

精神分裂症患者对自我面孔熟悉性加工的选择性损伤

张琳^{①†}, 朱虹^{②†}, 徐苗^①, 贾竑晓^{①②*}, 刘嘉^{①③*}

① 北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室, 北京 100875;

② 首都医科大学附属北京安定医院, 北京 100088;

③ 中国科学院研究生院, 北京 100049

† 同等贡献

* 联系人, E-mail: jhxlj@vip.163.com; liujia@bnu.edu.cn

2011-12-01 收稿, 2012-02-13 接受

中国科学院百人计划、国家自然科学基金(91132703)、国家重点基础研究发展计划(2010CB833903, 2011CB505402)、中国博士后科学基金(20060400367)和中央高校基础研究基金资助

摘要 自我概念是人类心智的核心特征, 而自我的改变被认为是精神分裂症的核心障碍. 前人研究表明, 精神分裂症患者在识别自我面孔时存在困难. 由于自我面孔既与自我概念有关, 又是高度熟悉的, 因而无法确定究竟是自我意识的损伤还是对自我面孔熟悉性的识别受损导致精神分裂症患者在自我面孔识别上的障碍. 本研究采用自我面孔、熟悉面孔和陌生面孔以不同比例两两合成得到的合成面孔作为刺激, 要求被试识别合成面孔, 直接检验上述两个假设. 我们发现病人对自我的识别与对熟悉性的识别是两个独立的加工过程. 而且, 精神分裂症患者在识别面孔熟悉性上的表现显著差于正常控制组被试, 而在识别自我的能力上并未发现两组被试之间的差异. 综上所述, 本研究的结果表明, 精神分裂症患者对面孔熟悉性的加工受到了损伤, 而非对自我的加工过程受损. 因此本研究挑战了精神分裂症患者自我面孔识别的障碍反映其自我意识的解体这一假说.

关键词

精神分裂症
自我面孔识别
熟悉性
自我意识
面孔加工

动物具有识别面孔的能力, 但只有人类和高等灵长类动物能够识别自己的面孔^[1-3]. 相对于识别他人的面孔而言, 人类在识别自我面孔时表现出独特的行为^[4-7]和神经激活模式^[8-11]. 大量研究表明, 精神分裂症患者^[12,13]和具备精神分裂人格特质的正常人^[14-16]在识别自我面孔能力上出现障碍. 由于自我面孔不仅是高度熟悉的^[17], 而且与自我相关^[18], 因此存在两个有关联但完全不同的假设来解释这一障碍: 一种解释认为, 精神分裂症患者自我面孔识别的障碍反映的是其在识别自我面孔熟悉性上的损伤(即熟悉性的损伤)^[19,20]; 而另一种解释则提出自我面孔识别障碍的出现是由于精神分裂症患者自我概念的解体造成的(即自我的损伤)^[13,16]. 为了验证这两种观点, 我们采用了特定的实验范式排除了一般认知能力的影响, 并把自我面孔识别行为分为两个过程, 即

对面孔熟悉性的加工和对自我的加工, 进而直接检验精神分裂症患者究竟是在哪一个加工过程中出现了问题.

已有研究表明, 正常人对熟悉性的加工和对自我的加工是独立并行的加工过程^[9,11]. 首先, 在识别自我面孔时, 人类表现出了左手优势, 即对自我的加工是存在右脑优势的, 而在加工熟悉面孔时却没有观察到这一现象^[4-6]. 其次, 磁共振成像研究结果显示, 对自我面孔和熟悉面孔的识别激活了大脑的不同区域^[21]. 例如, 对自我面孔的加工(相对于熟悉面孔)选择性地激活了诸如额上回、额叶内侧、顶叶下部等脑区, 而加工熟悉面孔时选择性地激活了两侧的颞顶联合区域^[8-11,22-25]. 因此, 对正常人而言, 这两个加工过程是分离的, 暗示了精神分裂症患者有可能选择性地损伤某一过程.

英文版见: Zhang L, Zhu H, Xu M, et al. Selective impairment in recognizing the familiarity of self faces in schizophrenia. Chin Sci Bull, 2012, 57, doi: 10.1007/s11434-012-5109-z

在本研究中,我们直接检验了精神分裂症患者自我面孔识别的哪一过程受到了损伤.实验涉及3类面孔刺激:自我面孔、来自著名电影明星的面孔(即熟悉面孔)以及陌生人的面孔(陌生面孔).由于精神分裂症患者在一般的认知能力上存在障碍^[26,27],因此对于面孔识别能力的绝对测量,例如正确率和反应时,可能会受到一般认知能力损伤的影响.在本研究中,我们将自我面孔、熟悉面孔和陌生面孔按照一定的比例两两进行合成,混合其面部特征,得到3组合成面孔图片,并测量被试在识别合成面孔时的倾向性.如果精神分裂症患者对自我的加工受损,我们预期相对于正常人而言,患者更倾向于把自我-熟悉的合成面孔判断为熟悉面孔.相反,如果对面孔熟悉性的加工受损,患者会更倾向于将熟悉-陌生的合成面孔判断为陌生面孔.

1 材料和方法

1.1 被试

24名精神分裂症患者(18名男性,6名女性)参与了本实验.患者被试均来自首都医科大学附属北京安定医院精神科,由两名经验丰富的精神科医生通过问卷测评、访谈等方式判断为符合DSM-IV的诊断标准.其中10名患者被诊断为偏执型,14名被诊断为未分型.患者在治疗过程中没有接受电痉挛治疗,并排除药物滥用、精神发育迟缓以及其他器质性疾病.患者的平均病史为5年(SD=3.6).在实验测试阶段,4名患者未服用任何药物,其余20名患者均服用非典型抗精神病药物(氯氮平、利哌酮、喹硫平、奥氮平).

23名正常被试(11名男性,12名女性)作为控制组参加本次实验,在受教育水平上与患者组进行了匹配.控制组被试未患有精神疾病,且无精神病家族史.

所有患者以及控制组被试均为右利手,视力或矫正视力正常.表1中报告了详细的人口统计学信息.本研究经由北京师范大学和北京安定医院的伦理委员会批准同意.在实验前,所有被试均签署了知情同意书.

1.2 实验刺激

每名被试对应3张面孔图片:被试自己的面孔(自我面孔),被试一眼就能辨认出的电影明星的面孔

表1 患者及控制组被试的人口统计学信息^{a)}

	患者(n=24)	控制组(n=23)
年龄	27.1(6.6)	23.0(4.0)
教育水平(年)	12.4(2.2)	13.7(3.1)
性别(男/女)	18/6	11/12
PANSS	64(12.5)	-
药物剂量(氯丙嗪等效)	409.7(231.6)	-

a) 数据的呈现形式为平均数(标准差); PANSS: 阳性与阴性症状量表

(熟悉面孔),另一个为素未蒙面的被试面孔(陌生面孔).在本实验中,我们选用了名人面孔作为熟悉面孔,而非被试的亲属或同事的面孔,这是由于中国被试对亲属、同事等熟悉面孔的表征可能与自我的表征是相联系的^[28].所有面孔图片均为裁剪外部轮廓后的正面面孔.面孔图片的大小为350像素×350像素(距离60cm时,视角为10.4°×10.4°).自我面孔已经过镜像处理,且熟悉面孔和陌生面孔的性别与自我面孔的一致.所有面孔的表情均为中性.

合成面孔由图片合成软件(FantaMorph)制作得到.该软件基于40~80个手工定位点(例如眼睛和鼻子上的点)按照一定的比例混合两种面孔的面部特征.合成比例的递加间距为5%,因此得到19张合成面孔图片以及2张原始的面孔图片(图1(a)).图1(a)中呈现的面孔并非被试面孔,而是已阅读本文且提供了知情同意书的志愿者的面孔.此外,我们将原始面孔做打乱处理得到马赛克的面孔图片(打乱面孔),作为侦察试次.对于每种面孔合成组合而言,有4张打乱面孔.因此,每名被试的实验刺激包含3组图片(即自我-熟悉组、自我-陌生组和熟悉-陌生组),每个组合包含21张面孔图片以及4张打乱面孔图片.

1.3 实验程序

实验包含3个组块(block),分别为自我-熟悉、自我-陌生和熟悉-陌生组块,每个组块中呈现对应组合的刺激图片,且3个组块的实验顺序在被试间予以平衡.每个组块中,图片以假随机的顺序呈现在屏幕中央,且该组的每张实验刺激图片呈现8次,因此每个组块中共有200个试次(trial).一个试次中,刺激图片呈现1s,随后呈现中央注视点,持续时间为1s以及200ms的随机延迟(图1(b)).实验为迫选任务,要求被试判断呈现的合成面孔更接近哪一个原始面孔.例如,在自我-熟悉组块中,要求被试判断

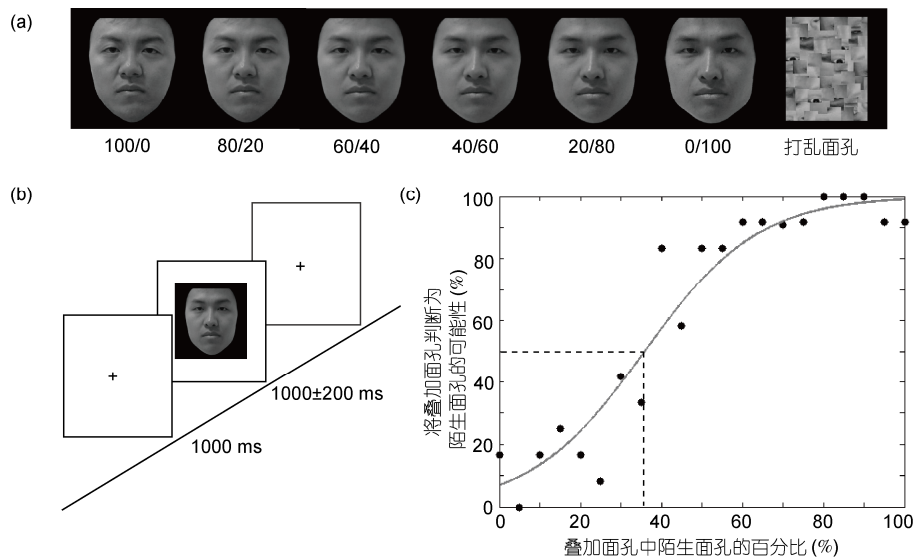


图1 实验程序以及数据分析

(a) 自我-陌生组合的合成面孔实验刺激示例. 合成面孔是通过按照一定的合成比例混合自我面孔(左)和陌生面孔(右)的面孔特征得到的. 每张图片下的数字是自我面孔和陌生面孔分别在合成面孔中贡献的百分比. 打乱面孔通过分别打乱自我面孔和陌生面孔得到. (b) 识别任务示意图. 合成面孔呈现 1 s, 随后呈现注视点, 持续时间为 1 s 以及 200 ms 的随机延迟. 要求被试判断呈现的合成面孔更接近哪一个原始面孔. (c) 一名典型患者的结果. 每一个点代表患者将一个合成比例下的自我-陌生合成面孔判断为陌生面孔的概率. 图中曲线是根据被试的原始反应, 依据数理逻辑函数拟合得到的心理测量学曲线. 图中虚线指出的是转折点处(即将合成面孔判断为陌生面孔或自我面孔的概率均为 50%时)合成面孔中陌生面孔贡献的百分比

呈现的面孔图片更像自我面孔还是熟悉的名人面孔. 被试通过用一只手对 2 个按键反应来做出判断. 而呈现打乱面孔的试次, 作为侦察试次, 实验要求被试在看到打乱面孔时用另外一只手按键进行反应. 左右手按键在被试内进行了平衡, 例如, 在半个组块中, 用右手对合成面孔进行反应, 而看到打乱面孔则用左手按键反应, 在另外半个组块中, 左右手的按键任务予以交换. 所有被试均坐在离屏幕 60 cm 处完成整个实验.

1.4 数据分析

我们排除了被试没有反应或多次反应的试次(占所有试次的 3.4%). 一名患者在熟悉-陌生组块的侦察试次中正确率(37.5%)没有显著高于随机猜测水平, 其该组块的数据也在后续分析中予以排除. 同时, 2 名患者以及一名控制组被试的自我-熟悉组块的数据由于计算机硬盘损坏而丢失.

为了确定被试识别合成面孔时的心理分类界限, 我们基于每个被试在每个组块上的数据, 依据数理逻辑函数, 以最大似然比标准拟合心理测量学曲线. 被试识别合成面孔时的心理转折点是

被试以 50% 的概率将合成面孔判断为两种原始面孔处的合成面孔. 因此, 我们将转折点处合成面孔的合成比例定义为该被试在区分这两种原始面孔时的倾向性(图 1(c)). 这一数值可用来衡量被试相对于一种面孔而言识别另一种面孔的能力.

具体来说, 我们将区分自我面孔和熟悉面孔的倾向性定义为自我-熟悉组块的转折点处合成面孔中熟悉面孔的百分比. 该倾向性数值越大表明被试越倾向于将合成面孔判断为自我面孔. 由于自我面孔和熟悉面孔对于被试而言都是熟悉的, 倾向性大小主要是受自我加工的影响, 因此提供了一种测量自我加工的指标, 我们称该测量值为自我倾向性. 与之类似, 区分熟悉面孔和陌生面孔的倾向性被定义为熟悉-陌生组块的转折点处合成面孔中陌生面孔所占的百分比. 该数值越大, 则被试越倾向于将合成面孔归类为熟悉面孔. 熟悉面孔和陌生面孔主要是在熟悉程度上存在差异, 因此该倾向性是对熟悉性加工的测量, 即熟悉倾向性. 最后, 区分自我和陌生面孔的倾向性是自我-陌生组块转折点处合成面孔中陌生面孔的百分比. 倾向性越大, 意味着被试更倾向于将自我-陌生的合成面孔判断为自我面孔. 相对于陌生

面孔而言,自我面孔既是熟悉的,又与自我相关,该倾向性既受到熟悉性加工的影响,又受到自我加工的影响,因此是自我面孔识别一般能力的测量指标(自我识别倾向性)。

在理想状态下,如果对于两种面孔没有任何倾向差异,那么倾向性大小应该是 50%。然而,无论我们如何谨慎地匹配面孔刺激,刺激间低级水平上的差异都是存在的。因此,我们并非将患者的倾向性大小与 50% 进行比较,而是将其与正常被试在同样任务上的表现进行对比。换句话说,我们将控制组被试的倾向性作为基线来检测患者的倾向性。

我们将 3 种倾向性的极端值(即大于第三四分位数 1.5 个 IQR 的数据以及小于第一四分位数 1.5 个 IQR 的数据, IQR: 四分位差)在后续分析中予以排除(占数据的 4.8%)。统计分析主要涉及皮尔逊相关分析、重复测量的方差分析以及独立样本 *t* 检验。

2 结果

为了检验精神分裂症患者的自我面孔识别是否可以独立地被自我和熟悉性的加工影响,我们计算了 3 种倾向性的相关。图 2(a)呈现了相关分析的结果。

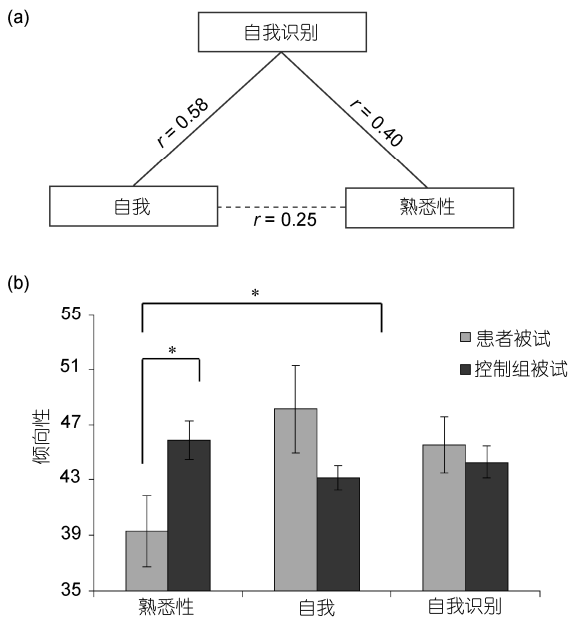


图 2 患者对面孔熟悉性加工的损伤

(a) 自我加工、熟悉性加工以及自我面孔识别之间的相关。两个加工过程都与自我面孔识别相关,但是彼此之间是分离的。(b) 患者和控制组被试的行为表现。与控制组被试相比,患者在识别自我面孔的熟悉性上受损,但是在识别自我部分,两组被试没有显著差异。Y轴是倾向性的数值。*, $P < 0.05$

果。与预期一致,我们分别在自我倾向性、自我识别倾向性之间($r = 0.58, P = 0.005$),熟悉倾向性、自我识别倾向性之间($r = 0.40, P = 0.058$)发现了相关,这表明两个加工过程:自我加工和熟悉性加工,都对自我面孔识别有影响。更重要的是,我们没有发现自我倾向性与熟悉倾向性之间的相关($r = 0.25, P = 0.246$)。这暗示虽然这两个过程都对自我面孔识别有影响,但却是可分离的。接下来,我们检验患者在自我面孔识别的哪一个加工过程上受到了损伤。

为此,我们比较了患者和控制组被试的行为表现。方差分析的结果表明,在被试组别(患者组、控制组)和倾向性类型(自我倾向性、熟悉倾向性以及自我识别倾向性)之间存在显著的二重交互($F(2,70) = 4.98, P = 0.01$)。该结果表明相对于控制组被试而言,患者确实在识别面孔能力上出现了损伤(图 2(b))。事后的独立样本 *t* 检验进一步揭示,患者的熟悉倾向性显著小于控制组($t(41) = 2.16, P = 0.04$),表明患者在对面孔的熟悉性进行加工时存在损伤。相反的是,两组被试在自我倾向性($t(40) = 1.44, P = 0.16$)和自我识别倾向性($t(42) = 0.52, P = 0.60$)上没有显著差异。而且,被试组别(患者组、控制组)和倾向性类型(自我倾向性、熟悉倾向性)之间显著的二重交互($F(1,37) = 6.97, P = 0.01$)进一步证实了这一结果,表明患者在识别自我面孔的过程中,其对面孔熟悉性的加工,而非对自我的加工,选择性地受损了。

3 讨论

在本研究中,我们直接检验了精神分裂症患者在自我面孔识别的哪一个加工过程上受到了损伤。与以往研究一致的是,我们发现精神分裂症患者对熟悉性的加工和对自我的加工也是分离的^[9,11]。更重要的是,我们发现是患者自我面孔识别中的熟悉性加工,而非自我的加工,选择性地受损了。综上所述,我们的研究为反驳精神分裂症患者自我面孔识别的障碍是由于自我意识的解体造成的这一假说提供了证据。

精神分裂症患者在自我加工和熟悉性加工上的分离与以前对正常人的研究结果是一致的^[9,11]。值得注意的是,患者的两种加工过程上没有相关并不是由于统计力不够或实验材料的差异造成的,因为两个加工过程都与自我面孔识别相关。同时,我们的研究与以往报告精神分裂症患者在识别面孔熟悉性上

存在障碍的研究结果一致^[19,29-32]。另一方面,我们并没有观察到患者被试在自我加工上表现出损伤。相反,相对于控制组被试,患者更倾向于将自我-熟悉的合成面孔判断为自我面孔,表明患者被试的自我加工过程并没有减弱,反而是增强了^[20]。综上所述,我们的研究表明精神分裂症患者在自我面孔识别上的障碍是由于对面孔熟悉性加工的损伤引起的。

虽然本研究回答了精神分裂症患者自我面孔识别障碍是由哪一加工过程受损造成的这一问题,仍然有一些问题没有得到解决。首先,我们的研究并没有反对精神分裂症患者的自我改变是其核心症状这一观点^[13,33-39]。我们只是表明患者在识别自我面孔时的损伤可能与自我概念的损伤无关。其他的实验范式,比如考察自我加工单侧优势的范式^[13,16],可能

会为回答精神分裂症患者是如何表征自我概念这一问题提供更好的途径。其次,以前的研究也曾采用与本研究同样的范式,但与本研究不一致的是,并没有观察到任何加工过程的损伤^[13]。这可能是由于在本研究中,我们对面孔的合成采用了更小的递加间隔(5%,而 Kircher 以前的研究中采用 12.5%^[13]),同时我们利用数理逻辑函数对患者们在识别面孔时的行为数据进行曲线拟合,得到患者区别两种面孔的倾向性。因此我们的研究可能提供了一种更敏感的测量。第三,精神分裂症是一系列疾病,因此非常复杂且具有高度异质性。通过将患者分类为相对同质的亚组,来检验是否不同类型的精神分裂症患者在自我面孔识别上表现出不同的损伤模式,应该是个有趣的课题,值得进一步探索研究。

致谢 感谢宋宜颖、李荆广、王若思对本文的修改意见。

参考文献

- Gallup G G. Chimpanzees: Self-recognition. *Science*, 1970, 167: 86-87
- Parker S T, Mitchell R W, Boccia M L. *Self-awareness in Animals and Humans: Developmental Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994
- Povinelli D J, Gallup G G, Eddy T J, et al. Chimpanzees recognize themselves in mirrors. *Anim Behav*, 1997, 53: 1083-1088
- Keenan J P, McCutcheon B, Freund S, et al. Left hand advantage in a self-face recognition task. *Neuropsychologia*, 1999, 37: 1421-1425
- Keenan J P, Freund S, Hamilton R H, et al. Hand response differences in a self-face identification task. *Neuropsychologia*, 2000, 38: 1047-1053
- Keenan J P, Ganis G, Freund S, et al. Self-face identification is increased with left hand responses. *Laterality*, 2000, 5: 259-268
- Tong F, Nakayama K. Robust representations for faces: Evidence from visual search. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 1999, 25: 1016-1035
- Platek S M, Keenan J P, Gallup G G, et al. Where am I? The neurological correlates of self and other. *Cogn Brain Res*, 2004, 19: 114-122
- Platek S M, Loughead J, Gur R C, et al. Neural substrates for functionally discriminating self-face from personally familiar faces. *Hum Brain Mapp*, 2006, 27: 91-98
- Uddin L Q, Kaplan J T, Molnar-Szakacs I, et al. Self-face recognition activates a frontoparietal "mirror" network in the right hemisphere: An event-related fMRI study. *NeuroImage*, 2005, 25: 926-935
- Sugiura M, Watanabe J, Maeda Y, et al. Cortical mechanisms of visual self-recognition. *NeuroImage*, 2005, 24: 143-149
- Platek S M, Wathne K, Tierney N G, et al. Neural correlates of self-face recognition: An effect-location meta-analysis. *Brain Res*, 2008, 1232: 173-184
- Kircher T T, Seifert N Y, Plewnia C, et al. Self-face recognition in schizophrenia. *Schizophr Res*, 2007, 94: 264-272
- Irani F, Platek S M, Panyavin I S, et al. Self-face recognition and theory of mind in patients with schizophrenia and first-degree relatives. *Schizophr Res*, 2006, 88: 151-160
- Platek S M, Gallup G G. Self-face recognition is affected by schizotypal personality traits. *Schizophr Res*, 2002, 57: 81-85
- Platek S M, Myers T E, Critton S R, et al. A left-hand advantage for self-description: The impact of schizotypal personality traits. *Schizophr Res*, 2003, 65: 147-151
- Troje N, Kersten D. Viewpoint-dependent recognition of familiar faces. *Perception*, 1999, 28: 483-488
- Gallup Jr G G. Self-awareness and the emergence of mind in primates. *Am J Primatol*, 1982, 2: 237-248
- Caharel S, Bernard C, Thibaut F, et al. The effects of familiarity and emotional expression on face processing examined by ERPs in patients with schizophrenia. *Schizophr Res*, 2007, 95: 186-196

- 20 Lee J, Kwon J S, Shin Y W, et al. Visual self-recognition in patients with schizophrenia. *Schizophr Res*, 2007, 94: 215–220
- 21 Keenan J, Wheeler M, Gallup G, et al. Self-recognition and the right prefrontal cortex. *Trends Cogn Sci*, 2000, 4: 338–344
- 22 Decety J, Chaminade T. When the self represents the other: A new cognitive neuroscience view on psychological identification. *Conscious Cogn*, 2003, 12: 577–596
- 23 Morita T, Itakura S, Saito D N, et al. The role of the right prefrontal cortex in self-evaluation of the face: A functional magnetic resonance imaging study. *J Cogn Neurosci*, 2008, 20: 342–355
- 24 Keenan J P, Nelson A, O'Connor M, et al. Neurology: Self-recognition and the right hemisphere. *Nature*, 2001, 409: 305
- 25 Sugiura M, Sassa Y, Jeong H, et al. Face-specific and domain-general characteristics of cortical responses during self-recognition. *Neuro-Image*, 2008, 42: 414–422
- 26 Anilkumar A P P, Kumari V, Mehrotra R, et al. An fMRI study of face encoding and recognition in first-episode schizophrenia. *Acta Neuropsychiatr*, 2008, 20: 129–138
- 27 Williams L M, Loughland C M, Gordon E, et al. Visual scanpaths in schizophrenia: Is there a deficit in face recognition? *Schizophr Res*, 1999, 40: 189–199
- 28 Zhu Y, Qi J, Zhang J. Self-face identification in Chinese students. *Acta Psychol Sin*, 2004, 36: 442–447
- 29 Archer J, Hay D C, Young A W. Movement, face processing and schizophrenia: Evidence of a differential deficit in expression analysis. *Br J Clin Psychol*, 1994, 33: 517–528
- 30 Baudouin J Y, Martin F, Tiberghien G, et al. Selective attention to facial emotion and identity in schizophrenia. *Neuropsychologia*, 2002, 40: 503–511
- 31 Hooker C, Park S. Emotion processing and its relationship to social functioning in schizophrenia patients. *Psychiatry Res*, 2002, 112: 41–50
- 32 Salem J E, Kring A M, Kerr S L. More evidence for generalized poor performance in facial emotion perception in schizophrenia. *J Abnorm Psychol*, 1996, 105: 480–483
- 33 Hecht D. Schizophrenia, the sense of 'self' and the right cerebral hemisphere. *Med Hypotheses*, 2010, 74: 186–188
- 34 Lindner A, Thier P, Kircher T T, et al. Disorders of agency in schizophrenia correlate with an inability to compensate for the sensory consequences of actions. *Curr Biol*, 2005, 15: 1119–1124
- 35 Kircher T T, David A S. *The Self in Neuroscience and Psychiatry*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003
- 36 Kircher T T, Leube D T. Self-consciousness, self-agency, and schizophrenia. *Conscious Cogn*, 2003, 12: 656–669
- 37 Knoblich G, Stottmeister F, Kircher T T. Self-monitoring in patients with schizophrenia. *Psychol Med*, 2004, 34: 1561–1569
- 38 Pauly K, Kircher T, Weber J, et al. Self-concept, emotion and memory performance in schizophrenia. *Psychiatry Res*, 2010, 186: 11–17
- 39 Sass L A, Parnas J. Schizophrenia, consciousness, and the self. *Schizophr Bull*, 2003, 29: 427