

## • 短篇论著 •

## 生物反馈放松训练治疗医学生失眠症的试验研究

刘光明 景璐石 彭华 冯露萍 蒋秀群

**【摘要】 目的** 探讨生物反馈放松训练治疗医学生失眠症过程中脑电 Alpha 波和皮温的变化规律,为更好地预防及治疗失眠症提供科学依据。**方法** 采用整群抽样随机选取某医学院本科班 150 名大学生,利用匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)量表筛选出符合试验标准的 40 名大学生作为研究对象。随机均分为试验组和对照组,采用生物反馈仪对试验组进行治疗,以观察脑电 Alpha 波和皮温的变化规律,治疗后再次对两组进行 PSQI 测试。**结果** 试验组 PSQI 各项(除睡眠效率和催眠药物)评分下降非常显著( $P < 0.01$ );两组治疗后睡眠质量评分、睡眠障碍评分和 PSQI 总分下降非常显著( $P < 0.01$ ),入睡时间评分下降显著( $P < 0.05$ )。右侧大脑半球的脑电 Alpha 波(除第五次)均下降非常显著( $P < 0.01$ ),左侧大脑半球的脑电 Alpha 波第一次和第六次下降显著( $P < 0.05$ ),皮温第六次升高显著( $P < 0.05$ )。**结论** 生物反馈放松训练能有效改善医学生的失眠状况,右侧大脑半球的脑电 Alpha 波可作为评价失眠症疗效的重要指标。

**【关键词】** 心理疗法; 生物反馈(心理学); 入睡和睡眠障碍; 医学生

随着社会竞争不断加剧,医学生遭受身心双重压力折磨,失眠问题日益突出。睡眠作为机体最基本的需要,若长期质量低下,将严重影响身心健康,例如睡眠质量低下会增加患慢性疾病和高血压的风险<sup>[1-2]</sup>。生物反馈放松训练是利用现代生理科学仪器反映出机体无法察觉的心理生理信息,并将其放大成有意义的视觉和听觉信号反馈给机体,从而使机体学会有意识的自身调节,维持健康稳定的状态。作为现代新兴绿色疗法,生物反馈放松训练具有无损伤、方法简便、无不良反应、无痛苦、无依赖性等特点,已被越来越多的发达国家重视并利用<sup>[3-4]</sup>,国内有关研究表明生物反馈放松训练能改善失眠状况<sup>[5-6]</sup>,本研究通过观察分析脑电 Alpha 波和皮温的变化规律,以期预防和治理失眠症提供客观依据。

### 一、对象与方法

1. 研究对象:于 2011 年 9~11 月采用整群抽样随机选取成都市某医学院两个本科班共 150 名大学生为调查对象,平均年龄( $21.23 \pm 1.47$ )岁,利用匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)量表进行普测,筛选出 PSQI 总分  $> 7$  分的若干名大学生<sup>[7]</sup>;依据《精神与行为障碍国际分类(第 10 版)》(ICD-10),并且参考《中国精神疾病分类方案与诊断标准(第 3 版)》(CCMD-III),再次筛选出 40 名大学生作为研究对象<sup>[8]</sup>,随机分为试验组和对照组(同时作为等待组,在试验组治疗结束后再对其进行治疗),各 20 名。试验组男 7 名,女 13 名;对照组男 5 名,女 15 名。两组年龄( $\chi^2 = 1.267, P > 0.05$ )和性别( $\chi^2 = 0.476, P > 0.05$ )无明显差异,两组 PSQI 普测结果无显著性差异(表 1)。

2. 研究工具:(1)PSQI 量表:PSQI 是由匹兹堡大学精神科医师 Buysse 博士等于 1989 年编制<sup>[9]</sup>,刘贤臣等<sup>[10]</sup>于 1996 年译成中文,并验证了该量表的心理测量品质,用于评定最近 1 个月的睡眠质量。PSQI 由 19 个自评和 5 个他评条目构成,其中 18 个自评项目参与计分并组成 7 个成分,包括主观睡眠质量、入睡

时间、睡眠时间、睡眠效率、睡眠障碍、催眠药物和日间功能障碍,每个成分按 0~3 等级计分,累积得分为 PSQI 总分,总分范围为 0~21,以 PSQI 总分  $> 7$  分作为判定大学生睡眠障碍的标准,得分越高,表示睡眠质量越差,反之越好。(2)生物反馈仪:试验使用欧洲生物反馈学会技术支持公司-思必瑞特(中国)科技有限公司生产的 spirit-8 通道生物反馈仪,安装软件采用 Bio-trace system 3.5 版本,实验程序选用该软件生物反馈治疗系统中的压力管理模块。

3. 方法:(1)环境条件:实验室内保持绝对安静,温度控制在 18~25℃,湿度、照度和静电等其他因素维持在正常水平。(2)研究方法:经受试者知情同意,试验者在训练前向其讲解生物反馈放松训练的治疗原理,并陈述治疗计划,然后由试验者介绍训练方法,安置电极并指导训练。试验组接受 6 次生物反馈放松训练治疗,每次间隔 3 d,一周两次,每次 30 min;对照组同时作为等待组,在试验组治疗期间不对其治疗,而是待结束后再对其进行治疗,将前期数据作为试验数据采集,后期数据不采集。试验组每次治疗结束时和患者一起总结疗效评价,同时收集每次治疗前后左、右侧大脑半球的脑电 Alpha 波(以下简称左、右脑电 Alpha 波)和皮温(食指和无名指指腹)的平均值。治疗结束后两组均再次采用 PSQI 量表进行测试,以此了解睡眠质量改善状况。

生物反馈放松训练方法:受试者进入实验室,半卧位坐于 spirit-8 通道生物反馈仪前,头背部倚靠在椅背上。取出五导联多功能脑电传感器,参考国际脑电图学会的 10/20 系统电极放置法,将脑电正极(白色)黏贴在眉心处,按照左二右一的顺序,将负极(红色)贴于前额两侧,地极(黑色)贴于耳后乳突两侧。然后取出三导联皮温传感器,将带探头的电极绑在左手或右手的食指和无名指上,不分顺序,探头正对指腹;把另一条传感器贴在中指指腹上,传感器接触的皮肤表面必须用酒精擦拭。接着进入实验程序,选择生物反馈治疗系统中的压力管理模块,初次需输入受试者个人信息,已建立并存储个人信息的可直接进入,系统自动诱导训练。先进行 3~5 min 的基线测定(作为训练阶段阈值设置的依据和当次训练前生理心理水平的评估标准),然后进行脑电 Alpha 波训练,30 min 后结束,受试者离开实验室。

4. 统计学分析:数据均使用 IBM SPSS Statistics 19.0 软件包

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2012.18.119

基金项目:成都医学院大学生创新性实验项目(ZH201101)

作者单位:610083 成都医学院临床医学系(刘光明),应用心理学教研室(景璐石),应用心理系(彭华),医学检验系(冯露萍、蒋秀群)

通讯作者:景璐石,Email:jinglushi@sina.com

表1 PSQI 各项评分比较

PSQI 各项	试验组 (n = 20)		对照组 (n = 20)		t1/Z1 值	t2/Z2 值	t3/Z3 值
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后			
睡眠质量	2.25 ± 0.64	1.05 ± 0.39	2.00 ± 0.56	1.45 ± 0.61	1.31	8.72 <sup>a</sup>	-2.99 <sup>a</sup>
入睡时间	2.35 ± 0.59	1(0,2)	2.15 ± 0.67	1.45 ± 0.69	0.83 <sup>c</sup>	3.84 <sup>ac</sup>	-2.07 <sup>bc</sup>
睡眠时间	1.20 ± 0.52	1(0,1)	1.26 ± 0.62	0.86 ± 0.41	0.00 <sup>c</sup>	2.89 <sup>ac</sup>	-1.13 <sup>c</sup>
睡眠效率	0(0,1)	0(0,0)	0.5(0,2)	0(0,1)	1.93 <sup>c</sup>	-1.41 <sup>c</sup>	-1.31 <sup>c</sup>
睡眠障碍	1.55 ± 0.60	0.95 ± 0.22	1.45 ± 0.61	1.50 ± 0.61	0.46	4.49 <sup>a</sup>	-4.07 <sup>a</sup>
催眠药物	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0.00 <sup>c</sup>	-1.34 <sup>c</sup>	-1.89 <sup>c</sup>
日间功能	2.40 ± 0.75	2(1,2)	2.30 ± 0.57	2(1,2)	0.40	3.09 <sup>ac</sup>	-0.47 <sup>c</sup>
总分	10.35 ± 1.95	5.45 ± 1.47	10.20 ± 1.70	7.65 ± 2.76	0.24	10.83 <sup>a</sup>	-3.80 <sup>a</sup>

注:t1/Z1 为两组治疗前比较,t2/Z2 为试验组治疗前后比较,t3/Z3 为两组治疗后比较;<sup>a</sup>P < 0.05, <sup>b</sup>P < 0.01; c 为 Z 值,表示采用秩和检验,非正态分布的数据用中位数(25%四分位数,75%四分位数)表示,正态分布的数据用  $\bar{x} \pm s$  表示

表2 试验组脑电 Alpha 波变化规律(Hz)

脑电	右脑电 Alpha 波		左脑电 Alpha 波		t1/Z1 值	t2/Z2 值
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后		
第一次	13.6 ± 5.96	7(6,13)	11.93 ± 3.60	9.95 ± 4.35	2.69 <sup>bc</sup>	2.46 <sup>a</sup>
第二次	12.94 ± 5.95	10.22 ± 4.61	11(10,15)	9(8,12)	2.27 <sup>a</sup>	-1.83 <sup>c</sup>
第三次	10.36 ± 3.90	8.60 ± 4.04	11.02 ± 4.20	8(7,9)	2.64 <sup>a</sup>	-1.94 <sup>c</sup>
第四次	11.72 ± 4.09	9.48 ± 4.07	11.11 ± 3.69	8(7,10)	2.68 <sup>a</sup>	-1.57 <sup>c</sup>
第五次	11.60 ± 4.90	9(7,10)	10(8,14)	9(7,10)	1.47 <sup>c</sup>	-1.46 <sup>c</sup>
第六次	11(7,16)	8.98 ± 3.02	9(8,15)	9.33 ± 2.97	3.10 <sup>bc</sup>	-2.02 <sup>ac</sup>

注:t1/Z1 为右脑电 Alpha 波治疗前后比较,t2/Z2 为左脑电 Alpha 波治疗前后比较;<sup>a</sup>P < 0.05, <sup>b</sup>P < 0.01; c 为 Z 值,表示采用秩和检验,非正态分布的数据用中位数(25%四分位数,75%四分位数)表示,正态分布的数据用  $\bar{x} \pm s$  表示

表4 脑电 Alpha 波和皮温(Sensor-F;Temp)初末变化规律

配对项目	均值	标准差	均值的标准误	差分的 95% 置信区间		t 值	下降率 (%)
				下限	上限		
右脑电 Alpha 波 1~6	11.29	5.18	1.16	2.20	7.05	3.99 <sup>a</sup>	33.97
左脑电 Alpha 波 1~6	10.63	3.22	0.72	1.09	4.10	3.61 <sup>a</sup>	21.79
皮温 1~6	27.33	9.20	2.06	-7.54	1.08	-1.57	-12.56

注:1~6 表示第一次治疗前和第六次治疗后结果的相互比较,<sup>a</sup>P < 0.01

进行统计学处理,计数资料采用卡方检验,符合正态分布的计量资料采用 t 检验,以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,不符合正态分布的计量资料采用秩和检验,以中位数(25%四分位数,75%四分位数)表示。P < 0.05 为差异有统计学意义。

二、结果

1. PSQI 量表各项评分比较:试验组治疗前后 PSQI 各项(除睡眠效率和催眠药物)评分下降非常显著,平均值都有不同程度的减小;两组治疗后睡眠质量评分、睡眠障碍评分和 PSQI 总分下降非常显著,入睡时间评分下降显著;两组治疗前普测结果无显著性差异(表1)。

2. 试验组脑电 Alpha 波变化规律:右脑电 Alpha 波治疗前后(除第五次)均下降显著,其中第一次和第六次下降非常显著,平均值都有不同程度的减小;而左脑电 Alpha 波治疗前后第一次和第六次下降显著,平均值都有不同程度减小(表2)。

3. 试验组皮温(Sensor-F;Temp)变化规律:皮温治疗前后只

有第六次有显著性上升,每次平均值改变程度不同,几乎没有规律(表3)。

表3 试验组皮温(Sensor-F;Temp)变化规律(°C,  $\bar{x} \pm s$ )

皮温	治疗前	治疗后	t 值
第一次	25.71 ± 7.03	26.80 ± 7.15	-1.09
第二次	23.71 ± 7.10	23.43 ± 7.24	0.26
第三次	24.70 ± 7.87	23.90 ± 7.09	0.77
第四次	25.37 ± 6.88	25.29 ± 6.55	0.10
第五次	25.71 ± 6.31	27.09 ± 6.13	-1.31
第六次	26.56 ± 6.81	28.94 ± 6.26	-2.33 <sup>a</sup>

注:<sup>a</sup>P < 0.05

4. 脑电 Alpha 波和皮温(Sensor-F;Temp)初末变化规律:左脑电 Alpha 波和右脑电 Alpha 波第一次治疗前与第六次治疗后



下降非常显著,皮温无显著性差异。随着治疗次数增多,右脑电 Alpha 波下降率达 33.97%,左脑电 Alpha 波下降率达 21.97%,皮温上升了 12.56% (表 4)。

### 三、讨论

随着现代医学模式的转变,健康不再局限于生物学评价,也包括心理主观感受<sup>[11-12]</sup>。生物反馈放松训练采用生物学评价和心理主观感受相结合的方式,根据社会需要而产生的绿色疗法,在缓解某些疾病的临床症状上存在巨大的优势,如功能性便秘、呼吸性窦性心律不齐和偏头痛等<sup>[13-16]</sup>。本试验以脑电 Alpha 波和皮温为观察指标,结合 PSQI 量表主观评价,深刻剖析生物反馈放松训练在医学生失眠症中的应用。

本研究结果表明生物反馈放松训练能有效改善医学生的失眠状况,右脑电 Alpha 波改变最为显著,左脑电 Alpha 波和皮温次之。生物反馈放松训练治疗后受试者的 PSQI 评分均较治疗前有明显下降,表明受试者入睡时间缩短,睡眠时间延长,睡眠质量提高,日间功能改善。脑电波的频率和波幅与行为、情绪和注意力密切相关,其中脑电 Alpha 波代表个体处于休息和不警觉状态,此种状态有利于放松、康复和平静,把脑电 Alpha 波作为反馈信号来进行放松训练,让失眠症患者学会主动调控自己的脑电波活动,来达到改善睡眠和放松的目的。试验在治疗后脑电 Alpha 波明显降低,说明脑电波活动减弱,受试者更易达到睡眠和放松状态,从而使失眠状况得到改善。但试验发现右脑电 Alpha 波下降非常显著,而左脑电 Alpha 波只有初末两次有明显下降。目前,国内有关研究大多集中在心理主观感受评价,部分显示训练脑电 Alpha 波能改善失眠状况<sup>[17-22]</sup>,但未明确是左脑电 Alpha 波还是右脑电 Alpha 波;而国外相关研究则重在生物学评价,大多表明训练脑电波有助于失眠状况改善,却未特别指出是哪段脑电波和哪侧大脑半球最为有效<sup>[23-27]</sup>。本研究通过总结国内外研究成果和分析试验数据,发现训练右脑电 Alpha 波更有效,从而明确了训练的靶目标。但还不清楚左、右脑电 Alpha 波发生差异的原因,可能与两侧大脑半球功能上的差异有关<sup>[28]</sup>,还需进一步的试验研究。皮温在治疗后升高说明局部血流量增加,皮下血管平滑肌放松,交感神经兴奋性降低,提示皮温对改善失眠症状况也有积极意义。

试验由于受样本量、疗程时间、环境条件和仪器设备的限制,只进行了脑电 Alpha 波和皮温的观察,存在一定的不足。失眠症是一种多因素共同作用的疾病,需要多种方式联合治疗才能达到理想的效果,生物反馈放松训练治疗失眠症还需结合统计学,进一步加强生物学评价和心理主观评价,分析多方式间的干预疗效及相互作用,寻找最优的治疗方案。

### 参 考 文 献

- [1] Fung MM, Peters K, Redline S, et al. Decreased slow wave sleep increases risk of developing hypertension in elderly men. *Hypertension*, 2011, 58:596-603.
- [2] Roth T. Insomnia: definition, prevalence, etiology, and consequences. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 2007, 3:S7-10.
- [3] Frank DL, Khorshid L, Kiffer JF, et al. Biofeedback in medicine: who, when, why and how? *Mental Health in Family Medicine*, 2010, 7: 85-91.
- [4] McKee MG. Biofeedback: an overview in the context of heart-brain medicine. *Cleve Clin J Med*, 2008, 75 Suppl 2:S31-34.
- [5] 陈红梅,王威.生物反馈治疗失眠 80 例临床观察. *河北中医*, 2009, 31:1308-1309.
- [6] 赵春华,张艺军,陈英俊,等.生物反馈疗法对飞行人员失眠症的疗效观察. *临床军医杂志*, 2009, 37:93,96.
- [7] 赖丹.南昌市区高校医学生睡眠障碍现状调查研究. *实用临床医学*, 2011, 12:126-128.
- [8] 吴艳霞,王兰爽.肌电反馈放松训练对大学生失眠症的治疗作用. *河北师范大学学报*, 2008, 32:697-700.
- [9] Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 1989, 28:193-213.
- [10] 刘贤臣,唐茂芹,胡雷,等.匹兹堡睡眠质量指数的信度和效度研究. *中华精神科杂志*, 1996, 29:103-107.
- [11] 左雯鑫,李晓宇,陈艳卿,等.口腔扁平苔藓患者口腔健康相关生活质量的初步研究. *华西口腔医学杂志*, 2012, 30:40-44.
- [12] Sanders AE, Slade GD, Lim S, et al. Impact of oral disease on quality of life in the US and Australian populations. *Community Dent Oral Epidemiol*, 2009, 37:171-181.
- [13] Ding M, Lin Z, Lin L, et al. The effect of biofeedback training on patients with functional constipation. *Gastroenterol Nurs*, 2012, 35: 85-92.
- [14] Zucker TL, Samuelson KW, Muench F, et al. The effects of respiratory sinus arrhythmia biofeedback on heart rate variability and posttraumatic stress disorder symptoms: a pilot study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 2009, 34:135-143.
- [15] Kang EH, Park JE, Chung CS, et al. Effect of biofeedback-assisted autogenic training on headache activity and mood states in Korean female migraine patients. *J Korean Med Sci*, 2009, 24:936-940.
- [16] Metso TM, Tatlisumak T, Dobbie S, et al. Migraine in cervical artery dissection and ischemic stroke patients. *Neurology*, 2012, 78: 1221-1228.
- [17] 张秀玲.脑电生物反馈治疗失眠 32 例疗效分析. *中国实用神经疾病杂志*, 2011, 14:31-33.
- [18] 赵斌,董久耀,王仲霞,等.脑电生物反馈治疗失眠症的疗效观察. *临床精神医学杂志*, 2008, 18:45-46.
- [19] 华春兰.脑电生物反馈治疗失眠症的疗效观察. *赣南医学院学报*, 2009, 29:926.
- [20] 肖靖琼,周郁秋,张秀花,等.认知行为疗法结合脑电生物反馈干预对护士亚健康失眠状态的影响. *护理学杂志*, 2011, 26:9-12.
- [21] 吴洪军,徐丽萍,杨惠君,等.脑电生物反馈治疗失眠疗效评价. *临床心身疾病杂志*, 2009, 15:1-2.
- [22] 王荣,孙素真,吴秀芳,等.联合治疗对儿童注意缺陷多动障碍认知功能远期疗效[J/CD]. *中华临床医师杂志:电子版*, 2007, 1: 461-465.
- [23] Hammer BU, Colbert AP, Brown KA, et al. Neurofeedback for insomnia: a pilot study of Z-score SMR and individualized protocols. *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 2011, 36:251-264.
- [24] McLay RN, Spira JL. Use of a portable biofeedback device to improve insomnia in a combat zone, a case report. *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 2009, 34:319-321.
- [25] Cortoos A, Verstraeten E, Cluydts R. Neurophysiological aspects of primary insomnia: implications for its treatment. *Sleep Med Rev*, 2006, 10:255-266.
- [26] Wolynczyk-Gmaj D, Szelenberger W. Waking EEG in primary insomnia. *Acta Neurobiol Exp (Wars)*, 2011, 71:387-392.
- [27] Aydin S, Saraoğlu HM, Kara S. Singular spectrum analysis of sleep EEG in insomnia. *J Med Syst*, 2011, 35:457-461.
- [28] 朱大年,吴博威,樊小力,等.生理学.7版.北京:人民卫生出版社, 2010:330.

(收稿日期:2012-05-24)

(本文编辑:戚红丹)