

· 论 著 ·

悲伤情绪下高中低心理素质军人自主神经反应的特点^{*}杜 征,冯正直[△],佗婷婷,李嘉雯,余红艳,蒋 娟,涂 静,刘可愚

(第三军医大学护理学院心理学教研室,重庆 400038)

摘 要:目的 探讨高、中、低心理素质军人在悲伤情绪诱发下自主神经反应特点。方法 选取某基层部队官兵 912 名,进行军人心理素质量表测验,选出 54 名高、中、低心理素质组军人各 18 名。采用 2 份中性和 2 份悲伤情绪刺激材料诱导情绪,利用多参数生物反馈仪,记录自主神经反应的十个指标和相应自主神经反应的平均恢复时间。结果 (1)在中性情绪材料刺激下,低心理素质组 $[(15.05 \pm 9.27) \text{b/min}]$ 的心率(HR)显著高于高心理素质组 $[(6.15 \pm 1.01) \text{b/min}]$ 。(2)在悲伤情绪材料刺激下,低心理素质组 $[-6.67 \pm 1.29) \text{mm Hg}, (13.05 \pm 8.45) \text{nU}, (6.90 \pm 0.39) \text{nU}, (21.69 \pm 13.25) \text{b/min}]$ 的指端血容积幅(BVP)、标化低频功率、标化高频功率和 HR 的变化显著大于中心心理素质组 $[-3.58 \pm 2.01) \text{mm Hg}, (6.87 \pm 6.15) \text{nU}, 3.86 \pm 0.40) \text{nU}, (12.06 \pm 8.63) \text{b/min}]$ 与高心理素质组 $[-1.65 \pm 1.68) \text{mm Hg}, (8.15 \pm 1.98) \text{nU}, (2.95 \pm 0.45) \text{nU}, (7.55 \pm 9.77) \text{b/min}]$;低心理素质组 $[(6.85 \pm 4.16) \text{ms}]$ 与中心心理素质组 $[(5.79 \pm 3.93) \text{ms}]$ 的 RR 间期差值均方根(RMSSD)变化显著大于高心理素质组 $[(1.47 \pm 3.98) \text{ms}]$;在自主神经反应恢复时间方面,低心理素质组 $[(22.33 \pm 25.47) \text{sec}]$ 的皮温(TEMP)显著高于高心理素质组 $[(12.05 \pm 3.54) \text{sec}]$ 。(3)在主观情绪感受方面,在悲伤情绪材料刺激下低心理素质组 $(-1.98 \pm 1.22, -1.87 \pm 1.55)$ 愉悦度和优势度 $(-1.98 \pm 1.22, -1.87 \pm 1.55)$ 显著大于中心心理素质组 $(-1.02 \pm 1.66, -0.78 \pm 0.59)$ 与高心理素质组 $(-1.09 \pm 1.54, -0.36 \pm 0.24)$ 。结论 在悲伤情绪材料刺激下,军人心理素质高低可能与交感神经系统兴奋性的高低有关。

关键词:悲伤情绪;军事人员;心理素质;自主神经反应

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2012.12.002

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2012)12-1148-04

Characteristics of autonomic nervous responses of armyman with different mental quality levels during the grief processes^{*}Du Zheng, Feng Zhengzhi[△], Tuo Tingting, Li Jiawen, Yu Hongyan, Jiang Juan, Tu Jing, Liu Keyu

(Staff Room of Psychology, Department of Nursing, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To investigate the characteristics of autonomic nervous response of armyman with different mental quality levels during sad emotion process. **Methods** Eighteen armyman with high mental quality, eighteen armyman with moderate, and eighteen armyman with low were selected with Mental Quality Questionnaire of Armyman (MQQA). All participants completed the emotion-induction task. **Results** (1) Under neutral conditions, the heart rate (HR) was significantly higher in low mental quality group than that in high mental quality group. (2) During sad emotion processes the blood volume pulse (BVP), normalized low frequency spectral component (Lfnorm), normalized high-frequency spectral component (Hfnorm), and heart rate (HR) were significantly higher in low mental quality group $[-6.67 \pm 1.29) \text{mm Hg}, (13.05 \pm 8.45) \text{Nu}, (6.90 \pm 0.39) \text{nU}, \text{and } (21.69 \pm 13.25) \text{b/min}, \text{respectively}]$ than those in the moderate group $[-3.58 \pm 2.01) \text{mm Hg}, (6.87 \pm 6.15) \text{nU}, 3.86 \pm 0.40) \text{nU}, \text{and } (12.06 \pm 8.63) \text{b/min}, \text{respectively}]$ and those in high group $[-1.65 \pm 1.68) \text{mm Hg}, (8.15 \pm 1.98) \text{nU}, (2.95 \pm 0.45) \text{nU}, \text{and } (7.55 \pm 9.77) \text{b/min}, \text{respectively}]$. However, the root mean square difference of RR interval (RMSSD) was significantly higher in low $[(6.85 \pm 4.16) \text{ms}]$ and moderate $[(5.79 \pm 3.93) \text{ms}]$ mental quality group than that in high group $[(1.47 \pm 3.98) \text{ms}]$. The recovery time of skin temperature during sad emotion processes was significantly higher in low mental quality group $[(22.33 \pm 25.47) \text{sec}]$ than that in high group $[(12.05 \pm 3.54) \text{sec}]$. (3) The valence and arousal value during sad emotion processes were significantly higher in low mental quality group $(-1.98 \pm 1.22 \text{ and } -1.87 \pm 1.55, \text{respectively})$ than those in the moderate group $(-1.02 \pm 1.66 \text{ and } -0.78 \pm 0.59, \text{respectively})$ and those in high group $(-1.09 \pm 1.54 \text{ and } -0.36 \pm 0.24, \text{respectively})$. **Conclusion** The findings indicated that compared to the armyman with moderate and higher mental quality, armyman with low would show stronger physiological arousal. That may relate to the excitement of sympathetic nerve system when they faced sad emotional stimuli.

Key words: sadness; military personnel; mental quality; autonomic nervous response

军人心理素质是先天和后天因素相互作用而形成的相对稳定的、基础的、衍生的、综合的心理品质^[1],是生成军队战斗力和反映部队官兵健康状况的重要因素。从古至今,中外军事心理学学者非常关注军人心理素质领域。近年来,研究者从军人心理素质的概念、结构、测评和影响因素等方面进行了较系统研究^[2],为军人心理选拔和心理训练提供理论和实践的依

据。有研究发现,军人心理素质与个性特征、心理卫生状况显著相关;高心理素质军人有高外倾个性特点且心理问题少,而低心理素质军人具有高神经质倾向且心理问题多^[3-4]。本研究前期发现,低心理素质军人在厌恶、恐惧情境下表现为副交感神经伴有较强交感神经兴奋的自主神经反应^[5-6];高、中等心理素质军人则是副交感神经伴有较弱的交感神经兴奋。这为从

生理学角度寻找军人心理素质的生理指标,为军人心理选拔提供神经生理证据进行了有益探索。虽然厌恶、恐惧情绪是军人在军事作业环境中常见的负性情绪,但是,在特殊军事环境作业、战争后期等主要表现为悲伤情绪^[7];同时,情绪神经生理机制研究发现,厌恶、恐惧和悲伤负性情绪存在不同的中枢神经、脑结构和神经递质基础^[8]。那么,不同心理素质军人在悲伤情景的诱发下,其交感神经与副交感神经生理激活将会出现哪些特点呢? 这些问题目前未见报道。因此,本研究采用视频悲伤情绪材料,诱发高、中、低心理素质军人的悲伤情绪,用八通道多参数生物反馈仪记录交感神经与副交感神经的电活动,以期发现在悲伤情景下高、中、低心理素质军人其交感神经与副交感神经反应特点,为军人心理选拔和心理素质训练提供神经生理实验依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取某基层部队官兵 912 名,进行军人心理素质质量表测验。收回有效问卷 881 份,有效率 96.9%。根据军人心理素质质量表高、中、低的划分标准^[9],得到高心理素质军人 18 名(男 10 名、女 8 名),中等心理素质军人 18 名(男 11 名、女 7 名),低心理素质军人 18 名(男 9 名、女 9 名),年龄 18~32 岁,平均 21.5 岁,文化程度均为高中以上。3 组被试者在年龄、性别、文化程度上无显著的统计学差异。入组标准与排除标准与李嘉雯等^[5]研究一致。

1.2 研究工具 军人心理素质质量表,包含聪慧、忠诚、勇敢、自信、耐挫 5 个维度,共有 100 个题目,每一个题目采用 1~5 级评分方法。该量表具有较好的信度和效度^[10]。情绪主观报告表^[11]。这是为了考察被试是否有悲伤情绪唤醒,该表分为两部分:一部分采用 6 点 Likert 量表评定视频材料的悲伤情绪感受^[11],0~5 级评分,0 代表没有,5 代表非常强烈,程度依次增强。另一部分采用 7 点 Likert 量表评定被试情绪感受的愉悦度、唤醒度和优势度^[12],1~7 级评分,1 代表程度很低,4 代表中间,7 代表非常强烈,程度依次增强。

1.3 实验材料 本实验的视频材料来自中国情绪视频材料库。首先由 10 名心理学研究生进行初步筛评,进一步对视频剪辑进行修改后,由 50 名被试者对所有刺激材料进行筛评。最终选取包括四份情绪诱发视频材料,中性、悲伤材料各两份。中性材料一是关于地震一般知识的教育短片简介,时长为 4 min 28 s。中性材料二是关于古代河姆渡文明的考古知识短片,时长为 5 min。悲伤材料一是关于汶川地震后网络上流传的一首模拟受难孩子母亲的白话诗并配以视频,时长为 4 min 48 s。悲伤材料二内容剪辑自美国电影《在黑暗中漫舞》,短片是塞尔玛去邻居比尔警察家里讨回被比尔偷去的用于治疗钱,无奈杀死比尔的过程,时长为 5 min 17 s。视频材料均为 720×576 像素,播放速率为 25 帧/秒。

1.4 数据采集 根据阎克乐等^[13]、胡大一等^[14]和 Barara^[15]的研究选择 10 个自主神经反应指标,采用 Thought Thechology 公司生产 BioGraph infiniti(VBFB3000A)的八通道多参数生物反馈仪,记录被试的自主神经反应。10 个自主神经反应指标包括:心率变异性(HRV)的标化的低频功率(LFnorm)、标化的高频功率(HFnorm),心率(HR),皮电(SC),皮温(TEMP),指端血容振幅(BVP),低高频功率比(LF/HF),总功率(TP),RR 间期标准差(SDNN),RR 间期差值均方根(RMSSD)。同时,根据 Barara^[15]的研究,选择 HR 的恢复时

间,和皮电、皮温、BVP、HR 的平均恢复时间。

1.5 实验程序 本研究实验程序与李嘉雯等^[5]研究一致。

1.6 统计学处理 首先分析情绪主观报告问卷的数据,对诱发悲伤情绪成功的被试实验数据,采用 SPSS17.0 统计软件,进行 *t* 检验和方差分析。

2 结果

2.1 中性情绪材料刺激下高中低心理素质军人自主神经反应的比较 在中性情绪材料刺激下,低心理素质组的心率变化显著高于高心理素质组($P<0.05$);而 3 组被试的其余指标组间差异无统计学意义,见表 1。

表 1 中性情绪材料刺激下高中低心理素质组自主神经反应的比较($\bar{x}\pm s$)				
项目	低心理素质组 (<i>n</i> =18)	中心心理素质组 (<i>n</i> =18)	高心理素质组 (<i>n</i> =18)	<i>F</i>
SC(umho)	0.21±0.10	0.29±0.12	0.24±0.09	0.594
TEMP(℃)	0.47±0.76	0.34±0.88	0.42±0.75	0.047
BVP(mm Hg)	-0.57±0.44	-0.37±0.58	-0.28±0.24	0.372
LFnorm(nU)	2.36±1.47	3.13±1.74	2.82±1.30	1.210
Hfnorm(nU)	-0.42±0.35	-0.49±0.36	-0.68±0.33	1.529
LF/HF	0.28±0.11	0.29±0.09	0.54±0.10	1.467
TP(Hz)	187.45±58.85	167.52±74.52	194.52±85.54	2.065
SDNN(ms)	13.87±10.20	14.26±11.02	12.65±9.25	0.608
RMSSD(ms)	3.67±2.11	2.46±2.09	3.74±1.95	0.891
HR(b/min)	15.05±9.27	8.78±2.14	6.15±1.01	10.935

表 2 悲伤情绪材料刺激下高、中、低心理素质组自主神经反应的比较($\bar{x}\pm s$)				
项目	低心理素质组 (<i>n</i> =18)	中心心理素质组 (<i>n</i> =18)	高心理素质组 (<i>n</i> =18)	<i>F</i>
SC(umho)	0.34±0.65	0.46±0.45	0.45±0.38	0.368
TEMP(℃)	1.15±3.58	0.95±3.47	0.97±4.10	0.289
BVP(mm Hg)	-6.67±1.29	-3.58±2.01	-1.65±1.68	14.634
LFnorm(nU)	13.05±8.45	6.87±6.15	8.15±1.98	15.683
Hfnorm(nU)	6.90±0.39	3.86±0.40	2.95±0.45	10.529
LF/HF	0.98±0.13	0.84±0.10	0.57±0.15	2.857
TP(Hz)	203.61±34.20	247.51±21.35	189.28±68.32	5.725
SDNN(ms)	21.48±13.54	20.28±10.96	15.54±12.02	5.941
RMSSD(ms)	6.85±4.16	5.79±3.93	1.47±3.98	13.397
HR(b/min)	21.69±13.25	12.06±8.63	7.55±9.77	18.773

2.2 悲伤情绪材料刺激下高中低心理素质军人自主神经反应的比较 在悲伤情绪材料刺激下,低心理素质组的 BVP、Lfnorm、Hfnorm 和 HR 的变化均显著高于中、高心理素质组($P<0.05$);中、高心理素质组在 BVP、Lfnorm、Hfnorm 的变化值无显著差异性,在 HR 上有显著差异性;然而低、中心心理素质组的 RMSSD 变化值显著高于高心理素质组($P<0.05$),低、中心心理素质组差异无统计学意义,见表 2。

2.3 悲伤情绪材料刺激下高、中、低心理素质军人自主神经反

应恢复时间的比较 自主神经反应指标的恢复时间,首先计算一个基线可信区间来反映看视频片段前的基线水平,即由 1 min 基线数据均数加减一个标准差。当自主神经反应指标恢复到这个可信区间,且在这个区间里波动最少保持 5~6 s 时间后,此时间即为该指标的恢复时间。悲伤情绪材料刺激下,低心理素质组皮温的恢复时间显著长于高心理素质组($P<0.05$),而 3 组被试在其余指标之间差异无统计学意义,见表 3。

2.4 中性与悲伤情绪材料刺激下高、中、低心理素质军人主观情绪报告的比较 3 组被试者在正式实验前和视频材料呈现之后分别填写一份《情绪主观报告表》,以评定被试者的主观情绪体验,并记录被试者的悲伤情绪感受。中性条件下,心理素质水平在唤醒度的变化上主效应显著,作多重比较显示,低心理素质军人明显大于其余两组被试,而组间无显著差异。悲伤情境下,心理素质水平在目标情绪、愉悦度和优势度上主效应

显著,多重比较显示,低心理素质军人明显大于其余两组被试,而组间差异无统计学意义。

表 3 悲伤情绪材料刺激下高、中、低心理素质组自主神经反应恢复时间比较($\bar{x}\pm s$)

项目	低心理素质组 (<i>n</i> =18)	中心心理素质组 (<i>n</i> =18)	高心理素质组 (<i>n</i> =18)	<i>F</i>
SC	2.74±1.02	2.96±1.15	2.39±1.05	0.492
TEMP	22.33±25.47	16.29±5.99	12.05±3.54	16.886
BVP	1.12±0.42	1.06±0.74	1.23±0.85	0.347
HR	14.64±34.58	15.68±22.39	11.23±12.54	1.684
平均恢复时间	14.25±12.03	11.14±10.58	9.31±11.25	3.559

表 4 中性与悲伤情绪材料刺激下高、中、低心理素质军人主观情绪报告的比较($\bar{x}\pm s$)

项目	目标情绪			愉悦度		
	高	中	低	高	中	低
中性	0.15±0.16	0.28±0.22	0.94±0.55	0.05±0.22	0.00±0.35	-0.31±0.54
悲伤	1.66±1.24	1.89±1.57	2.95±1.87	-1.09±1.54	-1.02±1.66	-1.98±1.22

续表 4 中性与悲伤情绪材料刺激下高、中、低心理素质军人主观情绪报告的比较($\bar{x}\pm s$)

项目	唤醒度			优势度		
	高	中	低	高	中	低
中性	0.15±1.07	0.47±1.88	0.78±2.44	0.22±0.33	-0.35±0.42	-0.55±0.72
悲伤	0.74±0.11	0.88±0.89	1.04±1.58	-0.36±0.24	-0.78±0.59	-1.87±1.55

3 讨 论

情绪是一种精细和复杂的具有多面性的行为,很难由一个单独神经回路或脑系统来定义或概括。情绪任务或情景的不同,是不同的神经系统参与到其中。因此,厌恶、恐惧和悲伤情绪应该有不同神经生理基础。虽然,有学者研究发现,在厌恶、恐惧情景下高、中、低心理素质军人各自具有相似的自主神经反应,但是,悲伤情景下高、中、低心理素质军人可能具有不同的自主神经反应。为了保证实验的可靠,在正式实验开始前,进行了情绪视频材料的筛选实验。两份中性材料均没有显著性组间差异,没有引起被试者的情绪体验,在唤醒度和优势度上也趋于平静状态;所有被试者对视频材料的评价一致性较好,没有出现视频材料的顺序效应。两份悲伤情绪材料的自主神经反应指标均与被试基线水平存在显著差异。这说明本研究的悲伤刺激材料可以成功诱发被试的悲伤情绪,所选的自主神经反应指标具有敏感性^[16]。

本研究发现,在中性情绪材料刺激下低心理素质军人心率显著高于高心理素质军人,这与李嘉雯等^[5]的研究结果一致,与佗婷婷等^[6]研究结果(低心理素质军人指端血容振幅显著低于高心理素质军人)同样一致。HR 是反映自主神经系统的紧张程度的敏感性的生理指标,反映的是交感和副交感神经协调作用中交感神经占优势的程度。BVP 是反映情绪唤醒水平的敏感性检测指标^[17]。这说明在中性情绪材料刺激时低心理素质军人的交感神经兴奋性增强且占优势,使心率加快,心脏血

液输出增多,手指末端的血容振幅增大,出现情绪的生理唤醒,从而表现为焦虑、紧张等。

在悲伤情绪材料刺激下,高、中、低心理素质军人在 BVP、Lfnorm、Hfnorm、HR 和 RMSSD 5 个指标上有显著的主效应。进一步分析发现,在悲伤情绪材料刺激下,低心理素质组的 BVP、Lfnorm、Hfnorm 和 HR 的变化均显著高于中、高心理素质组;而低、中心心理素质组的 RMSSD 变化值显著高于高心理素质组。心率变异性的频域指标有不同的自主神经意义,HF 反映副交感神经的活动,LF 是迷走神经和交感神经共同介导的,主要反映交感神经的活动。RMSSD 是反映交感和副交感神经系统之间的相互作用。研究结果提示低心理素质军人在悲伤情绪材料刺激下,可能通过提高交感神经和副交感神经的兴奋性,特别提高交感神经的兴奋性,作用于心血管系统,使心跳动加快,血压升高,感受到更强烈的悲伤情绪。有研究发现,厌恶情绪材料刺激时低心理素质军人以迷走神经兴奋为主同时伴交感神经兴奋的反应模式,这与恐惧、悲伤情绪材料刺激下低心理素质军人以交感神经兴奋为主不同,这也说明厌恶、恐惧和悲伤情绪可能有不同的神经生理基础^[5-6]。从自主神经反应恢复时间来看,在悲伤情绪材料刺激下低心理素质组军人 TEMP 的恢复时间显著长于高心理素质组。TEMP 主要反映的是交感神经系统的紧张度,提示与高等心理素质组军人相比,低心理素质军人在悲伤情绪材料刺激下,出现更强的以交感神经系统兴奋为主的生理唤醒状态,且这种状态会持续更长

的时间。这可能与低心理素质军人更关注悲伤情绪,缺乏合理的情绪调节方法和策略有关^[18]。综上所述提示,在悲伤情绪材料刺激下,军人心理素质高低可能与交感神经系统兴奋性的高低有关。

参考文献:

[1] 冯正直,廖雅琴,汪凤. 军人心理素质概念与结构的研究[J]. 第四军医大学学报,2007,28(8):754-757.

[2] 余红艳,冯正直,汪凤,等. 陆军青年军人心理素质发展特点的研究[J]. 中国健康心理学杂志,2009,4(3):125-128.

[3] 冯正直,杨国愉,任辉,等. 军事应激条件下军人个性特征和应对方式及心理健康的关系研究[J]. 第四军医大学学报,2004,25(22):2079-2082.

[4] 谢静,余红艳,冯正直,等. 陆军青年军人心理素质与人格、心理健康的相关研究[J]. 现代生物医学进展,2011,11(11):2163-2167.

[5] 李嘉雯,余红艳,冯正直. 不同心理素质水平军人在厌恶情绪条件下自主神经反应特点[J]. 现代生物医学进展,2011,11(13):2546-2564.

[6] 佗婷婷,余红艳,冯正直. 恐惧情境下不同心理素质水平军人自主神经反应[J]. 中华行为医学与脑科学杂志,2011,20(11):976-979.

[7] 冯正直. 军事心理学[M]. 北京:军事医学科学出版社,2009:243-246.

[8] Canli T. Functional brain mapping of extraversion and neuroticism; learning from individual differences in emotional processing[J]. J Personality, 2004, 72(6): 1105-1132.

[9] 冯正直,汪凤. 中国军人心理素质量表常模建立与应用

[J]. 第三军医大学学报,2010,32(10):1459-1462.

[10] 冯正直,汪凤. 中国军人心理素质量表构念效度的验证性因素分析[J]. 中华行为医学与脑科学,2010,19(7):658-660.

[11] Izard CE,Libero DZ,Putnam P,et al. Stability of emotion expressionces and their relation to traits of personality [J]. J Per Soc Psychol,1993,64(5):847-860.

[12] 黄宇霞,罗跃嘉. 国际情绪图片系统在中国的试用研究[J]. 中国心理卫生杂志,2004,18(9):631-634.

[13] 阎克乐,张文彩,张月娟,等. 心率变异性在心身疾病和情绪障碍研究中的应用[J],心理科学进展,2006,14(2):261-265.

[14] 胡大一,郭成军,李瑞杰. 心率变异性测量标准,生理释义与临床应用(三)[J]. 中国医疗器械信息,1997,3(6):15-17.

[15] Barbara L. Positive emotions speed recovery fromthe cardiovascular sequelae of negative emotions[J]. Cognition Emotion,1998,12(2):191-220.

[16] Pagani M, Montano N, Ports A, et al. Relationship between spectral components of cardiovascular variabilities and direct measures of muscle sympathetic nerve activity in humans[J]. Circulation,1997,95(6):1141-1448.

[17] Sztajzel J. Heart rate variability;a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system[J]. Swiss Med Wkly,2008,134(35/36):514-522.

[18] 王立菲,郭成,冯正直,等. 军人情绪调节方式与人格特征的关系[J]. 中华行为医学与脑科学,2009,8(7):737-739.

(收稿日期:2011-12-03 修回日期:2012-01-13)

《重庆医学》可以直接使用的英文缩略语(2)

为了正确使用专业名词缩略语,本刊特公布公知公认的部分缩略语,作者在撰写文章时可以直接使用以下缩略语(按照英文首字母顺序排列):

IL (interleukin,白细胞介素)

LDL-L (low density lipid-cholesterol,低密度脂蛋白胆固醇)

MRA (magnetic resonance angiopraphy,磁共振血管成像)

MRI (magnetic resonance imaging,磁共振成像)

mRNA (message ribonucleic acid,信使核糖核酸)

NO (nitric oxide,一氧化氮)

OR (odds ratio,比值比)

PaCO2 (partial pressure of carbon dioxide in artery,动脉血二氧化碳分压)

PaO2 (partial pressure of oxygen in artery,动脉血氧分压)

PBS (phosphate buffered solution,磷酸盐缓冲溶液)

PCR (polymerase chain reaction,聚合酶链反应)

PLT (platelet,血小板)

PT (prothrombin time,凝血酶原时间)

RBC (red blood cell,红细胞)

real time-PCR (real time-polymerase chain reaction,实时聚合酶链反应)

RNA (ribonucleic acid,核糖核酸)

RT-PCR (reverse transcriptase-polymerase chain reaction,逆转录-聚合酶链反应)

SCr (serum creatinine,血肌酐)

T1WI (T1 weighted image,T1 加权像)

T2WI (T2 weighted image,T2 加权像)

T3 (3,5,3'-triiodothyronine,三碘甲状腺原氨酸)

T4 (thyroxine,甲状腺素)

TBIL (total bilirubin,总胆红素)

TBS (Tris-buffered saline,Tris 盐酸缓冲液)

TC (total cholesterol,总胆固醇)

TG (triacylglyceride,三酰甘油)

VLDL-C (very low density lipid-cholesterol,极低密度脂蛋白胆固醇)

WBC (white blood cell,白细胞)

WHO (World Health Organization,世界卫生组织)

WMD (weighted mean difference,加权均数差)

γ-GT (gamma-glutamyl transpeptidase,γ-谷氨酰转肽酶)