

## · 心理学 ·

## 大学生生理指标和心境指标的相关性研究

冯士刚<sup>1</sup> 范亚欣<sup>1</sup> 王俊红<sup>1</sup> 于庆宝<sup>1</sup> 鹿麒麟<sup>1</sup> 马莹华<sup>1</sup> 赵庆柏<sup>1</sup> 金珏<sup>1</sup>王艳<sup>1</sup> 周莉<sup>1</sup> 王威<sup>1</sup> 董会萍<sup>1</sup> 唐一源<sup>1,2Δ</sup>

(1 大连理工大学神经信息学研究所 &amp; 身心调节实验室 大连 116023;

2 中国科学院心理研究所心理健康重点实验室 北京 100101)

**摘要 目的:**探讨大学生群体生理指标和心境指标的相关性。**方法:**参加实验的 40 名大学生全部来自大连理工大学,进入实验室后先休息 5 分钟,然后进行 POMS(profile of mood states)心境量表测试,接下来对被试进行静息心率、血压、唾液皮质醇等生理指标的检测。指标测完后采用 spss 软件对生理指标和心境指标进行相关分析。**结果:**被试 cortisol 水平和心境中焦虑、疲劳指标显著正相关(双尾 t 检验,  $p < 0.05$ );静息心率和焦虑、迷茫指标显著正相关(双尾 t 检验,  $p < 0.05$ )。**结论:**数据结果表明心理和生理指标之间存在促进和抑制的相互作用,负面心境和生理的交互作用会损害人体健康,如何改善被试心境状态是身心调节过程中应考虑的重要因素。

**关键词:**皮质醇;静息心率;血压;心境

**中图分类号:**B845 G44 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2008)03-0525-03

## Research on Correlativity between Indexes of Physiology and Mood States in College Students\*

FENG Shi-gang<sup>1</sup>, FAN Ya-xin<sup>1</sup>, WANG Jun-hong<sup>1</sup>, YU Qing-bao<sup>1</sup>, LU Qi-lin<sup>1</sup>, MA Ying-hua<sup>1</sup>, ZHAO Qing-bai, JIN Yu<sup>1</sup>,WANG Yan<sup>1</sup>, ZHOU Li<sup>1</sup>, WANG Wei<sup>1</sup>, DONG Hui-ping<sup>1</sup>, TANG Yi-yuan<sup>1,2Δ</sup>

(1 Institute of Neuroinformatics and laboratory of Body and Mind, Dalian University of Technology, Dalian 116023, China;

2 Key Laboratory of Mental Health, the Chinese Academy of Science, Beijing 100101, China)

**ABSTRACT Objective:** To investigate the correlativity between indexes of physiology and mood states in undergraduates. **Methods:** Forty undergraduates were selected from Dalian University of Technology as testees in this study. The experiment was divided into three periods. First, all subjects were given 5-minutes rest at the laboratory. Second, all subjects were instructed to take the POMS (profile of mood states) test. Third, the resting heart rate, blood pressure were recorded and the saliva samples was collected in all subjects. The cortisol level from saliva samples was analyzed by radioimmunoassay. **Results:** the cortisol level had significantly positive correlation with anxiety and fatigue (2-tailed t-test,  $p < 0.05$ ). Heart rate had significantly positive correlation with anxiety and confusion (2-tailed t-test,  $p < 0.05$ ). **Conclusions:** The results of this study imply that there if interaction of between physiology and mood states indexes in undergraduates.

**Key words:** Cortisol; Resting heart rate; Blood pressure; Mood state

**Chinese library classification:** B845 G44 **Document Code:** A

**Article ID:** 1673-6273(2008)03-0525-03

### 前言

随着现代医学模式的转变,心身之间的相互关系及对人体健康的影响(尤其是应激与健康的关系)日益受到人们的关注。科学研究表明,机体对应激刺激的反应是一种动态的平衡,应激反应后,机体通过自身调节使机体恢复原状态,但如果应激长期存在,机体对应激的调节能力将受损,机体内环境失去平衡,从而导致心身损害<sup>[1]</sup>。研究表明长期的应激可以引起体内应激激素皮质醇(Cortisol)的过度分泌,削弱机体的免疫功能,产

生各种心身疾病<sup>[2]</sup>。现代人在面临竞争日益激烈、瞬息万变的社会环境时会产生巨大的精神压力和心理压力,如不能及时加以疏导会严重影响人们的健康。尤其是当代大学生群体,他们生理成熟早,心理发展快,表现在体格健壮、朝气蓬勃的同时情感脆弱而不稳定,当面临紧张的学习、人际关系、毕业就业、恋爱等问题时,会产生严重的心理负担。有调查表明,在高校休退学学生中,因心理疾病导致的占 40%~70%<sup>[3]</sup>。曾琳娜等对广州市 2 所高校 1245 名大学生进行问卷调查,结果 20.8% 的学生曾感到非常悲伤和无望持续 2 周以上,9% 的学生曾想过自杀,4.6% 的

\* 基金项目:国家自然科学基金(30670699),教育部(NCET-06-0277),863 项目(2006AA02Z431)

作者简介:冯士刚,(1977-),男,博士研究生,主要研究方向为神经信息学和心身医学

Δ 通讯作者:唐一源,yy2100@126.com

(收稿日期:2007-10-12 接受日期:2007-11-30)

学生曾经为如何自杀制定过计划,2.5%的学生曾有自杀行为<sup>[9]</sup>。

心身障碍是由心身交互作用引起的,而心身交互作用的机理一直是生物医学领域有重大现实意义而又有很大难度的研究课题。对于心身交互作用机理的深入理解将有助于更好地开发心身调节方法来应对、处理日常生活中应激事件,防治各种心身疾病。本实验研究了40名大学生生理指标和心理指标之间的相互关系,探讨心身间的相互作用机制。

### 1 对象与方法

#### 1.1 被试

实验被试为随机选取的40名大连理工大学三年级本科生,其中女性18名,年龄均在20-22岁之间。实验前2个小时内被试无剧烈运动,无刺激性餐饮。

1.2.1 指标的测定 静息心率、血压用欧姆龙(OMRON)臂式电子血压计检测。唾液皮质醇(Cortisol)的测定。被试用清水漱口后,用一次性注射器抽吸舌底部混合唾液2ml,装入试管编号并置-20℃冰箱中,24h后解冻,反复冻融,以3000 r/min离心10 min,吸出上清液测试,采用放射免疫方法检测,试剂盒为GammaCoat™ Cortisol 125I RIA Kit, Gamma计数器计数。

心境指标用POMS量表测试。POMS量表是神经行为测试组合中用以反映受试对象情感状态特征的问卷,包括65个题

目,每一项情感状态均分为5个等级(分数越高情感越强烈)。通过测试结果得到紧张-焦虑-抑郁-沮丧-愤怒-敌意-疲劳-惰性-迷茫-迷惑-活力-运动这6个分量表分数,其中前5个分量表为消极心境,后1个为积极心境。6个分量表的内部一致性信度为0.85~0.87。

被试进入实验室后先休息5分钟并填写实验记录表。然后进行实验指标检测,先做POMS量表测试心理指标,然后测试静息心率和血压并采集唾液标本一次。

1.2.2 数据处理 采用SPSS13.0软件对数据进行了生理指标和心理指标间的相关分析,研究被试身心间的相互关系。

### 2 结果

表1为身心指标间的相关分析结果。由表中可以看出,被试皮质醇水平和静息心率均和心境中焦虑、疲劳指标显著正相关(双尾t检验,  $p < 0.05$ )。血压和心境指标间均未有显著相关性,其中收缩压和5种负性心境指标有较弱的正相关性。图1为被试间静息心率与焦虑指数和迷惑指数相关性分析散点图,图2为被试间唾液皮质醇与焦虑指数和疲劳指数相关性分析散点图,从图中可见,静息心率和唾液皮质醇浓度与焦虑指数、疲劳指数呈线性正相关的关系。

### 3 分析与讨论

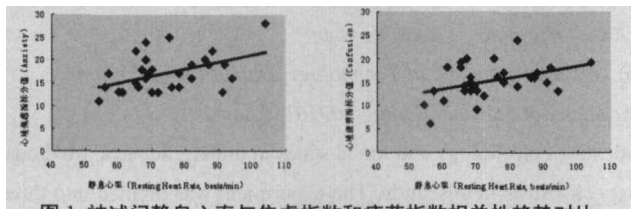


图1 被试间静息心率与焦虑指数和疲劳指数相关性趋势对比  
Fig. 1 Comparison of the heart rate, anxiety and fatigue indexes in all subjects

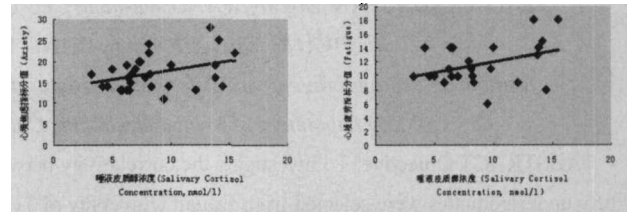


图2 被试间唾液皮质醇与焦虑指数和疲劳指数相关性趋势对比  
Fig. 2 Comparison of between salivary cortisol, anxiety and fatigue indexes in all subjects

表1 身心指标间相关分析比较  
Table 1 Analysis of correlation between all indexes

Indexes	Hydrocortisone	Resting heart rate	SBP	DBP	
Anxiety	Coefficient correlation	0.374	0.456	0.099	-0.195
	P value	0.042*	0.011*	0.601	0.302
Depression	Coefficient correlation	0.263	0.233	0.047	-0.175
	P value	0.161	0.215	0.804	0.356
Anger	Coefficient correlation	-0.183	-0.010	0.114	-0.080
	P value	0.333	0.975	0.548	0.675
Vigor	Coefficient correlation	0.042	0.112	-0.205	0.031
	P value	0.824	0.556	0.277	0.872
Fatigue	Coefficient correlation	0.362	0.419	0.033	-0.044
	P value	0.049*	0.021*	0.863	0.817
Confusion	Coefficient correlation	0.155	0.310	0.030	-0.283
	P value	0.412	0.095	0.874	0.130

Note: Remarkable correlation, \* $p < 0.05$ ; CC: Coefficient of Correlation; Cs: Cortisol; RHR: Resting Heart Rate;

SBP: Systolic Blood Pressure; DBP: Diastolic Blood Pressure.

#### 3.1 静息心率、血压和心境指标的相互关系

以往的研究表明,有效的心身放松技巧可以使静息心率减慢、血压下降<sup>[7-8]</sup>,而应激事件则可以引起静息心率和血压显著上升<sup>[9-11]</sup>。本研究发现,静息心率和心境指标中的焦虑和疲劳显

著正相关,和抑郁等指标成正相关。从图1看,被试静息心率与焦虑指数、迷惑指数呈线性正相关的关系,这表明被试焦虑、迷茫的心理状态越强烈,则被试的静息心率就越高。血压和心境指标间均未有显著相关性,但收缩压和5种负性心境指标之间

有弱正相关性而和心境活力指标呈较强的负相关。

心率和血压能够反映自主神经系统两个子系统(交感和副交感)的兴奋和抑制水平<sup>[12]</sup>,使人体处在紧张和放松两种状态。紧张和放松是机体两种完全不同的心身状态,人是不能同时处于这两种状态的<sup>[13]</sup>。应激事件(急性的如 Stroop 效应、心算等,慢性的如考试、失业、丧偶等),会激发被试产生焦虑、抑郁、迷茫、心理疲惫的心境,同时会引起交感神经系统兴奋,表现为静息心率加快、血压上升、呼吸变浅等。如果类似的心境长期存在,自主神经系统会发生紊乱并导致各大生理系统功能不良或损害,最终产生疾病<sup>[14]</sup>。研究表明被试焦虑、迷茫、疲劳等负性心境的增强会引起被试静息心率和血压的升高,如果这些负性心境长期存在则会引起人体自主系统节律和功能的紊乱,损害人体健康。

### 3.2 唾液皮质醇和心境指标间的相互关系

神经内分泌免疫学认为,心理应激可以通过边缘系统激活交感-肾上腺髓质内分泌轴和下丘脑-垂体-肾上腺皮质内分泌轴(HPA),分别释放儿茶酚胺和皮质醇。皮质醇又称氢化可的松(Cortisol),是应激诱导的 HPA 轴产生的主要糖皮质激素。当有害刺激作用于机体时,刺激了 HPA 轴的兴奋,导致血清中皮质醇浓度升高<sup>[15-17]</sup>。高浓度的皮质醇可引起负面心境,这种心境又可进一步增加心理应激效应<sup>[18]</sup>。皮质醇还会抑制机体的细胞和体液免疫功能<sup>[19-20]</sup>,使机体增加感染疾病的危险。以前的研究经常采用抽血化验皮质醇的办法,但是抽血本身就是一种应激,容易混淆研究结果。由于唾液皮质醇的取样方便,可通过非侵入性和非应激的手段获得样本进行检测,而且唾液皮质醇和血液中游离皮质醇浓度具有高度的相关性,可以用于代表 HPA 的活性,因此近年来在应激研究中多采用唾液皮质醇代替血液皮质醇进行检测<sup>[21]</sup>。从表 1 来看,被试 cortisol 水平和心境中焦虑、疲劳指标显著正相关(双尾 t 检验,  $p < 0.05$ ),从图 2 看,被试唾液 cortisol 浓度和心境中的焦虑、疲劳指标呈线性正相关的关系。另外皮质醇浓度和抑郁、迷茫指标也呈正相关。这说明焦虑和疲劳等负面心境可引起体内唾液皮质醇的过多分泌,长此以往将破坏身心平衡和内环境的稳定,损害人体健康。

心身和谐是心身健康的基础,而心身和谐是一种动态的平衡,这种平衡的维持要依赖心身相互作用。如果心身作用(如冥想、意象等心身调节方法对被试心身的影响,见参考文献 6)可以产生良好的心境,良好的心境作用于躯体时,有利于维持内环境的体内动态平衡(homeostasis),有利于个体对环境的适应和协调,而内环境的稳定和平衡又会使良好的心境增强,这样可形成良性循环从而产生健康促进的效果。反之,如果心身作用(如应激事件对被试心身的影响,见 14)会产生不良心境,不良心境作用于躯体起到破坏内环境稳定和平衡的作用,这种破坏效应又会进一步加深不良心境的作用,这样会陷入一种恶性循环从而引发各种疾病。心境和心身健康关系是很密切的,任何心理活动总伴随着生理、生化的变化,控制和调节心理状态对心身健康影响很大。因为人的任何活动莫不以情绪为背景,莫不伴随情绪色彩。所以情绪是心理因素中对健康影响最大、作用最强的成分。因此激发心身良性调节的关键是由个体自我意识来控制调节情绪,改善不良心境,从而调节机体生理过程而起到康复和防治疾病的作用。

## 4 结论

心身之间存在促进和抑制的相互作用,尤其是负面心境和生理的交互作用会损害人体健康。身心相互作用机制是关系到神经、免疫、内分泌等生理作用和认知、思维、情感等心理过程的非常复杂的研究,其神经基础非常复杂,涉及人的意识与脑和身体的双向调制,对神经系统而言涉及众多的中枢脑区和神经系统对内分泌和免疫系统的调控作用。关于心理变化影响生理功能的神经生理机制、心理能力的上限是什么、身心调节法的神经生理机制等问题还需要进一步进行探索。

### 参考文献(References)

- [1] Moghaddam B, Balinao ML, Stein-behrens B, et al. Glucocorticoids mediate the stress-induced extracellular accumulation of glutamate[J]. Brain Res, 1994, 655: 255-254
- [2] Hucklebridge F, Clow A, Evans P. The relationship between salivary secretory immunoglobulin A and cortisol: neuroendocrine response to awakening and the diurnal cycle [J]. International Journal of Psychophysiology, 1998, 31: 69-76
- [3] Liao Bi-zhu. Taking the mental education of undergraduates in colleges[J]. Journal of Suzhou University, 1996, 1: 1(In Chinese)
- [4] Zeng Lin-na, Chen Zhen-ye. Suicide Ideation of College Students in Guangzhou [J]. Chinese Journal of School Health, 2006, 27(10): 863-864(In Chinese)
- [5] 唐一源. 向大脑要健康, 向大脑要智慧 [M]. 大连: 大连理工大学电子音像出版社, 2005, 54-57  
Tang Yi-yuan. Health from Brain, Wisdom from Brain [M]. Da Lian: Dalian University of Technology Electronic & Audio-Video Press, 2005
- [6] 唐一源. 多元智能与全脑开发 (一)[M]. 大连: 大连理工大学电子音像出版社, 2007  
Tang Yi-yuan. Multi-intelligence and Unfolding the Full Potentials of Brain [M]. Da Lian: Dalian University of Technology Electronic & Audio-Video Press, 2007
- [7] Yan Ke-le, Zhang Yue-juan, Shang Zhi-en, et al. Preliminary study on the effect of various difficult mental arithmetic on heart rate T-wave and respiration in introversion and extroverts [J]. Acta Psychologica Sinica, 1997, 29(2): 187-194(In Chinese)
- [8] Yang Yin, Yang Si-huan, Zhang Li. The Effect of Relaxation on EEG, Heart Rate Variability and Results of Psychometrics [J]. Chinese Mental Health Journal, 2002, 16(8): 522-524(In Chinese)
- [9] Brody S, Maier C, Montoya P, et al. Speaking from the heart: cardiovascular components of stress rating changes and the relative reactivity of physiological and psychological variables[J]. Eur J Appl Physiology, 1994, 69(4): 277-280
- [10] Guo Mei-ying, Yan Ke-le, Shang Zhi-en. Effects of relaxation training and abdominal breathing on T-wave and heart rate of college students under stress [J]. Journal of Chinese Psychology Acta Psychologica Sinica, 2002, 34(4): 426-430(In Chinese)
- [11] Chen Qing-jiang, Luo Jiang-e. Psychosocial stress and high blood pressure [J]. Chinese Journal of Cardiovascular Rehabilitation Medicine, 1996, 5(3): 27-28(In Chinese)

(下转第 487 页)

是唯一可以与 ECM 紧密结合的非可溶性蛋白,它是全功能 MMPs 抑制剂,对明胶酶、胶原酶及基质溶素均可产生抑制作用。TIMP-3 能与 MMPs 形成复合物,抑制 MMPs 降解 ECM 的活性,阻止肿瘤的局部生长和继发灶的形成,限制肿瘤新生血管的形成<sup>[7]</sup>。Mino 等<sup>[8]</sup>在对 143 例非小细胞癌患者的研究中发现:TIMP-3 与肿瘤的病理学分期、淋巴结转移密切相关,高表达的患者 5 年生存率高,预后好,可以作为判断病人预后的指标。Mylona 等<sup>[9]</sup>通过检测 TIMP-3 在乳腺癌组织中的表达得出,TIMP-3 与肿瘤分型和临床预后有关,在预后差、恶性度高的组织中,它们表达减少。张连国等研究了 TIMPs 在肺癌中的表达,得出 TIMP-1, TIMP-3 的蛋白表达强度与病人预后有相关性,TIMP-3 的表达对肺癌病人比 TIMP-1、TIMP-2 更有积极作用。本实验通过免疫组化方法检测了 TIMP-3 的表达,结果显示胃癌早期 TIMP-3 的表达较高,晚期表达减少。随着病程的进展 TIMP-3 逐渐减少,说明 TIMP-3 对 MMP-3 的抑制能力减弱,MMP-3 表达增加,对 ECM 降解能力增强,有利于癌细胞侵袭和转移。因此,TIMP-3 可以作为判定胃癌转移和侵袭的指标。

大量研究表明 TIMP 与 MMP 在体内维持细胞外基质降解平衡中起重要作用,TIMP 是 MMP 的天然抑制物,当肿瘤发生侵袭转移时,这种平衡被打破,MMP/TIMP 的比值增高<sup>[10]</sup>。本实验观察到在胃癌晚期 MMP-3 的表达比早期增高,而 TIMP-3 则相反,致使 MMP-3/TIMP-3 的比值增高,提示 MMP-3/TIMP-3 比例失衡与胃癌的侵袭和转移及进程有着密切的关系。

#### 4 结论

MMP-3, TIMP-3 的表达程度和 MMP-3/TIMP-3 的比值可作为判定胃癌的侵袭和转移的指标,对其预后的判断具有参考价值,并为抗肿瘤浸润转移的治疗提供新的思路。

#### 参考文献(References)

- [1] Hirvonen R, Talvensaaari-Mattila A, Paakko P, et al. Matrix metalloproteinase-2 (MMP-2) in T (1-2) NO breast carcinoma [J]. Breast Cancer Res Treat, 2003, 7791:85-91
  - [2] Yang J H, Briggs WH, Libby P. Small mechanical strains selectively suppress matrix metalloproteinase-1 expression by human vascular smooth muscle cells [J]. Biol Chem, 2003, 273(11): 6550-6555
  - [3] Liaw L, Crawford HC. Functions of the extracellular matrix and matrix degrading proteases during tumor progression [J]. Braz J Med Biol Res, 2002, 32(7): 805-812
  - [4] Zuker S, Vacirca J. Role of matrix metalloproteinases (MMPs) in colorectal cancer [J]. Cancer Metastasis Rev, 2004, 23(1-2):101-117
  - [5] Li YH, Shao JY, Li S, et al. Clinical significance of quantitative analysis of serum VEGF, CD44s, and MMP-3 protein in nasopharyngeal carcinoma [J]. Cancer, 2004, 23(9):1060-1064
  - [6] Kiml J R, Kim CH. Association of a high activity of matrix metalloproteinase-9 to low levels of tissue inhibitors of metalloproteinase-1 and -3 in human hepatitis B-viral hepatoma cells [J]. Int J Biochem Cell Biol, 2004, 36: 2293-2306
  - [7] Spurbeck WW, Cat Herine YE, Vanin EF, et al. Retroviral Vector-producer cell-mediated in vivo gene transfer of TIMP-3 restricts angiogenesis and neuroblastoma growth in mice [J]. Cancer Gene Therapy, 2003, 10: 161-167
  - [8] Mino N, Takenaka K, Sonobe M, et al. Expression of tissue inhibitor of metalloproteinase-3 (TIMP-3) and its prognostic significance in resected non-small cell lung cancer [J]. J Surg Oncol, 2007, 95(3): 250-257
  - [9] Mylona E, Magkou C, Giannopoulou I, et al. Expression of tissue inhibitor of matrix metalloproteinases (TIMP)-3 protein in invasive breast carcinoma: relation to tumor phenotype and clinical outcome[J]. Breast Cancer Res, 2006, 8(5):R57
  - [10] Goldman S, Shalev E. MMPs and TIMPs in ovarian physiology and path physiology [J]. Front Biosci, 2004, 9:2474-2483
- (图 1-图 6 见封 3)
- 
- (上接第 527 页)
- [12] Zhang xiu-ge, Yan Ke-le. The Effects of Abdominal Breathing and Autogenic Training on Heart Rate and Finger Temperature [J]. Chinese Journal of Clinical Psychology, 2001, 9 (2): 115-116 (In Chinese)
  - [13] Rice PL. 石森等译. 压力与健康 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2000, 3-129  
Rice PL. Pressure and health [M]. Beijing: China Light Industry Press, 2000, 3-129
  - [14] Hans S. The stress of life[M]. NEW YORK: Mcgraw-Hill, 1956, 3-18
  - [15] Wang J, Rao H, Wetmore GS, et al. Perfusion functional MRI reveals cerebral blood flow pattern under psychological stress [J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2005, 102: 17804-17809
  - [16] Malpuech BC, Nowacki W, Gueux E, et al. Accelerated thymus incolution in magnesium deficient rats is related to enhanced apoptosis and sensitivity to oxidative stress [J]. Br J Nutr, 1999, 81 (5): 405-411
  - [17] Guevara Patino JA, Ivanov VN, Lacy E, et al. TNF-alpha is the critical mediator of the cyclic AMP-induced apoptosis of CD4+CD8+ double-positive thymocytes [J]. Immunol, 2000, 164(4): 1689-1694
  - [18] Reap EA, Roof K, Maynor K, et al. Radiation and stress-induced apoptosis: Arole for Fas/Fas-L ligand interactions [J]. Proc Natl Acad Sci USA, 1997, 94(11): 5750-5755
  - [19] Jiang Ding-wen, Guo Ming-qiu, Chen Li-yin, et al. Relationship between the expression of Fas/Fas-L and the subpopulation changes and apoptosis in heat stress treated thymocytes in vitro [J]. Immunological Journal, 2001, 17(6): 449-452 (In Chinese)
  - [20] Xu Yang, Liang Hua-ping. Progress on the Structure and Function of nuclear factor-K b[J]. Journal of Cellular and Molecular Immunology, 2001, 17 (6): 449-452 (In Chinese)
  - [21] Long Guo-wen, Salivary cortisol and its detecting application [J]. Foreign Medical Sciences · Clinical Biochemistry and Laboratory, 2001, 17 (6): 449-452 (In Chinese)