能受到同伴的排挤和拒绝而承受更多的压力, 而女孩害羞退缩相对来说更符合传统女性刻板印象的要求。后测的孤独感和抑郁感低于前测, 后测的一般自我知觉高于前测。这可能是由于本研究前测是在学期刚开始的时候施测, 这时儿童刚从暑假中归来, 而后测是在与同伴互动了一学期之后快放暑假时施测有关。自童年中期之后, 在儿童社会化的过程里, 同伴群体的重要性就逐渐

凸现出来,因此在与同伴进行了一学期的频繁互动之后,儿童的孤独感和抑郁感都会降低,自我知觉会提高。

本研究还发现在抑郁感及一般自我知觉上存在年级与性别的交互作用,小学和初中男孩的抑郁感没有差别,而初中女孩的抑郁感比小学女孩更高,初中男孩的一般自我知觉高于小学男孩,而初中女孩的一般自我知觉低于小学女孩。进入青春期之后,女孩对于自身外型发育以及同伴关系过于关注,常常处于担心和焦虑之中,因此自我感知下降,抑郁感上升。在孤独感上存在测量时间与性别的交互作用,表现为男孩前后测孤独感没有变化,而女孩后测孤独感降低,可能是由于女孩为关系取向导致。女孩与同伴的关系更为亲密,对同伴的依恋程度更高,也知道更多同伴的小秘密^[35],同伴友谊关系对于女孩来说显得更为重要,因此与同伴的密切接触会降低女孩的孤独感。

3.2 学业成绩与内化行为问题的预测关系

本研究表明,在一年的时间里,儿童的学业成绩和内化行为问题都没有出现明显的变化,具有较高的稳定性,这与前人的研究也较为一致^[28]。学业成绩与内化行为问题各指标间的相关分析显示,无论前测还是后测,孤独感、抑郁感、社会退缩行为都与几门主课成绩呈负相关,而一般自我知觉与几门主课成绩呈正相关。

本研究借助结构方程模型从整合的角度进行交叉滞后分析后发现,在控制了自身的稳定性后,儿童第一年的学业成绩能够显著预测第二年的内化行为问题,而第一年的内化行为问题却不能反过来预测第二年儿童的学业成绩。该结论有力地支持了前文所述第二种理论模型,即学业成绩影响儿童适应,先前不良的学业成绩可以导致各种内化行为问题的产生和发展。中国文化中强调学业成就的获取^[22],因此家长对孩子的学习期望很高且要求很严格^[20],从幼儿园开始儿童的学业成绩就受到了极大的关注。孩子在学业上的成功被认为是其积极和努力的体现^[36]。相反,如果达不到家长既定的学业目标,儿童将被视作问题儿童^[21]。与此同时,由于中国的集体主义价值取向,老师、父母更为关注集体的和谐和稳定,孤独感、抑郁感等个体的心理适应问题通常被忽略^[22-26],不像西方父母那样关注儿童即时的心理状态^[37]。因此,在中国,相对于内化行为问题,无论是儿童自身,还是父母、同学或老师都对学业成绩更为敏感,因此学业成绩本身较为稳定,不受先前内化行为问

题影响,而先前学业成绩的降低会加重其孤独、抑郁、低自我认知、社会退缩等内化行为问题,学业成绩的提升则会抑制或减轻其各种内化行为问题。

参 考 文 献

- 1 林崇德,杨志良,黄希庭. 心理学大辞典. 上海:上海教育出版社,2005
- 2 Achenbach TM, McConaughy SH, Howell CT. Child/adolescent behavioral and emotional problems: Implications of cross-informant correlations for situational specificity. *Psychological Bulletin*, 1987, 101: 213-232
- 3 Bell-Dolan DJ, Reaven NM, Peterson L. Depression and social functioning: A multidimensional study of the linkages. *Journal of Clinical Child Psychology*, 1993, 22: 306-316
- 4 Ollendick TH, Yule W. Depression in British and American children and its relation to anxiety and fear. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1990, 58: 126-129
- 5 Rubin KH, Chen X, Hymel S. Socio-emotional characteristics of aggressive and withdrawn children. *Journal of Developmental Psychology*, 1993, 39: 518-534
- 6 Strauss CC, Forehand R, Smith K, et al. The association between social withdrawal and internalizing problems of children. *Journal of Abnormal Child Psychology: An Official Publication of the International Society for Research in Child and Adolescent Psychopathology*, 1986, 14: 525-535
- 7 Benner AD. Latino adolescents' loneliness, academic performance, and the buffering nature of friendships. *Journal of Youth and Adolescence*, 2011, 40(5): 556-567
- 8 范晓玲,李光,张斌. 初中农民工子女学习成绩与主观幸福感和孤独感的关系. *中国临床心理学杂志*, 2011, 19: 247-251
- 9 Deroma V, Leach J, Leverett J, Patrick J. The relationship between depression and college academic performance. *College Student Journal*. 2009, 43(2): 325-334
- 10 Rubin KH, Coplan RJ, Bowker JC. Social withdrawal in childhood. *Annual Review of Psychology*, 2009, 60: 141-171
- 11 Huang C. Self-concept and academic achievement: A meta-analysis of longitudinal relations. *Journal of School Psychology*, 2011, 49: 505-528
- 12 徐富明,施建农,刘化明. 中学生的学业自我概念及其与学业成绩的关系. *中国临床心理学杂志*, 2008, 16(1): 59-62
- 13 Hinshaw SP. Review of 'the role of serotonin in psychiatric disorders'. *PsyCRITIQUES*, 1992, 37: 605-606
- 14 Grover RL, Ginsburg GS, Ialongo N. Psychosocial outcomes of anxious first graders: A seven-year follow-up. *Depression and Anxiety*, 2007, 24: 410-420
- 15 Flook L, Repetti RL, Ullman JB. Classroom social experiences as predictors of academic performance. *Developmental Psychology*, 2005, 41: 319-327
- 16 Ross CE, Broh BA. The roles of self-esteem and the sense

- of personal control in the academic achievement process. *Sociology of Education*, 2000, 73: 270-284
- 17 Herman KC, Lambert SF, Reinke WM, et al. Low academic competence in first grade as a risk factor for depressive cognitions and symptoms in middle school. *Journal of Counseling Psychology*, 2008, 55: 400-410
 - 18 Morgan PL, Farkas G, Tufis PA, et al. Are reading and behavior problems risk factors for each other? *Journal of Learning Disabilities*, 2008, 41: 417-436
 - 19 Chen X, French D. Children's social competence in cultural context. *Annual Review of Psychology*, 2008, 59: 591-616
 - 20 Crystal DS, Chen C, Fuligni AJ, et al. Psychological maladjustment and academic achievement: A cross-cultural study of Japanese, Chinese, and American high school students. *Child Development*, 1994, 65: 738-753
 - 21 Wu DYH, Tseng W. Introduction: The characteristics of Chinese culture. In Tseng W, Wu DYH(Eds.). *Chinese culture and mental health*. New York, America: Academic Press, 1985. 3-13
 - 22 Ho DYF. Chinese patterns of socialization: A critical review. In Bond MH(Ed.). *The psychology of Chinese people*. New York: Oxford University Press, 1986
 - 23 Kleinman A. *Patients and healers in the context of culture*. Berkeley, CA: University of California Press, 1980
 - 24 Kleinman A, Good B. *Culture and depression: Studies in the anthropology and cross-cultural psychiatry of affect and disorder*. Berkeley, CA: University of California Press, 1985
 - 25 Lin TY. Mental disorders and psychiatry in Chinese culture: Characteristic features and major issues. In Tseng W, Wu DYH(Eds.). *Chinese culture and mental health*. New York: Academic Press, 1985. 369-393
 - 26 Luo G. *Chinese traditional social and moral ideas and rules*. Beijing, China: University of the Chinese People's Press, 1996
 - 27 Chen X, Li B. Depressed mood in Chinese children: Development significance for social and school adjustment. *International Journal of Behavioral Development*, 2000, 24: 472-479
 - 28 Chen X, Rubin KH, Li D. Relation between academic achievement and social adjustment: evidence from Chinese children. *Developmental Psychology*, 1997, 33: 518-525
 - 29 Kristin LM, Daniel SS, Kari LM. Developmental cascades: Externalizing, internalizing, and academic competence from middle childhood to early adolescence. *Developmental psychopathology*, 2010, 22: 635-653
 - 30 汪向东,王希林,马弘. *心理卫生量表评定手册(增订版)*. 北京:中国心理卫生杂志社,1999. 303-305
 - 31 俞大维,李旭. 儿童抑郁量表(CDI)在中国儿童中的初步运用. *中国心理卫生杂志*, 2000, 14: 225-227
 - 32 Chen X, Liu M, Li D. Parental warmth, control and indulgence and their relations to adjustment in Chinese children: A longitudinal study. *Journal of Family Psychology*, 2000, 14: 401-419
 - 33 Chen X, Rubin KH, Sun Y. Social reputation and peer relationships in Chinese and Canadian children: A cross-cultural study. *Child Development*, 1992, 63: 1336-1343
 - 34 Duckworth A, Seligman ME. Self-discipline gives girls the edge: Gender in self-discipline, grades, and achievement test scores. *Journal of Educational Psychology*, 2006, 98: 198-208
 - 35 Ellis WE, Zarbatany L. Explaining friendship formation and friendship stability. *Merrill-Palmer Quarterly*, 2007, 53: 79-104
 - 36 Stewenson HW, Lee S-Y, Chen C, et al. Context of achievement. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1990, 55: 123
 - 37 Cheah CSL, Rubin KH. European American and Mainland Chinese mother's responses to aggression and social withdrawal in preschoolers. *International Journal of Behavioral Development*, 2004, 28: 83-94

(收稿日期:2011-12-30)

(上接第 618 页)

- 3 Kutas M, Federmeier KD. Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends Cogn Sci*, 2000, 4(12): 463-470
- 4 Kandhadai P, Federmeier KD. Automatic and controlled aspects of lexical associative processing in the two cerebral hemispheres. *Psychophysiology*, 2010, 47(4): 774-785
- 5 Olichney JM, Taylor JR, Gatherwright J, Salmon DP, et al. Patients with MCI and N400 or P600 abnormalities are at very high risk for conversion to dementia. *Neurology*, 2008, 70: 1763-1770
- 6 Duncan CC, Barry RJ, Connolly JF, Fischer C, et al. Event-related potentials in clinical research: Guidelines for eliciting, recording, and quantifying mismatch negativity, P300, and N400. *Clinical Neurophysiology*, 2009, 120(11): 1883-1908
- 7 周曙. ERP 时空模式与成像. 魏景汉, 阎克乐, 主编. *认知神经科学基础*. 北京:人民教育出版社, 2008. 74-123
- 8 Polich J. Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. *Clin Neurophysiol*, 2007, 118(10): 2128-2148
- 9 Jung-Beeman M, Bowden EM, Haberman J, Frymiare JL, et al. Neural activity when people solve verbal problems with insight. *PLoS Biol*, 2004, 2(4): 97
- 10 Jung-Beeman M. Bilateral brain processes for comprehending natural language. *Trends Cogn Sci*, 2005, 9(11): 512-518

(收稿日期:2012-04-05)