

- (2):245-257.
- [10] VANDENABEELE P, GALLUZZI L, VANDENBERGHE T, et al. Molecular mechanisms of necroptosis; an ordered cellular explosion[J]. *Nat Rev Mol Cell Biol*, 2010, 11(10): 700-714.
- [11] WANG H, SUN L, SU L, et al. Mixed lineage kinase domain-like protein MLKL causes necrotic membrane disruption upon phosphorylation by RIP3 [J]. *Mol Cell*, 2014, 54(1), 133-146.
- [12] WU Y T, TAN H L, HUANG Q, et al. ZVAD-induced necroptosis in L929 cells depends on autocrine production of TNF alpha mediated by the PKC-MAPKs-AP-1 pathway[J]. *Cell Death Differ*, 2011, 18(1): 26-37.
- [13] HITOMI J, CHRISTOFFERSON D E, NG A, et al. Identification of a molecular signaling network that regulates a cellular necrotic cell death pathway [J]. *Cell*, 2008, 135(7): 1311-1323.
- [14] VANDEN B T, DECLERCQ W, VANDENABEELE P, NADPH oxidases; new players in TNF-induced necrotic cell death[J]. *Mol Cell*, 2007, 26(6): 769-771.
- [15] KIM Y S, MORGAN M J, CHOKSI S, et al. TNF-induced activation of the Nxl NADPH oxidase and its role in the induction of necrotic cell death[J]. *Mol Cell*, 2007, 26(5): 675-687.
- [16] KRIJNEN P J, NIJMEIJER R, MEIJER C M, et al. apoptosis in myocardial ischemia and infarction [J]. *J Clin Pathol*, 2002, 55(11): 801-811.
- [17] ITO Y, OFENGEIM D, NAJAFOV A, et al. RIPK1 mediates axonal degeneration by promoting inflammation and necroptosis in ALS [J]. *Science*, 2016, 353(6299): 603-608.
- [18] KE X J, LEI L, LI H, et al. Manipulation of necroptosis by *Porphyromonas gingivalis* in periodontitis development [J]. *Mol Immunol*, 2016, 77(77): 8-13.
- [19] LIU T, ZHAO D X, CUI H, et al. Therapeutic hypothermia attenuates tissue damage and cytokine expression after traumatic brain injury by inhibiting necroptosis in the rat [J]. *Sci Rep*, 2016, 6: 24547.
- [20] XIONG K, LIAO H D, LONG L L, et al. Necroptosis contributes to methamphetamine-induced cytotoxicity in rat cortical neurons [J]. *Toxicol In Vitro*, 2016, 35(35): 163-168.
- [21] MORIWAKI K, CHAN F M. Necroptosis-independent signaling by the RIP kinases in inflammation [J]. *Cell Mol Life Sci*, 2016, 73(11): 2325-2334.
- [22] NEWTON K, MANNING G. Necroptosis and inflammation [J]. *Annu Rev Biochem*, 2016, 85(85): 743-763.
- [23] HU X, XUAN Y Y. Bypassing cancer drug resistance by activating multiple death pathways—a proposal from the study of circumventing cancer drug resistance by induction of necroptosis [J]. *Cancer Lett*, 2008, 259(2): 127-137.
- [24] JIANG Y G, PENG Y, KOUSSOUGBO K S. Necroptosis: a novel therapeutic target for glioblastoma [J]. *Med Hypotheses*, 2011, 76(3): 350-352.
- [25] BONAPACE L, BORNHAUSER B C, SCHMITZ M, et al. Induction of autophagy-dependent necroptosis is required for childhood acute lymphoblastic leukemia cells to overcome glucocorticoid resistance [J]. *J Clin Invest*, 2010, 120(4): 1310-1323.
- [26] CHEN D S, YU J, ZHANG L. Necroptosis: an alternative cell death program defending against cancer [J]. *Biochim Biophys Acta*, 2016, 1865(2): 228-236.
- [27] JIN G S, LAN Y D, HAN F S, et al. Smac mimetic-induced caspase-independent necroptosis requires RIP1 in breast cancer [J]. *Mol Med Rep*, 2016, 13(1): 359-366.
- [28] MOURATIDIS P X, RIVENS I, TER HAAR G. A study of thermal dose-induced autophagy, apoptosis and necroptosis in colon cancer cells [J]. *Int J Hyperthermia*, 2015, 31(5): 476-488.
- [29] ZHANG M, HARASHIMA N, MORITANI T, et al. The roles of ROS and caspases in TRAIL-Induced apoptosis and necroptosis in human pancreatic cancer cells [J]. *PLoS One*, 2015, 10(5): e0127386.

(收稿日期: 2017-06-23 修回日期: 2017-09-02)

• 综述 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.03.040

精神分裂症心理时间之旅的临床研究进展*

陈桂芳^{1,2,3}综述, 罗环跃¹, 周 曹¹, 刘 鹰¹, 吴 刚^{1△}审校

(1. 贵州省第二人民医院, 贵阳 550002; 2. 中国科学院心理研究所心理健康院重点实验室, 北京 100101; 3. 中国科学院大学, 北京 100049)

[关键词] 心理时间之旅; 精神分裂症; 干预性研究

[中图分类号] R749

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2018)03-0409-04

心理时间之旅是指在心理上将自己投射到过去重新经历

过去的事情(回忆过去), 以及把自己投射到未来, 预先经历未

* 基金项目: 贵州省科技厅重点支撑项目(黔科合支撑[2017]2879)。 作者简介: 陈桂芳(1985—), 主治医师, 硕士, 主要从事精神科临床研究。 △ 通信作者, E-mail: 738446124@qq.com。

来事情(想象未来)的能力^[1]。这种能力在人们的日常生活中起着重要的作用,有利于社会适应及指导决策。目前虽然已有大量研究关注精神分裂症患者回忆过去的缺损,但是想象未来的研究较少,且对精神分裂症患者心理时间之旅缺损的干预研究更少。本文对心理时间之旅的定义、测量方法、目前精神分裂症患者心理时间之旅的相关研究及干预现状进行了综述,并对未来研究方向进行了展望。

1 心理时间之旅概述

在心理上重新经历过事件被称为指向过去的心理时间之旅(回忆过去),而在心理上预先经历未来事件的能力被称为指向未来的心理时间之旅(想象未来)。心理时间之旅在日常生活中具有重要的功能,笔者从回忆过去、想象未来两方面来进行探讨。

回忆过去(自传体记忆)主要有自我功能、指导功能、社会功能^[2]。自我功能指自传体记忆保持自我一致性和自我连续性,且对情绪有调节作用。指导功能指个体利用过去的经验来解决现在的问题及指导未来计划。社会功能指人们可以建立、维持与他人的亲密关系,用自己的经验指导别人,也吸取别人的经验为己所用,通过共享记忆与他人实现交流。未来想象具有如下功能:合理想象未来有利于应对、达成目标及社会适应^[3-4]。在遇到压力事件时,可以通过想象未来进行情绪调节和问题解决,帮助达成目标;如在研究中,被要求想象未来做什么可以帮忙达成目标(在测验中取得好成绩)的组和被要求监控自己的学习习惯组(控制组)相比,在随后的测验中表现出更好的成绩;合理预期和想象未来有利于个体做出适应性反应,如果未来想象能力出现缺损,他们不能适应工作和维持社会关系,从经验中进行学习回避负性结果时会遇到困难。

2 心理时间之旅的测量

心理时间之旅的测量分为对回忆过去的测量和对想象未来的测量。回忆过去的测量方法有自传体记忆测验^[5]、过去事件句子补全任务^[6]、情节自传体记忆任务^[7]等。

自传体记忆测验是一种常用的测验方法,包括 10 个不同效价(5 个阳性线索词、5 个阴性线索词)的线索词。在测试过程中,依次向被试呈现线索词,每呈现一个线索词,要求被试在一分钟内说出一个与线索词有关的具体性事件。具体性事件的标准是:有具体的时间和地点,事件持续时间不超过 1 d。而概括性事件是指那些重复发生或持续时间超过 1 d 的事件。

过去事件句子补全任务要求被试者根据自己的个人经验完成一些句子,共 11 个句子。如“我还能记得很清楚……”“去年……”“我还能勾画出……”等,要求被试者使用不同的主题把句子填写完整。主要评定被试者完成句子时使用的具体的事件数。

情节自传体记忆任务所涉及的问题针对 5 个时期:(1)0~17 岁;(2)18~30 岁;(3)>30 岁;(4)近 5 年;(5)最近 12 个月内。要求被试者分别描述在每个时期发生的一个积极的和一个消极的个人事件。而对发生在最近 12 个月内的事情则要求描述两个积极和两个消极事件。这些事件要求是具体的事件,即在一个特定的地点和日期,持续时间不超过 1 d,被试者需要在时间和空间方面提供尽可能多的细节,特别是关于情感、事实、空间和时间的内容,因此,细节和一些现象学方面的内容也是该测验的测量指标。

想象未来的测量主要借鉴回忆过去的测量方法,包括词语-线索范式^[8]、未来事件句子补全^[9]、未来想象任务^[10]、思维采样范式(thought-sampling procedures)^[11]等。

词语-线索范式主要是借鉴自传体记忆测验,在该任务中,给被试者呈现不同情绪效价的线索词,让其根据线索词想象以前没有发生过未来可能发生的具体的事件。在未来事件句子补全任务中要求和过去事件句子补全一样,只是句子主干不一样,句子主干举例如下,“我能很清楚看到将来……”“我想像我将来……”“明年……”等。未来想象任务要求被试者想象在 3 个时间段(下周、明年、未来 5~10 年)内发生的积极或消极的事情。思维采样范式要求被试者记录在一天生活当中所出现的有关想象未来的频率和内容,并进行自我报告。由于词语-线索范式操作简单,易于条件控制,目前国内外回忆过去及想象未来的测试研究多采用该任务。

3 精神分裂症患者心理时间之旅缺损的相关研究

精神分裂症是一种重性精神疾病,在世界范围内的患病率约为 1%^[12],给患者及社会带来了严重的负担。精神分裂症存在注意障碍、记忆障碍、执行功能障碍等认知功能障碍,包括心理时间之旅的障碍,而认知功能障碍直接影响精神分裂症患者社会功能的恢复^[13]。对精神分裂症患者来说,如果心理时间之旅出现缺损,会出现回忆特定事件及想象未来困难,可能会导致问题解决能力受损^[14]、延迟疾病康复^[15]等问题。因此对精神分裂症心理时间之旅的研究具有重要的临床意义。

目前对精神分裂症患者回忆过去的研究较多,结果都发现精神分裂症患者自传体记忆具体性降低、细节减少等特点^[16-17]。还有研究发现精神分裂症患者不仅记忆具体性降低,而且回忆具体性事件中作为参与者的比例也明显减少,说明精神分裂症患者存在自我缺损^[18]。BERNA 等^[19]对精神分裂症谱系自传体记忆的研究进行了元分析,共纳入 20 个研究,发现自传体记忆通常考察的 3 个指标都存在中等到大的缺损,其中,具体性($g=0.97$),细节量($g=1.40$),意识提取($g=0.62$)。说明精神分裂症提取个人过去独特事件、获取这些事件的细节及重新经历这些事件的能力受损。CUERVO-LOMBARD 等^[20]考察了精神分裂症患者在执行自传体记忆任务时的脑功能缺损,发现患者和健康对照组在执行自传体记忆任务时激活了相似的脑网络,但在这些脑区中表现出激活降低,包括前扣带回、左外侧额叶、右侧小脑、腹侧盖区等,说明患者在提取自传体记忆时,认知控制网络激活降低。

目前精神分裂症患者想象未来的相关研究较少。最早是 D'ARGEEMBEAU 等^[21]开展的研究,要求精神分裂症患者及健康对照组根据线索词回忆过去或想象未来的具体事件,结果表明精神分裂症患者回忆过去和想象未来具体事件减少,且想象未来的缺损比回忆过去更严重。RAFFARD 等^[22]考察了精神分裂症患者想象未来重要事件的能力,结果表明,精神分裂症患者在思考想象出来的未来事件的意义和含义时存在困难。甘明远等^[23]使用未来事件句子补全任务考察了精神分裂症患者的未来想象,结果发现精神分裂症患者想象的事件过于概括化,缺乏具体性信息,而且想象的积极事件较少,表明精神分裂症患者在想象未来事件具体性方面存在缺损且比健康人群更消极。

目前同时研究精神分裂症回忆过去和想象未来的报道很少,且较少有对事件内容进一步分类以了解精神分裂症患者回忆和想象事件内容与健康人群差异的研究。笔者曾对精神分裂症患者与健康对照组做了回忆过去和想象未来事件的对比^[24],要求被试根据提供的阳性、中性、阴性线索词回忆过去和想象未来的具体事件,结果发现精神分裂症患者在回忆过去事件及想象未来事件具体性等方面存在缺损;精神分裂症患者

回忆和想象事件的内容与健康对照组比较存在显著差异(娱乐相关事件、关系相关事件、职业相关事件减少,无法归类事件、回忆想象不出来情况增多);精神分裂症患者在事件中参与者比例减少,精神分裂症患者存在自我缺损。

4 精神分裂症心理时间之旅改善方法及相关研究

由于心理时间之旅在日常功能中的重要作用,研究者们探讨了改善心理时间之旅的方法,常见的方法包括生命回顾训练^[25]、自传体记忆训练^[26]等。

生命回顾训练主要由对生命中特定时间阶段的具体自传性事件的提取练习组成,分成 4 个阶段,前三个阶段分别对儿童期、青少年期、成年时期进行生命回顾,第四阶段对最近一年进行生命回顾及总结。对于每一个时期,准备了一些问题旨在促进被试对特定事件的记忆^[27],问题举例如下,儿童期:(1)“最愉快的时候是什么时候?”(2)“最郁闷的时候是什么时候?”(3)“你的父亲在一天中做了什么使你很惊讶?”等。RICARTE 等^[25]把该方法应用于精神分裂症患者,其中训练组接受生命回顾训练,控制组只接受一般社会技能训练,整个干预持续 10 周。两组在干预前后均接受了自传体记忆测试及抑郁情绪自评测试,结果发现精神分裂症训练组自传体记忆具体性改善,抑郁情绪自评分数显著降低,情绪得到改善。目前,生命回顾训练被广泛应用于临床,除了精神分裂症外,生命回顾训练还被运用于抑郁症患者^[28]、中风患者和照顾者^[29]、健康老年人^[30]及癌症患者的姑息治疗^[31]等。

自传体记忆训练要求被试回忆日常生活中的特定事件,然后要求他们回忆自我定义相关的具体事件以激发他们的自我认同,同时还要求想象未来,讨论未来计划等。BLAIRY 等^[26]对精神分裂症患者实施了自传体记忆训练,结果发现精神分裂症患者回忆过去和想象未来的具体性提高,认知功能改善,但是情绪改善不明显。CARRETTI 等^[32]对住在养老院的健康老年人(75~85 岁)进行自传体记忆训练,结果发现这些训练有利于老年人自传体记忆具体性改善,并且增加幸福感。

5 未来研究方向

目前抗精神病药物治疗在控制精神病阳性症状方面比较有效,但在改善患者的阴性症状、认知功能及社会功能等方面效果欠佳。由于心理时间之旅与情绪管理、社会适应等密切相关,所以改善精神分裂症患者心理时间之旅有利于患者回归社会。未来研究可以从以下方面进行:(1)由于生命回顾训练操作简单,应用广泛,因此可以选用该方法对精神分裂症患者进行干预,考察生命回顾训练对精神分裂症患者心理时间之旅、认知功能等的改善效果,并对比精神分裂症训练组训练前后与健康对照组的差异,考察患者训练前的缺损程度及训练后能否达到健康对照组的水平。(2)还可以考察训练后精神分裂症患者认知功能、情绪体验、情绪表达、生活满意度等是否有改善,以指导临床治疗。

参考文献

[1] SUDDENDORF T, CORBALLIS M C. Mental time travel and the evolution of the human mind [J]. *Genet Soc Gen Psychol Monogr*, 1997, 123(2): 133-167.
 [2] 胡瑞恒, 泰金亮. 自传记忆三大功能研究述评[J]. *心理学*, 2009, 32(5): 1159-1161.
 [3] SZPUNAR K K. Episodic future thought: an emerging concept[J]. *Perspect Psychol Sci*, 2010, 5(2): 142-162.
 [4] 徐晓晓, 喻婧, 雷旭. 想象未来的认知加工成分及其脑网

络[J]. *心理科学进展*, 2015, 23(3): 394-404.
 [5] WILLIAMS J M, BROADBENT K. Autobiographical memory in suicide attempters[J]. *J Abnorm Psychol*, 1986, 95(2): 144-149.
 [6] RAES F, HERMANS D, WILLIAMS J M, et al. A sentence completion procedure as an alternative to the Autobiographical Memory Test for assessing overgeneral memory in non-clinical populations[J]. *Memory*, 2007, 15(5): 495-507.
 [7] LEMOGNE C, PIOLINO P, FRISZER S, et al. Episodic autobiographical memory in depression: Specificity, auto-noetic consciousness, and self-perspective[J]. *Conscious Cogn*, 2006, 15(2): 258-268.
 [8] ADDIS D R, SCHACTER D L. Constructive episodic simulation: Temporal distance and detail of past and future events modulate hippocampal engagement[J]. *Hippocampus*, 2008, 18(2): 227-237.
 [9] ANDERSON R J, DEWHURST S A. Remembering the past and imagining the future: differences in event specificity of spontaneously generated thought[J]. *Memory*, 2009, 17(4): 367-373.
 [10] MACLEOD A K, CONWAY C. Well-being and positive future thinking for the self versus others[J]. *Cogn Emot*, 2007, 21(5): 1114-1124.
 [11] D'ARSEMBEAU A, RENAUD O, LINDEN M V D. Frequency, characteristics and functions of future-oriented thoughts in daily life[J]. *Appl Cogn Psychol*, 2011, 25(1): 96-103.
 [12] SHASTRY B S. Schizophrenia: a genetic perspective(review)[J]. *Int J Mol Med*, 2002, 9(3): 207-212.
 [13] 谭莉, 王金成, 刘建新, 刘艳菊, 贾品, 安翠霞, & 王学义. 精神分裂症的认知功能障碍[J]. *中国健康心理学杂志*, 2012, 20(5): 799-801.
 [14] RAES F, HERMANS D, WILLIAMS J M, et al. Reduced specificity of autobiographical memory: a mediator between rumination and ineffective social problem-solving in major depression? [J]. *J Affect Disord*, 2005, 87(2/3): 331-335.
 [15] PEETERS F, WESSEL I, MERCKELBACH H, et al. Autobiographical memory specificity and the course of major depressive disorder[J]. *Compr Psychiatry*, 2002, 43(5): 344-350.
 [16] LASSER M M, SCHMID L A, HEROLD C J, et al. Autobiographical memory deficits in older patients with chronic schizophrenia[J]. *Schizophr Res*, 2010, 117(2/3): 325-325.
 [17] MCLEOD H J, BARNES T, BURGESS A. Autobiographical memory specificity and response initiation and suppression deficits in schizophrenia[J]. *Schizophr Res*, 2000, 41(1): 279-280.
 [18] POTHEEGADOO J, BERNA F, CUERVO-LOMBARD C A. Field visual perspective during autobiographical memory recall is less frequent among patients with schizophrenia[J]. *Schizophr Res*, 2013, 150(1): 88-92.

- [19] BERNA F, POTHEEGADOO J, AOUDI I, et al. A Meta-Analysis of autobiographical memory studies in schizophrenia spectrum disorder [J]. Schizophr Bull, 2016, 42(1):56-66.
- [20] CUERVO-LOMBARD C, LEMOGNE C, GIERSKI F A, et al. Neural basis of autobiographical memory retrieval in schizophrenia [J]. Br J Psychiatry, 2012, 201(6):473-480.
- [21] D'ARGEMBEAU A, RAFFARD S, VAN D L M. remembering the past and imagining the future in schizophrenia [J]. J Abnorm Psychol, 2008, 117(1):247-251.
- [22] RAFFARD S, BORTOLON C, D'ARGEMBEAU A, et al. Projecting the self into the future in individuals with schizophrenia: a preliminary cross-sectional study [J]. Memory, 2016, 24(6):826-837.
- [23] 甘明远, 李春秋, 李丽, 等. 使用未来事件句子补全任务对精神分裂症患者未来想象能力评估的初探 [J]. 中国心理卫生杂志, 2015, 29(10):743-749.
- [24] 陈桂芳, 刘露露, 甘介春, 等. 精神分裂症患者回忆过去想象未来的特点 [J]. 中国心理卫生杂志, 2016, 30(4):292-298.
- [25] RICARTE J J, HERNANDEZ-VIADEL J V, LATORRE J M, et al. Effects of event-specific memory training on autobiographical memory retrieval and depressive symptoms in schizophrenic patients [J]. J Behav Ther Exp Psychiatry, 2012, 43(1, SD):S12-S20.
- [26] BLAIRY S, NEUMANN A, NUTTHALS F, et al. Improvements in autobiographical memory in schizophrenia patients after a cognitive intervention: a preliminary study [J]. Psychopathology, 2008, 41(6):388-396.
- [27] HAIGHT B K, WEBSTER J D. The art and science of reminiscing: theory, research, methods, and applications [J]. J Gerontol Nur, 1995, 22(5):54.
- [28] SERRANO J P, LATORRE J M, GATZ M, et al. Life review therapy using autobiographical retrieval practice for older adults with depressive symptomatology [J]. Psychol Aging, 2004, 19(2):270.
- [29] LEE S B. P01-358-autobiographical life review therapy approach for the stroke patients and caregivers: a lifespan autobiographical intervention method [J]. European Psychiatry, 2010, 25(Suppl 1):571-571.
- [30] SERRANO J P, LATORRE J M, SEGURA L R, et al. Promoting well-being in older adults. Life review therapy recalling specific positive events(revised) [J]. Gerontologist, 2013, 53:79.
- [31] KLEIJN G, VERDONCK-DE L I. Power of the past: the efficacy of life review therapy among palliative cancer patients and their informal caregivers [J]. Psycho-Oncology, 2015, 24:268-268.
- [32] CARRETTI B, FACCHINI G, NICOLINI C. How autobiographical memories can support episodic recall: transfer and maintenance effect of memory training with old-old low-autonomy adults [J]. Aging Clin Exp Res, 2011, 23(1):55-59.

(收稿日期:2017-06-22 修回日期:2017-09-01)

• 综述 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.03.041

切除修复交叉互补基因 2 与非小细胞肺癌铂类化疗敏感性的研究进展*

姜婷婷 综述, 刘瑜新, 安继红, 张永州 审校

(河南大学淮河医院药学部临床药学室, 河南开封 475000)

[关键词] 多态性, 单核苷酸; 癌, 非小细胞肺; 铂; ERCC2, Asp312Asn/Lys751Gln

[中图法分类号] R734.2

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2018)03-0412-04

全世界肺癌的发病率及病死率为恶性肿瘤的首位, 且仍旧持续增加, 严重威胁着人类生命安全。而非小细胞肺癌(NSCLC)患者占有肺癌的 80% 以上, 约 85% 的患者病情确诊时已处于中晚期, 故铂类药物联合第三代标准化疗方案成为主要治疗措施^[1-2]。切除修复交叉互补基因 2(ERCC2)作为一种 DNA 解螺旋酶, 为 RNA 聚合酶 II (TF II H) 组分, 参与碱基切除修复(BER)和核苷酸切除修复(NER)过程^[3]。而 ERCC2 基因的单核苷酸多态性(SNP)可抑制 TF II H 的活性, 导致修复、转录缺陷异常, 进而影响 ERCC2 蛋白表达及 DNA 损伤修复能力^[4]。人体内多种 SNP 决定对应修复酶的活性差异, 故对 DNA 修复能力就表现出个体差异, 影响患者对化疗药物敏感性^[5]。目前 ERCC2 基因的 SNP 研究热点主要集中在 Asp312Asn/Lys751Gln。LI 等^[6]分析 ERCC2 基因多态性对

长春瑞滨联合顺铂化疗敏感性, 结果显示 ERCC2 Lys751Gln 基因型的化疗敏感性为 Lys751Lys 的 0.4 倍。金珊珊等^[7]荟萃国内外文献资料, 显示携带 ERCC2 Asp312Asn/Lys751Gln 基因肺癌患者敏感性较高。而 PEREZ-RAMIREZ 等^[8]发现携带 ERCC2 Asp312Asn/Lys751Gln 基因与肺癌发病风险相关, 且与患者种群、吸烟及危险环境有关。鉴于目前国内外晚期 NSCLC 患者的 ERCC2 与铂类药物化疗敏感性相关性的结论, 本研究探讨它们之间调控机制, 以期构建预测 NSCLC 铂类化疗药物疗效的基因组学体系, 为指导临床晚期 NSCLC 患者铂类药物个体化治疗提供科学依据。

1 ERCC2 与铂类药物及 DNA 损伤修复系统

1.1 ERCC2 结构及生物学功能 ERCC2 是由 23 个外显子构成 54 000 个碱基对, 其蛋白产物高达 760 个氨基酸^[9]。近

* 基金项目:河南省开封市科技发展计划项目(1603043)。 作者简介:姜婷婷(1987—), 药师, 硕士, 主要从事临床药学研究。