

青少年抑郁症状与清晨觉醒唾液皮质醇水平的相关性

郭策,段晓楠,来亚平,胡晶晶,徐耿,孟秀红,孙莹

安徽医科大学公共卫生学院儿少卫生与妇幼保健学系/安徽省人口健康与优生省级重点实验室,合肥 230032

【摘要】 目的 探讨青少年抑郁症状与清晨觉醒唾液皮质醇水平的关联,为青少年抑郁症状的有效防控提供参考。**方法** 招募安徽省马鞍山市 3 所小学二至五年级学生共 1 552 名,收集其清晨即刻唾液,采用酶联免疫测定法测定皮质醇质量体积浓度;抑郁症状使用情绪与心境问卷量表评价,同时收集体力活动、视频时间、睡眠时间、父母文化程度、青春期发育情况、家庭经济状况等信息,并测量身高和体重。采用 Logistic 回归模型评价唾液皮质醇水平与抑郁症状的关联。**结果** 青少年抑郁症状的检出率为 16.4%,抑郁症状组皮质醇水平中位数(374.38 ng/mL)高于非抑郁症状组(339.42 ng/mL),差异有统计学意义($u=29.38, P<0.01$)。控制性别、父母文化程度、家庭经济情况等混杂因素后,相比于皮质醇水平位于 $P_{25} \sim P_{75}$ 组青少年, $<P_{25}$ 组青少年抑郁症状检出率较低($OR=0.52, 95\%CI=0.35 \sim 0.78$), $>P_{75}$ 组青少年抑郁症状检出率较高($OR=1.47, 95\%CI=1.07 \sim 2.01$)。**结论** 青少年清晨唾液高水平皮质醇浓度与青少年抑郁症状检出率高度关联。

【关键词】 抑郁;唾液分泌;回归分析;青少年

【中图分类号】 R 195 R 749.94 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2018)04-0540-04

Relationship between depressive symptoms and salivary awakening cortisol concentration in adolescents/GUO Ce, DUAN Xiaonan, LAI Yaping, HU Jingjing, XU Geng, MENG Xiuhong, SUN Ying. Department of Maternal, Child & Adolescent Health, School of Public Health, Anhui Medical University, Anhui Provincial Key Laboratory of Population Health&Aristogenics, Hefei (230032), China

【Abstract】 Objective To investigate the association between depressive symptoms and early morning awakening salivary cortisol levels, and to provide reference for effectively controlling and preventing depressive symptoms among adolescents. **Methods** A total of 1 552 students in grade 3 to 5 from 3 primary schools in Ma'an shan were recruited. Saliva was collected immediately on awakening. Cortisol concentration was analyzed by using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Depressive symptoms were assessed by Mood and Feelings Questionnaire-Child version (MFQ-C). Body mass index was calculated after physical examination. A questionnaire survey was conducted by collecting information on physical activity, screen time, sleep duration, parental education, pubertal development, as well as household economic status. Logistic regression model was used to evaluate the association between the depressive symptoms and salivary awakening cortisol concentration in adolescents. **Results** Among all the 861 boys and 691 girls, the detection rate of depressive symptoms was 16.4%, the median cortisol concentration of depression group (374.38 ng/mL) was higher than that of non-depression group (339.42 ng/mL), with statistical significance ($u=29.38, P<0.01$). Compared to cortisol concentration in $P_{25} \sim P_{75}$ group, adolescents with cortisol level $\leq P_{25}$ group had lower rate of depressive symptoms ($OR=0.52, 95\%CI=0.35 \sim 0.78$), adolescents with cortisol level $\geq P_{75}$ group had higher rate of depressive symptoms ($OR=1.47, 95\%CI=1.07 \sim 2.01$). **Conclusion** High concentration of awakening cortisol in adolescents is associated with higher risk of adolescent depressive symptoms among adolescents.

【Key words】 Depression; Salivation; Regression analysis; Adolescent

过去几年中,青少年抑郁的发生率一直在增加^[1-3]。在欧洲,青少年抑郁发生率为 7%~20%^[1-2,4-5]。抑郁症可以导致青少年痛苦和残疾^[6],青少年自杀也主要是由抑郁导致^[7]。抑郁的发病与多种因素相关,目前下丘脑—垂体—肾上腺轴(HPA

轴)功能的紊乱及其所分泌的激素——皮质醇的异常一直被认为与抑郁的发生有很大的关联。最近的一篇 Meta 分析表明,抑郁患者比健康人有着更高的唾液皮质醇水平^[8],但也有研究者持相反结论或者认为二者无关联^[9-10]。在动物实验中,将促肾上腺激素释放激素(CRH)直接注入成年猴的下丘脑,会使猴出现与成人相似的抑郁症状,接受大剂量糖皮质激素治疗的患者抑郁发生率增高^[11]。也有研究认为 HPA 轴亢进并非抑郁本身所致,而是患者早年心理创伤造成的^[12]。本文旨在研究青少年清晨觉醒唾液皮质醇水平与抑郁症状的横断面关联,探讨不同浓度水平清晨唾液皮质醇与抑郁症状的相关性。

【基金项目】 国家自然科学基金面上项目(8167120176)。

【作者简介】 郭策(1995-),男,安徽合肥人,在读硕士,主要研究方向为妇幼保健。

【通讯作者】 孙莹, E-mail: sy54@yeah.net。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.04.017

1 对象与方法

1.1 对象 采用方便抽样的方法,于 2016 年 10 月招募马鞍山市 3 所小学 1 765 名二至五年级男女生参与本次调查。二年级学生采用家长问卷,去除不合格问卷 47 份;三至五年级学生采用青少年自填问卷,去除不合格问卷 63 份。对所有青少年进行晨起即刻唾液的收集,去除不愿意参与者以及收集不合格者,排除精神疾病或智力障碍者、单胺类神经递质(多巴胺以及去甲肾上腺素等)药物服用者,最终完成问卷内容、体检数据以及唾液收集的儿童共 1 552 名,其中男生 861 名,女生 691 名;独生子女占 65.6%;父亲文化程度初中以下者占 32.7%,母亲文化程度初中以下者占 40.3%;家庭月收入 5 000 元以下者占 60.2%。

1.2 问卷调查

1.2.1 基本信息 问卷内容主要包括青少年性别、是否独生子女、年龄、学校、班级等基本人口统计学特征,以及上学日和周末视频时间、每周体力活动 1 h 天数、父母文化程度、家庭经济状况等。

1.2.2 情绪问卷 使用情绪与心境问卷(Mood and Feelings Questionnaire-Child, MFQ-C)对青少年的抑郁症状进行调查^[13]。该问卷共 33 个条目,用于评定 2 周前的情绪症状,如兴趣、积极性、睡眠、食欲、自我评价、自杀观念等。问卷按 0~2 级评分标准计分(无=0 分,有时=1 分,经常=2 分)。问卷评分越高,说明个体的抑郁水平越高。本次 MFQ-C 得分≥19 分定义为有抑郁症状^[14]。问卷的 Cronbach α 系数为 0.93,分半系数为 0.90,重测系数为 0.84。

1.3 体格检查 包括身高和体重的测量。测量身高和体重时,要求研究对象脱鞋、穿轻质的衣服,重复测量 2 次,取均值,读数分别精确至 0.1 cm 和 0.5 kg。根据身高和体重计算体质量指数(BMI),儿童超重和肥胖评定依据北京大学儿童青少年卫生研究所和首都儿科研究所共同协作制定的筛查 2~18 岁儿童超重肥胖的参考界值以及 0~18 岁中国儿童 BMI 百分位数参

照值^[15]。

1.4 清晨唾液收集与皮质醇检测

1.4.1 清晨唾液收集 唾液由本人利用唾液收集管在连续 7 个工作日内自发觉醒后不刷牙、不喝水立即收集,学生带到学校后由调查员统一收集,当天送至生化实验室进行离心保存。在未进行检测前,保存在实验室-20 ℃冰箱。

1.4.2 唾液皮质醇的测量 为避免多次解冻影响实验结果,实验样本均在检测前一天放至 4 ℃冰箱解冻。解冻完的样本在较短的时间内进行皮质醇水平的检测,用以控制试剂的批间误差。检测前,调整离心机至 12 000 rpm、4 ℃的情况下,对样本进行 5 min 的离心,以去除粘蛋白,而清样用移液器放入测试管。通过酶联免疫测定法(ELISA)测定皮质醇浓度。检测范围为 0~480 ng/mL,检测的灵敏度<1.0 ng/mL,板间以及板内的变异系数均小于 15%。

1.5 统计学分析 清晨唾液皮质醇质量体积浓度呈非正态分布,用中位数和四分位数间距表示。唾液皮质醇质量体积浓度按三分位数分为 3 组(<P₂₅为 T1 组,P₂₅~P₇₅为 T2 组,>P₇₅为 T3 组)。T1 组皮质醇质量体积浓度为<278.302 ng/mL,T2 组为 278.302~403.125 ng/mL,T3 组为>403.125 ng/mL。组间唾液皮质醇质量体积浓度比较采用非参数检验,率的比较采用χ²检验。以有无抑郁症状为因变量,清晨唾液皮质醇质量体积浓度为自变量,以 T2 组作为参照,控制影响抑郁症状的相关混杂因素(性别、独生子女、父母文化程度、青春期发育、视频时间、家庭经济收入等)后,进行二元多因素 Logistic 回归分析,P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 青少年抑郁检出率及唾液皮质醇质量体积浓度见表 1~2。

表 1 不同组别青少年抑郁症状检出率比较

分组		人数	有抑郁 症状人数	χ ² 值	P 值	分组		人数	有抑郁 症状人数	χ ² 值	P 值
性别	男	861	166(65.4)	11.99	<0.01	每天 1 h 体力活动		1 322	216(85.0)	0.01	0.95
	女	691	88(34.6)					230	38(15.0)		
是否独生子女	是	1 019	130(51.2)	27.59	<0.01	高周末视频		1 087	151(59.4)	16.23	<0.01
	否	533	124(48.8)					465	103(40.6)		
父亲文化程度	小学及以下	50	12(4.7)	22.75	<0.01	高上学日视频		1 156	160(63.0)	21.11	<0.01
	初中	457	101(39.8)					396	94(37.0)		
	高中	512	80(31.5)			家庭月收入/元		121	31(12.2)		
	大学	453	52(20.5)			<2 000		814	74(29.1)		
母亲文化程度	硕士及以下	80	9(3.5)	21.50	<0.01	2 000~<5 000		531	74(29.1)	10.55	0.03
	小学及以下	103	31(12.2)			5 000~<10 000		65	13(5.1)		
	初中	523	97(38.2)			10 000~15 000		21	3(1.1)		
	高中	493	70(27.6)			>15 000		1 006	162(63.8)		
	大学	384	49(19.3)			营养状况		312	51(20.0)		
	硕士及以下	49	7(2.7)			正常		234	41(16.2)		
						超重					
						肥胖					

注:()内数字为检出率/%。

表 2 不同组别青少年清晨唾液皮质醇浓度比较/(ng·mL⁻¹,M)

分组		人数	清晨唾液皮质醇浓度	u 值	P 值	分组		人数	清晨唾液皮质醇浓度	u 值	P 值
性别	男	861	349.96(277.73~401.84)	1.69	0.19	每天 1 h 体力活动	否	1 322	352.76(278.93~403.55)	0.11	0.74
	女	691	355.53(280.10~406.01)				是	230	353.12(372.52~401.84)		
是否独生子女	是	1 019	329.20(273.98~401.84)	16.79	<0.01	高周末视频	否	1 087	341.13(275.38~403.23)	16.79	<0.01
	否	533	361.84(288.97~406.01)				是	465	361.84(285.49~403.47)		
父亲文化程度	小学及以下	50	365.11(327.49~409.27)	23.85	<0.01	高上学日视频	否	1 156	339.42(275.66~401.84)	12.55	<0.01
	初中	457	361.84(286.58~405.35)				是	396	361.84(287.71~406.86)		
母亲文化程度	高中	512	340.73(276.39~404.01)	18.27	<0.01	家庭月收入/元	<2 000	121	361.84(287.94~405.53)	6.48	0.17
	大学	453	326.03(272.96~401.84)				2 000~5 000	814	358.79(280.46~403.96)		
	硕士及以下	80	300.66(275.75~381.20)			5 000~10 000	531	329.08(272.90~401.84)			
	小学及以下	103	381.81(327.49~412.98)			10 000~15 000	65	347.18(272.22~406.51)			
	初中	523	355.33(280.52~399.24)			>15 000	21	361.84(295.55~401.84)			
	高中	493	331.07(275.15~401.84)			营养状况	正常	1 006	353.68(278.61~404.53)	0.20	0.91
大学	384	353.66(275.25~408.90)	超重	312	345.03(277.88~401.62)						
硕士及以下	49	325.49(275.59~401.83)	肥胖	234	353.04(278.47~402.66)						

注:() 内数字为四分位数间距。

由表 1~2 可见,性别、是否独生子女、父母文化程度、家庭经济收入以及视频时间对青少年抑郁症状的检出率有影响(P 值均 <0.05)。清晨唾液皮质醇质量体积浓度中位数为 352.76 ng/mL,父母文化程度较低者皮质醇质量体积浓度较高,视频时间长的青少年皮质醇质量体积浓度高;是否独生子女对清晨觉醒皮质醇质量体积浓度也有影响。

2.2 青少年清晨觉醒唾液皮质醇质量体积浓度与抑郁症状检出率的关联 以皮质醇质量体积浓度为连续性变量,对抑郁症状组和非抑郁症状组做非参数检验,抑郁症状组皮质醇质量体积浓度中位数(374.38 ng/mL)高于非抑郁症状组(339.42 ng/mL),差异有统计学意义($\mu=29.38, P<0.01$)。以皮质醇质量体积浓度为分类变量,T1,T2,T3 组抑郁症状检出率分别为 13.4%,52.4%,34.2%,差异有统计学意义($\chi^2=26.97, P<0.01$)。

2.3 抑郁症状检出率与清晨觉醒唾液皮质醇质量体积浓度关联的多因素 Logistic 回归分析 多因素 Logistic 回归分析显示,清晨觉醒皮质醇质量体积浓度仍然为抑郁症状的危险因素,T1 组青少年检出抑郁风险较 T2 组低($OR=0.52, 95\%CI=0.35\sim0.78$),T2 组青少年抑郁发生风险是 T3 组的 1.45 倍($95\%CI=1.06\sim1.99$),即清晨唾液皮质醇质量体积浓度与抑郁症状的风险呈正相关。

3 讨论

本次研究,抑郁的总检出率为 16.4%,男生的抑郁检出率较女生高,独生子女、父母文化程度较低者、家庭经济状况较差者抑郁症状发生率高。抑郁症状青少年清晨觉醒唾液皮质醇质量体积浓度高于无抑郁症状青少年,且控制体力活动、视频时间、父母文化程度、家庭经济状况等因素后,皮质醇质量体积浓度 $>P_{75}$ 组青少年抑郁检出风险是 $P_{25}\sim P_{75}$ 组青少年的 1.45 倍。

有研究表明,HPA 轴活性的变化与青少年抑郁有关联,青少年的高皮质醇水平与抑郁症状高发生率相

关,与本次研究结果相似,此外,该研究还发现清晨皮质醇浓度较高可预测男生抑郁症的发生^[16]。原因可能为过量的皮质醇产生破坏大脑关键情绪相关区域(如前额叶皮层和杏仁核)的功能^[17]。也有部分研究持相反的观点,如 Keenan 等^[18]发现皮质醇浓度增加可以降低 9~12 岁女生青春期抑郁的风险。也有研究提示,青少年抑郁症状会导致皮质醇质量体积浓度升高。Guan 等^[19]研究发现,青少年抑郁能够增加每日皮质醇分泌总量。本次为横断面研究,难以推论清晨觉醒皮质醇质量体积浓度与青少年抑郁症状的因果关联,且本研究仅收集了基础态皮质醇质量体积浓度,未评价皮质醇斜率、皮质醇觉醒应答等其他 HPA 轴指标。后续应开展纵向随访研究,收集更全面的 HPA 轴基础态与应激态下的指标,探讨 HPA 轴功能与青少年抑郁症状的前瞻性关联是否有预测效应。另外进一步拓展情绪症状的评价,如 Hartman 等^[20]发现皮质醇质量体积浓度减少与青少年外化问题关联,而皮质醇浓度的升高则与青少年内化问题关联。

4 参考文献

[1] ABEBE D S,FRØYLAND L R,BAKKEN A, et al. Municipal-level differences in depressive symptoms among adolescents in Norway: results from the cross-national Ungdata study [J]. Scand J Public Health, 2016, 44(1):47-54.

[2] COLLISHAW S,MAUGHAN B,NATARAJAN L, et al. Trends in adolescent emotional problems in England: a comparison of two national cohorts twenty years apart [J]. J Child Psychol Psychiatry, 2010, 51(8):885-894.

[3] SUND A M,LARSSON B,WICHSTROM L. Prevalence and characteristics of depressive disorders in early adolescents in central Norway [J]. Child Adolesc Psychiatry Ment Health, 2011, 31(5):28.

[4] KLASSEN F,OTTO C,KRISTON L, et al. Risk and protective factors for the development of depressive symptoms in children and adolescents: results of the longitudinal BELLA study [J]. Eur Child Adolesc Psychiatry, 2015, 24:695-703.

[5] UNDHEIM A M,SUND A M. School factors and the emergence of depressive symptoms among young Norwegian adolescents [J]. Eur Child Adolesc Psychiatry, 2005, 14(8):446-453.

现形式、性格倾向及传统观念对男女童的要求不同有一定关系。另外本研究还发现,女童焦虑异常发生率高于男童,可能与受传统观念影响,家长对女童的行为要求较高,在日常生活中的约束更多有关。

因农村经济、社会文化及教育观念较城市落后,儿童的全面教育得不到很好的保障,抚养人容易忽视儿童心理行为的发育,使农村地区儿童心理行为问题发生的可能性高于城市地区。此外,家庭环境是儿童行为社会化发展的基础,对儿童心理行为的发展产生重大影响^[14]。在部分农村地区留守儿童现象十分普遍,留守儿童无法适时感受到来自父母的教育和关怀,在心理和人格上容易出现多方面的问题。据调查,父母外出打工后,与子女聚少离多,沟通较少,容易导致留守儿童的“亲情饥渴”,使儿童在心理健康、性格发展等方面出现偏差^[15]。2014 年顾莉萍等^[16]研究发现,非城区(乡镇、农村)是心理卫生问题发生的危险因素。本研究发现,合肥市农村地区儿童心理行为问题检出率高于城市地区。提示应重视城市边缘地带的乡镇及农村地区儿童心理卫生问题。在心理行为问题的子项目中,城市地区儿童身心问题的检出率高于农村地区,考虑城市地区父母更加重视儿童的可塑性,注重从小对其各方面知识技能的培养,过多地限制了儿童的自由,儿童的身心发育受到限制,也容易出现发育偏离。

4 参考文献

- [1] 孙惟,吕冠明,严菊花,等.昆山地区托幼机构 6~7 岁儿童行为问题流行病学调查[J].中国儿童保健杂志,2010,18(11):844-854.

(上接第 542 页)

- [6] THAPAR A, COLLISHAW S, PINE D S, et al. Depression in adolescence[J]. Lancet, 2012, 379: 1056-1067.
- [7] AVENEVOLI S, SWENDSEN J, HE J P, et al. Major depression in the national comorbidity survey-adolescent supplement: prevalence, correlates, and treatment[J]. Am Acad Child Adolesc Psychiatry, 2015, 54: 37-44.
- [8] BELVEDERI MURRI M, PARIANTE C, MONDELLI V, et al. HPA axis and aging in depression: systematic review and meta-analysis[J]. Psychoneuroendocrinology, 2014, 41: 46-62.
- [9] STRICKLAND P L, DEAKIN J F, PERCIVAL C, et al. Bio-social origins of depression in the community. Interactions between social adversity, cortisol and serotonin neurotransmission[J]. Br J Psychiatry, 2002, 180: 168-173.
- [10] PEETERS F, NICOLSON N A, BERKHOF J. Levels and variability of daily life cortisol secretion in major depression[J]. Psychiatry Res, 2004, 126(1): 1-13.
- [11] GLOWA J R, GOLD P W. Corticotropin releasing hormone produces profound anorexigenic effects in the rhesus monkey[J]. Neuropeptides, 1991, 18(1): 55-61.
- [12] NEMEROFF C B, VALE W W. The neurobiology of Depression: inroads to treatment and new drug discovery[J]. J Clin Psychiatry, 2005, 66(7): 5-13.
- [13] WOOD A, KROLL L, MOORE A, et al. Properties of the mood and feelings questionnaire in adolescent psychiatric outpatients: a research note[J]. J Child Psychol Psychiatry, 1995, 36(2): 327-334.

- [2] 范娟,杜亚松,王立伟. Conners 父母用症状问卷的中国城市常模和信度研究[J]. 上海精神医学, 2005, 17(6): 321-323.
- [3] 刘瑞湘,康传媛,王艳娇,等. 昆明市区小学生 Conners 父母症状量表常模和信效度分析[J]. 2012, 33(1): 7-9.
- [4] 邓晓苑,谢友许,林伟成,等. 学龄前儿童心理行为问题与家庭教育行为[J]. 中国医学创新, 2015, 12(19): 97-99.
- [5] 孙力菁,姜艳蕊,杨友,等. 上海地区学龄前儿童心理卫生状况及相关影响因素的研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2014, 22(3): 248-251.
- [6] 江徽,伊媛媛,王盈灿,等. 上海市杨浦区学龄前儿童行为问题的现况调查[J]. 中国医药导刊, 2015, 17(4): 421-428.
- [7] 王芳,黄迎,蔡文秀,等. 上海市长宁区不同级别幼儿园中儿童行为问题的差异性分析[J]. 2017, 29(9): 715-717. [8] 郭晓红,杨荣,赵军. 4~14 岁儿童行为问题及影响因素分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2004, 12(5): 415-417.
- [9] 何淑华,施玉麒,邓成,等. 中山市学龄前儿童多动行为及影响因素调查[J]. 中国妇幼保健, 2012, 27(9): 1365-1369.
- [10] 任为,韩紫玉,黄彩霞,等. 兰州市学龄前儿童行为问题现况调查[J]. 中国妇幼保健, 2015, 33(30): 5846-5849.
- [11] 孙力菁,姜艳蕊,杨友,等. 上海地区学龄前儿童心理卫生状况及相关影响因素的研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2014, 22(3): 248-251.
- [12] 朱国伟,郭雯,王舒华,等. 上海市徐汇区 4~6 岁学龄前儿童行为问题的现况调查[J]. 实用预防医学, 2012, 19(4): 561-562.
- [13] 曲红明,吕伶,李芹,等. 南京市学龄前儿童行为问题及其家庭环境影响因素[J]. 中国学校卫生, 2008, 29(9): 810-812.
- [14] 孙灯利,赵雅芬,冼丹霞,等. 学龄前儿童品行问题与家庭环境的关系[J]. 中国学校卫生, 2016, 37(10): 1576-1578.
- [15] 班永飞,宋娟,吴孝勇. 贵州省农村留守儿童问题行为特点及社会支持的关系[J]. 中国儿童保健, 2013, 21(1): 34-36.
- [16] 顾莉萍,陈昂,邓成,等. 学龄前儿童心理行为问题与家庭环境关系的调查[J]. 临床儿科杂志, 2014, 32(1): 965-969.

收稿日期:2017-11-04;修回日期:2017-12-26

- [14] 曹枫林,苏林雁,程培霞. 情绪问卷版用于中学生的信度和效度研究[J]. 中国临床心理学杂志, 2009, 17(4): 440-442.
- [15] 李辉,宗心南,季成叶,等. 中国 2~18 岁儿童青少年超重和肥胖筛查体重指数界的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2010, 31(6): 616-620.
- [16] LOPEZ-DURAN N L, MCGINNIS E, KUHLMAN K, et al. HPA-axis stress reactivity in youth depression: evidence of impaired regulatory processes in depressed boys[J]. Stress, 2015, 18(5): 545-553.
- [17] MCEWEN B S. Central effects of stress hormones in health and disease: understanding the protective and damaging effects of stress and stress mediators[J]. Eur J Pharmacol, 2008, 583(2-3): 174-185.
- [18] KEENAN K, HIPWELL A, BABINSKI D, et al. Examining the developmental interface of cortisol and depression symptoms in young adolescent girls[J]. Psychoneuroendocrinology, 2013, 38(10): 2291-2299.
- [19] GUAN S S, BOWER J E, ALMEIDA D M. Parental support buffers the association of depressive symptoms with cortisol and C-reactive protein during adolescence[J]. Brain Behav Immun, 2016, 57: 134-143.
- [20] HARTMAN C A, HERMANS V W, DE JONG P J, et al. Self- or parent report of (co-occurring) internalizing and externalizing problems, and basal or reactivity measures of HPA-axis functioning: a systematic evaluation of the internalizing-hyperresponsivity versus externalizing-hyporesponsivity HPA-axis hypothesis[J]. Biological Psychol, 2013, 94(1): 175-184.

收稿日期:2017-10-21;修回日期:2017-12-09