

想象未来的认知神经机制及其在自杀中的作用

郑丽, 胡治国

(杭州师范大学认知与脑疾病研究中心, 浙江 杭州 310015)

【摘要】 想象、预期未来对于个体的生存具有重要的适应性价值。想象未来通过情景记忆与回忆过去密切相关。本文首先介绍了想象未来的认知神经机制, 分析了想象未来与回忆过去和共同相关的脑区和想象未来特异性的脑区, 然后介绍了想象未来的异常在自杀行为中的重要作用, 最后对本领域的研究现状进行了总结分析。

【关键词】 想象未来; 回忆过去; 认知神经机制; 自杀

中图分类号: R395.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3611(2012)02-0211-03

Neuro-cognitive Mechanism of Imagining Future and Its Role in Suicide

ZHENG Li, HU Zhi-guo

Center for Cognition and Brain Disorders, Hangzhou Normal University, Hangzhou 310015, China

【Abstract】 The ability to envision and anticipate multiple versions of the future is important for human adaptation. Episodic memory mediates remembering the past and imagining the future. This paper first introduced the neuro-cognitive neuroscience mechanism of imagining the future, showing the common and segregated neural areas for imagining the future and remembering the past. Then the crucial role of the deficits of anticipating the future in suicide was elaborated. In the end, the existent studies in this field were summarized and future research directions were put forward.

【Key words】 Remembering the past; Imagining the future; Neuro-cognitive mechanism; Suicide

有关记忆的研究主要关注对过去发生事件的回忆, 已经获得了大量的研究成果。值得注意的是, 人们不仅能够有意地回顾过去的事件, 而且可以有意识地想象未来可能发生的事件^[1]。所谓想象未来情景事件是指, 让人们进行心理模拟未来可能发生的情景性事件, 这种心理模拟能力对人类有着非常重要的适应性价值^[2]。想象未来并不仅仅是对过去事件的再现和重复, 对未来情景的模拟还需要灵活抽取并重新组合先前的经验, 也就是需要一个建构系统而非仅仅是一个重复系统^[3]。近年来, 随着功能磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)和正电子发射断层扫描(positron emission tomography, PET)等脑功能成像技术的发展, 越来越多的研究者对想象未来的认知神经机制进行了考察。本文首先从脑损伤及脑功能成像两方面对想象未来的认知神经机制进行了介绍, 说明了它与回忆过去共同及有差异的脑区, 接着介绍了想象未来的异常在自杀中的重要作用。

1 想象未来的认知神经机制

1.1 回忆过去和想象未来共享的脑区

由于想象未来是对过去的情景记忆的抽取和重组, 与回忆过去一样, 主要过程都涉及到情景记忆, 因此两者的脑机制存在很大程度上的重合。

来自脑损伤病人的研究, 为想象未来和回忆过去共享相关脑区提供了有力的证据。有关的早期证据来自于对遗忘症病人的研究。例如, Tulving 等^[4]报告的遗忘症病人 KC, 因其头部受伤造成了内侧颞叶和额叶的损伤, 不能想象与自身有关

的未来情景事件; 而且, 同时他也不能回忆起任何过去的情景事件, 尽管他的一般想象能力并未受损。同样的, 另一个经典的个案来自 Klein 和 Loftus^[5]对遗忘症病人 DB 的研究, 他们发现 DB 不仅对想象未来的与自身相关的事件有障碍, 也对回溯过去的与自身相关的事件有困难。此外, Hassabis 等^[6]通过对双侧海马损伤的遗忘症病人的观察发现, 这些遗忘症病人想象未来事件的内容和丰富性及空间一致性显著低于正常对照组, 这表明了海马这一与回忆密切相关的脑区也参与了想象未来的事件。

除了脑损伤的证据外, 来自脑功能成像的证据也表明, 想象未来和回忆过去的脑机制存在重合之处。当人们想象未来和回忆过去时, 往往需要提取利用类型相同的信息, 如概念性信息、情景信息、语境信息和与个人相关的信息, 进行类似的情景想象活动。已有研究表明, 概念性信息的想象和前颞区活动相关, 情景想象需要楔前叶参与, 语境想象则需要海马旁回、压后皮质(retrosplenial cortices)的参与, 与个人信息加工有关的脑区是左内侧前额叶皮层^[1]。并且, 无论是想象未来还是回忆过去都涉及到信息的整合, 而整合过程与海马密切相关^[1]。由于想象未来和回忆过去都涉及到情景记忆, 如果两者存在共同的脑机制, 那么这些共享脑区应该和上述的几个脑区有关, 近年来的脑成像研究证明了这一假设。如 Okuda 等^[7]的一项 PET 实验研究, 直接比较了想象未来和回忆过去事件两种任务, 发现腹内侧前额叶皮层(ventromedial prefrontal cortex, vmPFC)、内侧颞叶、左楔前叶都参与了这两种活动。同样的, Addis 及其同事^[1]进行的一项 fMRI 研究发现, 在对事件的精细描述阶段, 想象未来和回忆过去两者相关脑区重叠程度最大, 这些脑区包括内侧颞叶(海马和海马旁回)、额叶、扣带回后部和压后皮质。Botzung 等^[8]进行的

【基金项目】 国家自然科学基金(30700234)

通讯作者: 胡治国

fMRI 研究结果也和上述研究基本一致,他们发现的体验未来和过去事件激活的共同脑区包括楔前叶、内侧颞叶、内侧前额叶和背外侧前额叶区。这些脑成像研究的结果表明,vmPFC、内侧颞叶(海马和海马旁回)、楔前叶、压后皮质等脑区构成了一个特定的神经网络,同时负责想象未来和回忆过去这两种活动。

1.2 想象未来不同于回忆过去的特异性脑区

尽管有许多相似性,但想象未来和回忆过去事件的过程并不完全相同。和回忆过去事件相比,想象未来不仅包括对过去情节的提取,还包括了建构新的未来事件和对未来的计划过程。因此,想象未来事件还与参与这些加工过程的一些特异性脑区有关。

根据以往的研究,左侧前额叶皮质与新事件的生成过程相关^[9],额极与对未来的计划过程和前瞻思维活动有关^[10]。这两个脑区在想象未来的活动中应该比在回忆过去的活动中激活更强,相关研究验证了上述假设。如 Okuda 等^[7]发现,相比于回忆过去,右侧额极在想象未来事件时激活更强;Abraham^[11]等发现在想象未来过程中,双侧额上回在未来事件的重组中起着重要的作用;D'Argembeau 等^[2]也发现想象个人未来事件与 vmPFC 和扣带回后部的激活有关。

不仅左侧前额叶和额极在想象未来和回忆过去的活动中有差异,研究者还发现了其它一些特异性脑区。如 Addis 等^[1]使用事件相关的 fMRI 研究方法发现,左腹外侧前额叶皮层、右侧额极和右侧海马只参与未来事件的构建过程;右后颞中回和左下顶叶在未来事件的描述过程中有更强的激活。Szpunar 等^[12]还发现在想象未来时,左侧楔前叶、左外侧前运动皮层和右侧小脑后部的激活要比在回忆过去时更强。

另外,与事件相关的一些特征如时间距离、产生的细节的数量等都会影响到脑区的活动。Addis 和 Schacter^[13]通过把时间距离和细节的数量作为协变量,分析了想象未来和回忆过去脑区活动的差异,结果发现,双侧海马与未来事件的远隔性(remoteness)相关,而右海马回与过去事件的新近性(recentness)有关;右侧额极更多参与了产生未来事件的细节,而左侧海马的活动和未来事件的细节的数量有关。

上述研究表明,在想象未来的过程中,包含了一些不同于回忆过去的其它的心理加工过程,正是由于这些不同的加工过程造成了想象未来不同于回忆过去加工脑机制上的特异性。

2 想象未来的异常与自杀

对未来事件的期待、想象的心理模拟能力与人们的心理幸福感有着密切关系。Brown 等^[14]认为,这种心理模拟能力使人们能够想象与积极后果有关的轻松感受,从而实现情绪的调节,因此对人们适应社会生活有着重要的意义。这提示我们,情绪调节不良人群如有过自杀行为的抑郁症患者可能在未来想象能力的异常,这得到了 Williams^[15]等研究的证实,

他们发现有自杀行为的抑郁症患者不仅难以回忆过去具体的个人事件,而且也很难想象未来具体的个人事件。研究者可以通过研究自杀性抑郁症个体的想象未来的异常,更多了解自杀行为的心理加工过程,这对实现自杀高危人群的早期预测有着重要的现实意义。

来自临床与非临床的文献报道都一致表明,对未来的绝望感是抑郁症尤其是有过自杀行为的抑郁症个体的重要症状^[16]。Melges^[17]认为绝望是指对未来成功期望的降低,这种绝望情绪是抑郁和自杀行为的中介变量。MacLeod 等^[18]早在 1993 年就对高绝望感的且有过准自杀行为(parasuicide)的个体进行了研究,他们要求被试在 30 秒内尽可能多地想出在给定时间范围内(如未来一周、未来一年、未来十年)期待发生的积极事件或者不希望发生的消极事件,结果发现,有过准自杀行为的被试在 30 秒内想象到的期待发生的积极事件的数量远远低于控制组,但在想象不希望发生的消极事件时,有过准自杀行为的被试和正常控制组的结果并无显著差异。这说明,有过准自杀行为的个体并不认为未来存在更多负面消极事件,而只是对未来缺乏积极的期待。该研究同时还发现,有过准自杀行为的个体对长期的和即时的未来积极事件的想象没有差异,同样都表现出想象困难。MacLeod 等^[19]1997 年对该实验结果进行了进一步的验证,得到了一致的结果。Conaghan 等^[20]对有过准自杀行为的老年抑郁症个体进行了研究,发现 65 岁以上有过准自杀行为的老年抑郁症患者在想象未来时,结果与年轻被试相同。

对人生目标不断追求与进步的能力,与个体的身心健康关系密切,有过准自杀行为的个体缺乏对未来的期待很有可能与个人目标有关^[21]。Vincent 和 MacLeod^[21]研究发现,有过准自杀行为的个体对未来有目标,但目标比较不明确且大多数是与自身的感受状态相关的目标。而且,有过准自杀行为的被试对如何实现目标提供的计划步骤较少,且认为有很多困难阻碍目标的实现。O'Connor 等^[22]对 144 个因自杀性质的自残行为而住院的成年人,进行了一系列的临床和心理测量,之后进行了两个半月的跟踪研究。分层回归分析的结果表明,与绝望感相比,对未来积极期待的缺乏是自杀意念更有效的预测指标。这一发现具有重要的意义,因为绝望无法有效干预,但积极的未来期待却可以通过某些方式来干预,如帮助确定未来的人生目标和计划,从而减少自杀的发生。

3 小结与展望

综上所述,想象未来由于与回忆过去存在很多共同的心理加工过程,如回忆、提取、想象等,因而存在很多共同的脑区。同时,由于想象未来与回忆过去也存在着一些不同的心理过程,因此也存在一些特异性的脑区。由于想象未来涉及到的相关因素较多,如情绪状态、个人经历、文化差异等,及各个研究方法上的差异,关于想象未来的认知神经机制,现在还存在很多结论不一致的地方。在未来的研究中,在理论

上,需要重点关注想象未来活动中利用过去记忆来进行模拟、计划和预期未来的具体机制;在方法上,可以综合运用各种技术,如综合采用 fMRI 和 ERP 技术,采用更加严密的实验控制条件,明确相关脑区之间的功能联结及各个加工过程的时间先后关系。此外,有关想象未来的心理模拟能力的研究,可以扩展到其他领域的研究中,如问题解决、情绪调节等。最后,还可以将想象未来的相关研究成果应用到临床心理治疗中,如在治疗过程中纳入一种认知机制,让有过准自杀行为的个体重新建立对未来积极的认知,以有效减少自杀行为的发生。研究想象未来尤其是积极未来的认知神经机制,并深入考察想象未来的缺陷与自杀的关系,对于揭示自杀的机理,从而预测和预防自杀具有重要的意义。

参 考 文 献

- Addis DR, Wong AT, Schacter DL. Remembering the past and imagining the future: Common and distinct neural substrates during event construction and elaboration. *Neuropsychologia*, 2007, 45(7): 1363-1377
- D'Argembeau A, Stawarczyk D, Majerus S, et al. The neural basis of personal goal processing when envisioning future events. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2010, 22(8): 1701-1713
- Schacter DL, Addis DR. The cognitive neuroscience of constructive memory: Remembering the past and imagining the future. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences*, 2007, 362(1481): 773-786
- Tulving E. Memory and consciousness. *Canadian Psychologist*, 1985, 25: 1-12
- Klein SB, Loftus J. Memory and temporal experience: The effects of episodic memory loss on an amnesic patient's ability to remember the past and imagine the future. *Social Cognition*, 2002, 20: 353-379
- Hassabis D, Kumaran D, Vann SD, et al. Patients with hippocampal amnesia can not imagine new experiences. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2007, 104(5): 1726-1731
- Okuda J, Fujii T, Ohtake H, et al. Thinking of the future and past: The roles of the frontal pole and the medial temporal lobes. *Neuroimage*, 2003, 19(4): 1369-1380
- Botzung A, Denkova E, Manning L. Experiencing past and future personal events: Functional neuroimaging evidence on the neural bases of mental time travel. *Brain and Cognition*, 2008, 66(2): 202-212
- Poldrack R, Wagner AD, Prull MW, et al. Functional specialization for semantic and phonological processing in the left inferior prefrontal cortex. *Neuroimage*, 1999, 10:5-35
- Burgess PW, Quayle A, Frith CD. Brain regions involved in prospective memory as determined by positron emission tomography. *Neuropsychologia*, 2001, 39: 545-555
- Abraham A, Schubotz RI, Cramon DY. Thinking about the future versus the past in personal and non-personal contexts. *Brain Research*, 2008, 1233: 106-119
- Szpunar KK, Watson JM, McDermott KB. Neural substrates of envisioning the future. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2007, 104: 642-647
- Addis DR, Schacter DL. Constructive episodic simulation: Temporal distance and detail of past and future events modulate hippocampal engagement. *Hippocampus*, 2008, 18: 227-237
- Brown GP, MacLeod AK, Tata P, et al. Worry and the simulation of future outcomes. *Anxiety Stress Coping*, 2002, 15: 1-17
- Williams JM, Ellis NC, Tyers C, et al. The specificity of autobiographical memory and imageability of the future. *Memory Cognition*, 1996, 24(1): 1161-125
- Northoff G, Wiebking C, Feinberg T, et al. The 'resting-state hypothesis' of major depressive disorder-A translational subcortical-cortical framework for a system disorder. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*(in press), doi:10.1016/j.neubiorev.2010.12.007
- Melges FT, Bowlby J. Types of hopelessness in psychopathological process. *Archives of General Psychiatry*, 1969, 20: 690-699
- MacLeod AK, Rose GS, Williams JM. Components of hopelessness about the future in parasuicide. *Cognitive Therapy and Research*, 1993, 17(5): 441-455
- MacLeod AK, Pankhania B, Lee M, et al. Parasuicide, depression and the anticipation of positive and negative future experiences. *Psychological Medicine*, 1997, 27(4): 973-977
- Conaghan S, Davidson KM. Hopelessness and the anticipation of positive and negative future experiences in older parasuicidal adults. *British Journal of Clinical Psychology*, 2002, 42: 233-242
- Vincent PJ, Boddana P, MacLeod AK. Positive life goals and plans in parasuicide. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, 2004, 11: 90-99
- O'Connor RC, Fraser L, Whyte MC, et al. A comparison of specific positive future expectancies and global hopelessness as predictors of suicidal ideation in a prospective study of repeat self-harmers. *Journal of Affective Disorders*, 2008, 110(3): 207-214

(收稿日期:2011-10-24)