

激素与自杀行为关系的研究进展

张文超 贾存显

【关键词】 自杀; 激素

Progress on the studies of association between hormone and suicidal behavior Zhang Wenchao, Jia Cunxian. Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Shandong University, Jinan 250012, China

Corresponding author: Jia Cunxian, Email: jiacunxian@sdu.edu.cn

This work was supported by a grant from the National Natural Science Fund of China (No. 30972527).

【Key words】 Suicide; Hormone

自杀是一个世界范围内严重的公共卫生问题和社会问题。WHO估计世界自杀死亡率为14.5/10万,相当于每40 s就有1人自杀^[1]。Phillips等^[2]曾估计中国的自杀率为23/10万,自杀是15~34岁人群的首位死亡原因。数据显示:近年来我国自杀死亡率呈显著下降趋势,2009—2011年平均年自杀率约为9.8/10万,而青年男性和农村老年人的高自杀率成为我国自杀新特点^[3]。此外,自杀未遂数据的缺乏以及自杀行为对个人、家庭和社会的影响仍是值得关注和解决的重要问题之一。

自杀行为由多种因素共同作用引起,社会因素、家庭因素、个人心理因素、生物学因素等与自杀行为有关^[4]。研究发现,多种神经递质和激素的水平及功能改变与自杀行为的发生有关^[5]。激素是调节人体多方面机能的重要内源性物质,相关研究结果表明多种激素与自杀行为可能存在关联。

1. 自杀行为相关激素:

(1) 睾酮:睾酮由男性睾丸或女性卵巢分泌,肾上腺亦少量分泌。睾酮除了对生殖系统有重要作用外,对中枢神经系统功能亦有影响。通常认为,睾酮与攻击性行为有关,而抑郁症状也常伴随有睾酮水平的降低^[6]。由于自杀行为常被认为是一种指向自身的攻击行为,抑郁也是自杀的重要危险因素,因此近年来一些研究试图揭示睾酮与自杀的关系。

一项由80例男性自杀未遂精神疾病患者和56例男性健康对照组成的病例对照研究发现,自杀未遂组血浆睾酮水平(3.48 ng/ml ± 2.92 ng/ml)明显低于对照组(4.82 ng/ml ± 2.02 ng/ml),并且伴精神分裂症的自杀未遂者睾酮水平最低^[7]。同时该研究认为,自杀方式、精神疾病分型可能影响自杀未遂者睾酮水平。然而,睾酮水平会受住院治疗等医疗

环境造成的压力影响,许多研究并未很好地控制这方面影响。Markianos等^[8]进行一项病例对照研究,收集15例高坠自杀未遂者、18例意外跌落者和40例健康对照为样本,以减小治疗因素在分析中的影响。分析结果显示,自杀未遂组和意外跌落组的睾酮水平均显著低于对照组,同时自杀未遂组(2.75 ng/ml ± 1.80 ng/ml)比意外跌落组(3.22 ng/ml ± 2.59 ng/ml)有更低的趋势($P=0.065$)。在此研究中,自杀未遂组的黄体生成素未出现代偿性升高,提示自杀未遂者有下丘脑-垂体水平的功能异常。然而也有研究提出不同结论。一项有112例自杀未遂者和37例健康对照参与的研究显示,自杀未遂组(5.54 ng/ml ± 2.80 ng/ml)与对照组间(4.76 ng/ml ± 1.97 ng/ml)的睾酮水平差异无统计学意义^[9]。此外,Sherr等^[10]在对67例双相障碍的自杀未遂者的横断面研究中发现,在控制性别影响后,血浆睾酮水平与自杀未遂的次数呈正相关($r=0.35, P=0.004$)。

在相关研究中,睾酮与自杀行为关系的研究结果多不一致。这可能是由于多数研究常选取某一类精神障碍病例进行研究,导致样本异质性。同时多数研究未能很好地控制其他可能影响激素水平的混杂因素,如吸烟、激素代谢和昼夜节律等。但总体看来,高水平睾酮可能影响个人攻击性,低水平睾酮可能与抑郁相关,而二者均能导致自杀行为发生。考虑到睾酮水平随年龄增长而下降,进一步研究应在某个较窄的年龄段内进行。

(2) 催乳素:催乳素由腺垂体分泌,主要刺激并维持哺乳。有研究指出,心理压力与高催乳素血症有关。对100例成年死者的尸检研究中发现自杀死亡者血清催乳素水平高于其他原因死亡者,并且催乳素水平有随死亡时压力增大而上升的趋势^[11]。然而,Markianos等^[8]的研究显示,高坠自杀未遂者和意外跌落者的血催乳素水平虽然均较正常对照显著升高,但两组间催乳素水平差异无统计学意义(自杀未遂组:23.5 ng/ml ± 14.2 ng/ml,意外跌落组:19.6 ng/ml ± 25.2 ng/ml, $P=0.51$),该研究对心理压力也与催乳素的相关性提出质疑。

目前,在自杀相关研究中单纯比较催乳素水平的研究较少,多数研究则是利用催乳素在口服右芬氟拉明(D-FEN)后的血液浓度变化来反映血清素系统的功能。而中枢血清素系统功能异常通常认为与抑郁和自杀有关。Correa等^[12,13]选取85例抑郁症患者(49例有自杀未遂史)和33例精神分裂症患者(12例有自杀未遂史)分别作为病例组,以18例精神正常的住院患者为对照进行口服D-FEN试验。在这两项研究中,自杀未遂组、无自杀史精神疾病组与健康对照组的血清基线催乳素水平均无差异(自杀未遂组:抑郁症患者:

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.07.025

基金项目:国家自然科学基金(30972527)

作者单位:250012 济南,山东大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系

通信作者:贾存显, Email: jiacunxian@sdu.edu.cn

12.5 $\mu\text{g/ml} \pm 8.5 \mu\text{g/ml}$, 精神分裂症患者: 16.9 $\mu\text{g/L} \pm 8.6 \mu\text{g/L}$; 无自杀史精神疾病组: 15.8 $\mu\text{g/L} \pm 9.4 \mu\text{g/L}$, 12.2 $\mu\text{g/L} \pm 5.5 \mu\text{g/L}$; 对照组: 15.6 $\mu\text{g/L} \pm 7.0 \mu\text{g/L}$)。自杀未遂组的口服 D-FEN 后催乳素增量显著低于无自杀史精神疾病组和对照组, 而后两组之间差异无统计学意义(自杀未遂组: 抑郁症患者: 2.5 $\mu\text{g/ml} \pm 5.5 \mu\text{g/ml}$, 精神分裂症患者: -1.8 $\mu\text{g/L} \pm 4.4 \mu\text{g/L}$; 无自杀史精神疾病组: 8.5 $\mu\text{g/L} \pm 13.5 \mu\text{g/L}$, 4.2 $\mu\text{g/L} \pm 5.8 \mu\text{g/L}$; 对照组 6.6 $\mu\text{g/L} \pm 5.3 \mu\text{g/L}$)。这表明, 自杀未遂组的血清素系统功能可能受损。同时催乳素增量在抑郁症患者中与自杀未遂的次数和致死性呈负相关, 而与时间间隔和自杀方法无关。Duval 等^[14]的病例对照研究包含 71 例抑郁症患者(40 例有自杀未遂史)和 34 例正常住院患者, 得出与 Correa 一致的结果。并且进一步的亚组比较指出, 有自杀未遂史的患者口服 D-FEN 的低催乳素增量无法用年龄、性别、月经状态和抑郁的病程解释^[14], 提示以催乳素水平变化反应为标志的血清素系统功能可以作为自杀行为的标志。另外一项包括 40 例抑郁症患者(20 例有自杀未遂史)和 20 例健康对照的病例对照研究, 使用氟辛克生(选择性 5-HT_{1A} 受体激动剂)进行同类试验, 也得到相同结论^[15]。然而, 以难治性抑郁患者为病例的一项病例对照研究中进行口服 D-FEN 试验时, 10 例自杀未遂患者、46 例非自杀患者和 30 例健康对照间的催乳素曲线下面积差异无统计学意义(521 \pm 342, 255 \pm 354, 440 \pm 394)^[16]。研究结果的不一致可能与样本的异质性和样本量大小有关。

目前的研究多以催乳素水平反映血清素系统的功能状态, 而单独阐述催乳素水平与自杀行为的研究较少。研究人群多选用某一类精神疾病患者, 有一定特异性; 且催乳素自身有周期节律变化, 尤其在女性受试者中。在 D-FEN 试验中, 药物剂量和代谢、血药水平及评价指标对结果也有影响。这些都应在实际研究中得到适当的处理。

(3) 瘦素: 瘦素参与人体脂代谢过程, 进而对胆固醇水平产生影响。多项研究显示, 低胆固醇与多种精神障碍有关, 而后者又可能导致冲动性、攻击性行为和自杀^[17, 18]。Atmaca 等^[19-21]曾进行一系列瘦素水平与自杀行为关系的病例对照研究。2002 年的研究收集了 24 例自杀未遂者(10.18 $\text{ng/ml} \pm 5.28 \text{ng/ml}$)和 24 例健康对照(25.54 $\text{ng/ml} \pm 6.87 \text{ng/ml}$); 2003 年的研究由 16 组伴精神分裂症自杀未遂者, 年龄、性别匹配的无自杀史的精神分裂症患者及健康对照组成; 2008 年的研究包括了 35 例自杀未遂者(5.6 $\text{ng/ml} \pm 3.1 \text{ng/ml}$)和 20 例健康对照(18.1 $\text{ng/ml} \pm 7.6 \text{ng/ml}$)。一系列研究发现, 自杀未遂者的血清胆固醇和瘦素水平均显著低于对照组; 血中瘦素与胆固醇水平正相关, 且两者均与精神障碍诊断无关。研究同时发现, 暴力性自杀未遂者的胆固醇和瘦素水平均较非暴力性自杀者低, 提示瘦素可能与暴力而非抑郁的相关性更强。

自杀行为可能与瘦素水平低有关。瘦素参与脂代谢而影响胆固醇水平, 而胆固醇水平的降低则通过细胞膜结构和功能改变进而对血清素系统功能产生影响。同时, 脂代谢中的酶类也通过参与血清素系统的信号转导过程调节血清素系统的功能。

(4) 下丘脑-垂体-肾上腺(HPA)轴激素: HPA 轴与应激反应有关, 涉及促肾上腺皮质激素释放激素(CRH)、促肾上腺皮质激素(ACTH)和皮质醇 3 种激素。HPA 轴功能改变可能与抑郁障碍和自杀相关^[22, 23]。通常认为 HPA 轴高活性导致血清素系统功能异常, 而后者与自杀行为相关。

相关研究通过测定皮质醇水平或进行地塞米松抑制试验(DST)以反映 HPA 轴的活性功能。通常采血液、唾液和 24 h 尿液测定外周皮质醇的水平。高皮质醇水平和 DST 抑制反映了 HPA 轴的高活性, 进而与自杀行为有关。一项由 32 例精神分裂症患者组成的队列研究显示, 在基线研究中无自杀行为而在随访过程中发生自杀未遂者的皮质醇水平明显高于对照组^[24], 提示皮质醇有一定的预测价值。相关前瞻性研究显示, DST 抑制对自杀行为的发生也有一定的预测价值。Yerevanian 等^[25]对 34 例 DST 抑制和 67 例 DST 抑制的单相抑郁患者进行 2 年的随访研究。结果显示, DST 抑制者在随访期中自杀死亡率高于非抑制者(3 例和 0 例, $P=0.014$), 自杀未遂发生率亦有高于非抑制者的趋势(18%和 7%, $P=0.12$)。然而, 也有部分研究得到不一致的结果。Duval 等^[14]的病例对照研究发现, 自杀未遂组和非自杀组的血清皮质醇基线水平(383 $\text{nmol/L} \pm 31 \text{nmol/L}$, 372 $\text{nmol/L} \pm 25 \text{nmol/L}$)和 DST 抑制率(12/40, 7/31)差异均无统计学意义。Pitchot 等^[26]的病例对照研究发现, 33 例单相障碍自杀未遂者的 DST 抑制率与性别、年龄匹配的对照间差异无统计学意义(自杀未遂组 45%, 对照组 48%, $P=0.8$)。此外, 以抑郁患者为研究对象的横断面研究发现自杀未遂患者的血浆皮质醇水平低于非自杀患者, logistic 回归提示皮质醇与自杀未遂间存在负相关^[27]。自杀方法与皮质醇的亦存在相关。Marcinko 等^[28]以精神分裂症患者为研究人群的病例对照研究发现, 15 例暴力自杀患者血清皮质醇水平显著高于 16 例非暴力自杀患者和 15 例对照(682.12 $\text{nmol/L} \pm 161.30 \text{nmol/L}$, 402.33 $\text{nmol/L} \pm 153.32 \text{nmol/L}$, 326.66 $\text{nmol/L} \pm 96.77 \text{nmol/L}$)。尽管多数研究显示皮质醇水平与精神障碍诊断无关, 但对 184 例自杀未遂者的现况研究显示 B 群人格障碍自杀未遂者的皮质醇水平最低^[29]。

CRH 主要由下丘脑分泌, 促进腺垂体合成并释放 ACTH。CRH 可引起 HPA 轴高活性, 并与血清素系统功能异常有关^[30]。有病例对照研究收集了 11 对自杀死亡的抑郁患者及与其性别、年龄及尸检时间相匹配的其他原因死亡的对照, 尸检发现自杀死亡者脑中 CRH 的免疫活性显著高于对照组^[31]。但在另一项关于抑郁患者自杀未遂的研究中, 7 例自杀未遂者、38 例非自杀抑郁患者及 11 例健康对照的血浆 CRH 水平并无差异^[32]。此外, Brunner 等^[30]曾进行一项病例对照研究, 比较 7 例自杀未遂精神病患者、19 例精神病患者和 8 例正常对照的生化参数时发现, 自杀未遂组的脑脊液 CRH 水平(7 $\text{pg/ml} \pm 7 \text{pg/ml}$)低于非自杀组(15 $\text{pg/ml} \pm 5 \text{pg/ml}$)和正常对照组(21 $\text{pg/ml} \pm 5 \text{pg/ml}$), 且不同精神障碍亚组间的比较也存在差异。自杀组的高水平脑脊液 CRH 可能与长期应激状态和外周高水平皮质醇负反馈于下丘脑有关。自杀行为和 CRH 研究结果的不一致, 可能的原因有: 样本量较

小,精神障碍影响、未控制药物作用、CRH分泌节律等。

ACTH与自杀行为相关关系的研究较少。由于ACTH促进皮质醇的分泌,HPA轴的高反应性也应体现为较高的ACTH水平。但实际研究中,自杀未遂者的血ACTH水平与非自杀精神障碍患者和健康对照并无明显差异。Duval等^[14]的病例对照研究曾将ACTH作为D-FEN试验的指标,未发现其增加量在不同组间的差别。这可能与ACTH受CRH和皮质醇的双重调节及其脉冲式分泌有关。

(5)下丘脑-垂体-甲状腺(HPT)轴激素:HPT轴与自杀行为的相关研究较少。有研究指出,25%~30%的抑郁症患者的促甲状腺激素(TSH)对促甲状腺激素释放激素(TRH)不敏感^[33]。早期曾有研究指出TSH对TRH的不敏感可能与高自杀风险有关^[34]。但Jokinen等^[35]由12例精神疾病自杀未遂者和8例健康对照组成的病例对照研究发现,自杀未遂者的血TSH水平及TRH试验后的TSH增量均与对照差异无统计学意义(基线:1.6 μU/L±1.0 μU/L,1.9 μU/L±0.8 μU/L;TSH增量:9.85 μU/L±5.6 μU/L,9.15 μU/L±4.1 μU/L)。而另一项包括95例重症抑郁患者(其中53例自杀未遂)和44例正常对照的病例对照研究也有相同的结论,但无自杀行为的抑郁患者却出现了TSH对TRH的不敏感^[36]。这两项研究与早期研究结果的不一致提示,抑郁症或相关精神疾病可能在HPT轴功能和自杀行为中有一定的调节作用。此外,Jokinen等^[35]的研究还指出,低水平血T₃与自杀意念相关,而Pompili等^[37]的横断面研究则发现自杀未遂者有较低的血T₃水平。这些结果提示,自杀行为可能与HPT轴存在较复杂的关系,HPT轴多个水平的激素及精神疾病均可能参与其中。

(6)缩宫素:缩宫素的作用主要表现为分娩过程中的宫缩和促进乳汁泌出。同时,缩宫素与学习、记忆、情感、社会行为以及抑郁、焦虑等有关^[38]。自杀行为与缩宫素的相关研究较新颖。Jokinen等^[39]的病例对照研究比较了28例自杀未遂者和19例健康对照的脑脊液缩宫素水平,发现脑脊液缩宫素水平自杀未遂组(11.7 fmol/ml±3.9 fmol/ml)较对照组(10.2 fmol/ml±15.1 fmol/ml)有更低的趋势($P=0.077$),并且男性自杀未遂者的脑脊液缩宫素水平与自杀意念量表中的自杀计划评分呈负相关关系;在女性中则与终生暴力行为呈负相关。然而,外周缩宫素的研究则提出不同结论。Deisenhammer等^[40]的横断面研究显示,41例有自杀未遂史(2.53 pg/ml±1.15 pg/ml)和40例无自杀未遂史者(2.79 pg/ml±1.52 pg/ml)的精神障碍患者的血浆缩宫素水平之间无显著差异。这提示缩宫素在中枢和外周中存在不同水平及功能调节机制。

(7)其他激素:近年来的研究提出,尚有其他多种激素可能与自杀行为或自杀行为相关精神障碍有关,如胰岛素、褪黑素、脑肠肽等。由于研究数量较少,尚不能形成结论。

2. 激素与自杀行为研究中存在的问题:目前为止,自杀行为的研究已涉及多种激素。但针对各种激素的研究结果往往不一致。可能的影响因素:

(1)样本差异:样本问题较严重地制约了研究结论的可比性和外推性。多数研究中的自杀未遂者为某一种或某一

类精神障碍患者,且某些激素与性别和年龄相关,因此不同研究间可能存在样本异质性,导致结果不同。此外,多数研究的样本量较小,容易产生偏倚,导致结果可比性和结论外推性不理想。

(2)研究方法单一:多数研究采用病例对照研究,部分使用横断面研究来探索激素水平或功能与自杀行为的关系,前瞻性队列研究很少。因此,目前研究尚不足以说明激素与自杀间的因果关联。

(3)生物标本不同:激素测定常选用血液、脑脊液及尿液。由于各种激素的体内水平调节机制不同,不同标本所获得激素水平有时并不相关。针对同一种激素,不同生物标本及不同部位的测量和比较可能存在差异。

(4)采样及分析过程差异:激素分泌具有一定的节律性,不同采样时间可能产生不同结果。而腰椎穿刺等取样方法可以作为应激影响某些激素,如HPA轴激素。因此,各研究虽然在研究内部控制了各组间的采样及分析差异,但不同组间的比较可能会受此方面的影响。

(5)混杂因素的控制不完善:研究对象的用药情况一般未进行严格控制,尤其是选取精神疾病患者为研究对象时,基础治疗药物仍在研究期间使用,药物对激素水平的影响缺乏评估。激素与自杀行为的真实关联程度尚不清楚。

此外,多数研究在欧美国家进行,我国同类研究较少。激素水平、内分泌系统功能与自杀行为的关系,在我国人群中尚未有明确系统的描述与探究。

3. 展望:现有相关研究因受样本量制约、研究人群差异和多个混杂因素影响,研究质量还有待提高,多种激素的相关研究结论也不一致。此外,因各类激素的研究数量总体上仍处在较少的水平,该领域内也缺乏相关Meta分析进行研究结果的合并。激素与自杀相关关系的研究已提出二者之间多种可能的机制,在其他综合研究中也提出了神经-内分泌系统与自杀行为的相关性。且激素是一种可测定的生理生化指标。如果某类或某些激素可以作为自杀行为的生物指标,则对于自杀行为的认识与防治均有重大意义。

我国在该方面的研究较少,且考虑到人种的差异和缺乏一般人群研究的现状,激素与自杀行为的关系在中国人群中尚不明确。基于中国的庞大人口和自杀行为的现状,下一步应开展基于医院和/或基于社区一般人群大样本的相关因素研究,以克服现有研究中样本量和样本异质性的制约以及受用药情况的影响。已有研究中涉及较多的激素有睾酮和HPA轴激素。这两类激素的作用机制在相关研究中已阐述明确。睾酮与攻击性、暴力性行为和抑郁相关;而HPA轴激素则反映了血清素系统的功能,后者又与自杀行为密切相关。睾酮和HPA轴激素多采血液样本,测定方法成熟,有相应的商品化测定工具;DST试验也有标准来规范步骤和结果判定。此外,对可能的混杂因素也有较多相关文献阐述,避免现有研究中所提到的混杂因素影响。因此,可优先考虑开展这两类激素的相关研究。

在研究方法上,可以先进行一般人群的较大样本的病例对照研究,探索并比较激素与其他因素对自杀行为的影响程

度。在此基础上建立队列,并对一些混杂因素进行控制,如用药情况、吸烟及酒精使用等,并随访其结局,分析激素与自杀行为间是否有因果关联,及评估其对一般人群的自杀行为和自杀未遂者自杀死亡的预测价值。

参 考 文 献

- [1] Krug EG, Dahlberg LL, Mercy JA, et al. Statistical annex: world report on violence and health [R]. Geneva: World Health Organization, 2002.
- [2] Phillips MR, Li X, Zhang Y. Suicide rates in China, 1995–99[J]. *Lancet*, 2002, 359(9309): 835–840.
- [3] Wang CW, Chan CL, Yip PS. Suicide rates in China from 2002 to 2011: an update[J]. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*, 2014, 49(6): 929–941.
- [4] Beautrais AL. Risk factors for suicide and attempted suicide among young people[J]. *Aust N Z J Psychiatry*, 2000, 34(3): 420–436.
- [5] Takahashi T. Neuroeconomics of suicide[J]. *Neuro Endocrinol Lett*, 2011, 32(4): 400–404.
- [6] Ebinger M, Sievers C, Ivan D, et al. Is there a neuroendocrinological rationale for testosterone as a therapeutic option in depression? [J]. *J Psychopharmacol*, 2009, 23(7): 841–853.
- [7] Tripodianakis J, Markianos M, Rouvali O, et al. Gonadal axis hormones in psychiatric male patients after a suicide attempt[J]. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2007, 257(3): 135–139.
- [8] Markianos M, Tripodianakis J, Istikoglou C, et al. Suicide attempt by jumping: a study of gonadal axis hormones in male suicide attempters versus men who fell by accident[J]. *Psychiatry Res*, 2009, 170(1): 82–85.
- [9] Perez-Rodriguez MM, Lopez-Castroman J, Martinez-Vigo M, et al. Lack of association between testosterone and suicide attempts [J]. *Neuropsychobiology*, 2011, 63(2): 125–130.
- [10] Sher L, Grunebaum MF, Sullivan GM, et al. Testosterone levels in suicide attempters with bipolar disorder[J]. *J Psychiatr Res*, 2012, 46(10): 1267–1271.
- [11] Jones TJ, Hallworth MJ. Postmortem prolactin as a marker of antemortem stress[J]. *J Clin Pathol*, 1999, 52(10): 749–751.
- [12] Correa H, Duval F, Mokrani MC, et al. Prolactin response to D-fenfluramine and suicidal behavior in depressed patients[J]. *Psychiatry Res*, 2000, 93(3): 189–199.
- [13] Correa H, Duval F, Mokrani MC, et al. Serotonergic function and suicidal behavior in schizophrenia [J]. *Schizophr Res*, 2002, 56(1/2): 75–85.
- [14] Duval F, Mokrani MC, Correa H, et al. Lack of effect of HPA axis hyperactivity on hormonal responses to d-fenfluramine in major depressed patients: implications for pathogenesis of suicidal behaviour[J]. *Psychoneuroendocrinology*, 2001, 26(5): 521–537.
- [15] Pitchot W, Hansenne M, Pinto E, et al. 5-Hydroxytryptamine 1A receptors, major depression, and suicidal behavior [J]. *Biol Psychiatry*, 2005, 58(11): 854–858.
- [16] Prochazka H, Sjogren M, Agren H. Oral d-fenfluramine test in treatment-refractory depression. Plasma prolactin response compared in patients with and without suicide attempts and in a healthy reference group [J]. *J Affect Disord*, 2000, 57(1/3): 201–208.
- [17] Buydens-Branchey L, Branchey M, Hudson J, et al. Low HDL cholesterol, aggression and altered central serotonergic activity [J]. *Psychiatry Res*, 2000, 93(2): 93–102.
- [18] Bocchetta A, Chillotti C, Carboni G, et al. Association of personal and familial suicide risk with low serum cholesterol concentration in male lithium patients[J]. *Acta Psychiatr Scand*, 2001, 104(1): 37–41.
- [19] Atmaca M, Kuloglu M, Tezcan E, et al. Serum leptin and cholesterol values in suicide attempters[J]. *Neuropsychobiology*, 2002, 45(3): 124–127.
- [20] Atmaca M, Kuloglu M, Tezcan E, et al. Serum leptin and cholesterol levels in schizophrenic patients with and without suicide attempts [J]. *Acta Psychiatr Scand*, 2003, 108(3): 208–214.
- [21] Atmaca M, Kuloglu M, Tezcan E, et al. Serum leptin and cholesterol values in violent and non-violent suicide attempters [J]. *Psychiatry Res*, 2008, 158(1): 87–91.
- [22] Mann JJ. Neurobiology of suicidal behaviour [J]. *Nat Rev Neurosci*, 2003, 4(10): 819–828.
- [23] Hatzinger M. Neuropeptides and the hypothalamic-pituitary-adrenocortical (HPA) system: review of recent research strategies in depression [J]. *World J Biol Psychiatry*, 2000, 1(2): 105–111.
- [24] Plocka-Lewandowska M, Araszkievicz A, Rybakowski JK. Dexamethasone suppression test and suicide attempts in schizophrenic patients[J]. *Eur Psychiatry*, 2001, 16(7): 428–431.
- [25] Yerevanian BI, Feusner JD, Koek RJ, et al. The dexamethasone suppression test as a predictor of suicidal behavior in unipolar depression [J]. *J Affect Disord*, 2004, 83(2/3): 103–108.
- [26] Pitchot W, Hansenne M, Gonzalez Moreno A, et al. The dexamethasone suppression test in violent suicide attempters with major depression [J]. *Biol Psychiatry*, 1995, 37(4): 273–274.
- [27] McGirr A, Diaconu G, Berlim MT, et al. Personal and family history of suicidal behaviour is associated with lower peripheral cortisol in depressed outpatients [J]. *J Affect Disord*, 2011, 131(1/3): 368–373.
- [28] Marcinko D, Martinac M, Karlovic D, et al. Are there differences in serum cholesterol and cortisol concentrations between violent and non-violent schizophrenic male suicide attempters? [J]. *Coll Antropol*, 2005, 29(1): 153–157.
- [29] Westrin A, Frii K, Traskman-Bendz L. The dexamethasone suppression test and DSM-III -R diagnoses in suicide attempters [J]. *Eur Psychiatry*, 2003, 18(7): 350–355.
- [30] Brunner J, Stalla GK, Stalla J, et al. Decreased corticotropin-releasing hormone (CRH) concentrations in the cerebrospinal fluid of eucortisolemic suicide attempters [J]. *J Psychiatr Res*, 2001, 35(1): 1–9.
- [31] Austin MC, Janosky JE, Murphy HA. Increased corticotropin-releasing hormone immunoreactivity in monoamine-containing pontine nuclei of depressed suicide men [J]. *Mol Psychiatry*, 2003, 8(3): 324–332.
- [32] Inder WJ, Donald RA, Prickett TC, et al. Arginine vasopressin is associated with hypercortisolemia and suicide attempts in depression [J]. *Biol Psychiatry*, 1997, 42(8): 744–747.
- [33] Loosen PT. The TRH-induced TSH response in psychiatric patients: a possible neuroendocrine marker [J]. *Psychoneuroendocrinology*, 1985, 10(3): 237–260.
- [34] Linkowski P, van Wettere JP, Kerkhofs M, et al. Violent suicidal behavior and the thyrotropin-releasing hormone-thyroid-stimulating hormone test: a clinical outcome study [J]. *Neuropsychobiology*, 1984, 12(1): 19–22.
- [35] Jokinen J, Samuelsson M, Nordstrom AL, et al. HPT axis, CSF monoamine metabolites, suicide intent and depression severity in male suicide attempters [J]. *J Affect Disord*, 2008, 111(1): 119–124.
- [36] Duval F, Mokrani MC, Lopera FG, et al. Thyroid axis activity and suicidal behavior in depressed patients [J]. *Psychoneuroendocrinology*, 2010, 35(7): 1045–1054.
- [37] Pompili M, Gibiino S, Innamorati M, et al. Prolactin and thyroid hormone levels are associated with suicide attempts in psychiatric patients [J]. *Psychiatry Res*, 2012, 200(2/3): 389–394.
- [38] Heinrichs M, von Dawans B, Domes G. Oxytocin, vasopressin, and human social behavior [J]. *Front Neuroendocrinol*, 2009, 30(4): 548–557.
- [39] Jokinen J, Chatzittofis A, Hellstrom C, et al. Low CSF oxytocin reflects high intent in suicide attempters [J]. *Psychoneuroendocrinology*, 2012, 37(4): 482–490.
- [40] Deisenhammer EA, Hofer S, Schwitzer O, et al. Oxytocin plasma levels in psychiatric patients with and without recent suicide attempt [J]. *Psychiatry Res*, 2012, 200(1): 59–62.

(收稿日期:2014-01-25)

(本文编辑:王岚)