

练放松功过程中入静指标的选择

上海气功研究所气功原理研究一室 胡森岐 柴剑宇 林雅谷

上海气功研究所气功门诊部 马济人 朱知微 张瑾

内容提要 本工作观察了30例练放松功者在练功时的脑电、肌电、呼吸、皮肤电、指端血管容积、心率和皮温等生理指标的变化。实验结果表明,在练功时上述各项指标都有一定程度的变化。其中脑电 α 波增加,肌电发放减少,呼吸周期和幅度变异系数变小、呼吸频率和心率减慢在每个练功者身上均可发生,故认为这些是鉴别入静程度所必需的指标。

放松功是一种静功,只有达到入静,练功者才算进入气功功能态,目前尚无可行的客观指标来鉴别练功者的入静程度。以往的研究主要是分别地观察了练功时脑电⁽¹⁾、皮肤电⁽²⁾等单项指标的变化。但实际上练功时产生的人体效应是系统的变化。为此,我们用多导生理记录仪同时描记了练功时的脑电、肌电、呼吸、皮肤电、指端血管容积、心率和皮肤温度等多项生理指标的变化,以期能对入静指标作初步的选择。

方 法

一、观察对象和练功方法:观察对象均来自本所气功门诊部举办的放松功训练班的学员共30名。测试在微暗及隔音的实验室内进行。每个受试者在测试前静坐30分钟左右,并被告知测试的操作过程。然后连续记录10分钟各项生理指标。再嘱其开始练功(未学会练功前为静坐)。待练功15分钟后再开始连续记录10分钟各项生理指标,作为功中与功前比较。记录结束后嘱受试者停止练功,每个受试者在没学练功前系统测试一次,再在学练功三个月结束时测第二次。具体练功方法见《中国气功学》⁽³⁾。

二、记录方法及计算

1. 脑电:将一对标准脑电记录盘状电极放置在 O_2 和 A_2 处,记录两点间的脑电变化。脑电信号经多导生理记录仪输入LJ-401磁带机记录,再由7T08s信号处理机作功率谱分析。

每次计算时总采样时间为1分钟,采样频率为10ms,时标全程为50Hz。计算1~3Hz、3~8Hz、8~13Hz、13~18Hz和18~30Hz在总功率中的百分比。

2. 肌电:用一对直径约8mm左右的银—氯化银—极化电极置于右侧瞳孔直上眉毛上方。电极间距为15mm左右,记录皱眉肌群的放电变化。肌电信号也由磁带机记录后由信号处理机作功率谱分析,每次计算时总采样时间为30s,采样频率为1ms,时标全程为500Hz。计算练功前后肌电变化的0~500Hz功率谱总能量的变化。

3. 呼吸波形记录:将碳末电阻呼吸带系于胸部平剑突处,并用胶布将系带固定在外衣上使其不致上下滑动,再经惠斯顿电桥平衡送入记录仪描记。将每个受试者功前、功中每20次呼吸周期和幅度的变异系数相加除2即得出呼吸周期和幅度变异系数值。

4. 皮肤电反应:用一对直径约10mm左右的银—氯化银—极化电极置于右手掌心劳宫穴和前臂内关穴区,计算皮肤电自发波和受声音刺激后反射波幅值。

5. 指端血管容积:用MPP-3A型光敏电阻容积换能器固定在左手中指掌面,描记波形的高度,指端容积百分比值为声音刺激后20s内最低波幅除以刺激前20s内平均波幅再乘以100。

6. 心率:用标准肢体II导联电极记录心

电, 计算 R—R 间期。

7. 皮温: 用 HD-II 型红外测温仪距测量点约 1m 处遥控连续测量左合谷穴皮温。测温精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

上述各项指标均由多导生理记录仪同时描记。

用频率 2KHz、宽度 500ms、音量 80 dB 的多次连续声音作为诱发生理反应的刺激。实验时室温在 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}\text{C}$, 相对湿度在 65%~80% 范围内, 每次测试时室温基本相同。

结 果

在未学会练功以前的第一次系统测试中, 功中与功前各项生理指标相比较除呼吸频率外均无显著差异。而经过三个月练功后, 功中与功前相比则在以下多项指标上见到有显著差异存在。

一、脑电功率谱分析结果表明 α 波在整个功率谱中占的百分比明显升高。见图 1、2 和表 1。

表 1 练放松功时各项生理指标的变化

	脑 电 α 波指数 %		肌电 功率谱 %	呼吸运动 变异系数 %		呼吸频率 次/min		皮 肤 电 自发波幅值 mv/min		皮 肤 电 刺激后幅值 mv		心 率 ms/次		指端血管 容积 %		合 谷 穴 皮肤温度 $^{\circ}\text{C}$	
	功 前	功 中		功 前	功 中	功 前	功 中	功 前	功 中	功 前	功 中	功 前	功 中	功 前	功 中	功 前	功 中
第一次测试 n=30	34.5 $\pm$ 7.9	34.2 $\pm$ 9.4	93 $\pm$ 19	14 $\pm$ 5	14 $\pm$ 4	16.8 $\pm$ 2.5	15.1 $\pm$ 3.4*	0.87 $\pm$ 0.54	1.07 $\pm$ 0.64	1.60 $\pm$ 1.19	1.59 $\pm$ 1.12	824 $\pm$ 252	841 $\pm$ 257	67 $\pm$ 15	68 $\pm$ 14	26.2 $\pm$ 2.2	26.3 $\pm$ 2.3
第二次测试 n=30	30.1 $\pm$ 6.4	37.2 $\pm$ 9.5**	78 $\pm$ 18*	14 $\pm$ 5	12 $\pm$ 4	15.3 $\pm$ 3.5	13.8 $\pm$ 3.9*	0.92 $\pm$ 0.66	0.84 $\pm$ 0.73	1.39 $\pm$ 1.24	1.42 $\pm$ 1.04*	836 $\pm$ 261	881 $\pm$ 247*	68 $\pm$ 14	79 $\pm$ 17*	19.6 $\pm$ 2.8	21.5 $\pm$ 2.7*

*功中与功前相比较 $P < 0.05$ (t 检验), **功中与功前相比较 $P < 0.01$ (t 检验)

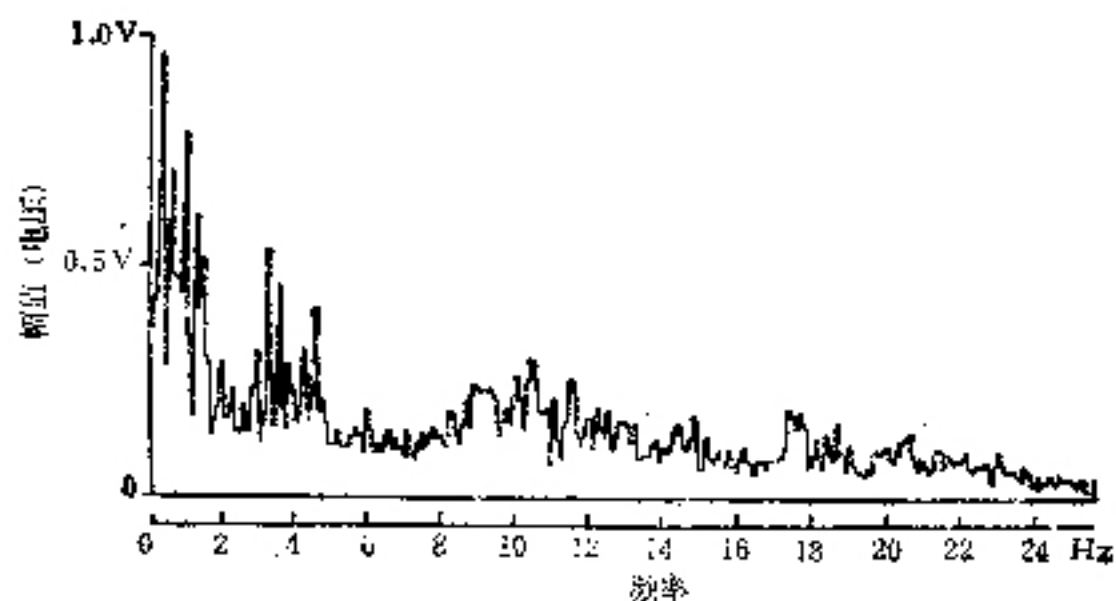


图 1 练功前脑电功率谱。在 0~25Hz 范围内 8~13Hz (α 波) 频段功率能量的分布情况

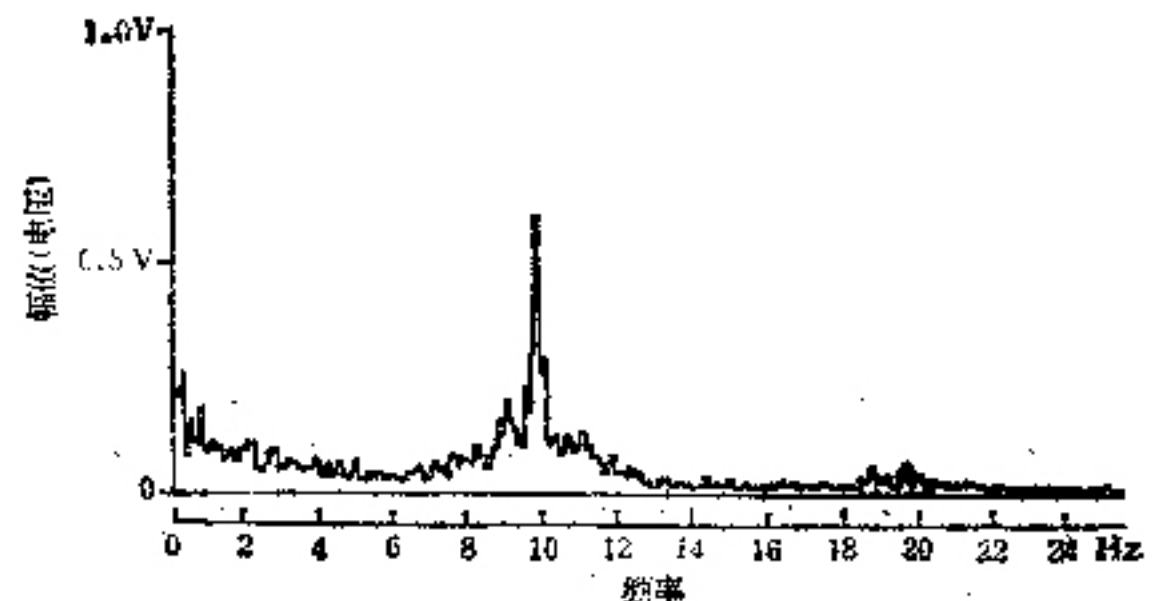


图 2 练功 15 分钟后脑电功率谱。在 0~25Hz 范围内 8~13Hz (α 波) 频段的功率能量所占的比例比练功前 (图 1) 明显增加

二、计算肌电 0~500Hz 内功率谱总能量结果表明功中值明显低于功前状态。见图 3、4 和表 1。

三、在植物神经系统的各项指标中, 功中与功前相比, 发现所有练功者呼吸周期和幅度变异系数变小、呼吸次数和心率减慢。在 30 名练功者中有 28 人合谷穴皮肤温度有不同程度增

加。约有三分之二的练功者有皮肤电自发波活动减少、皮肤电刺激后幅值变小和指端血管容积百分比增加。见表 1、2。

讨 论

我们认为, 整个练功过程实际上是练功者自我训练, 从一种意识状态转为另一种特殊的

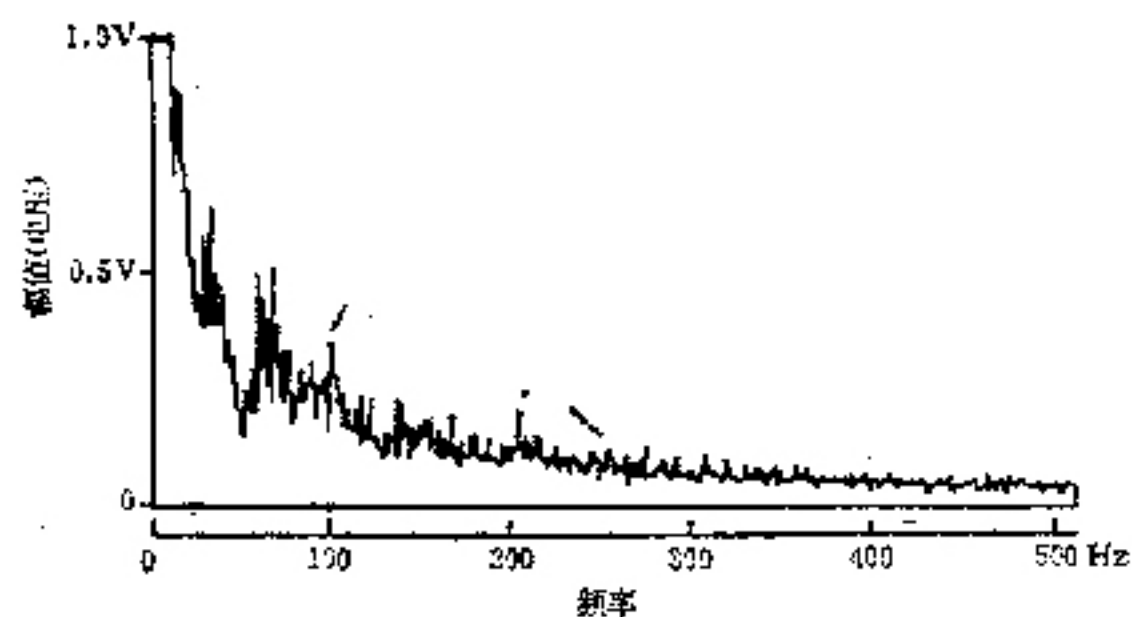


图3 练功前肌电功率谱。在0~500Hz范围内的功率能量分布情况

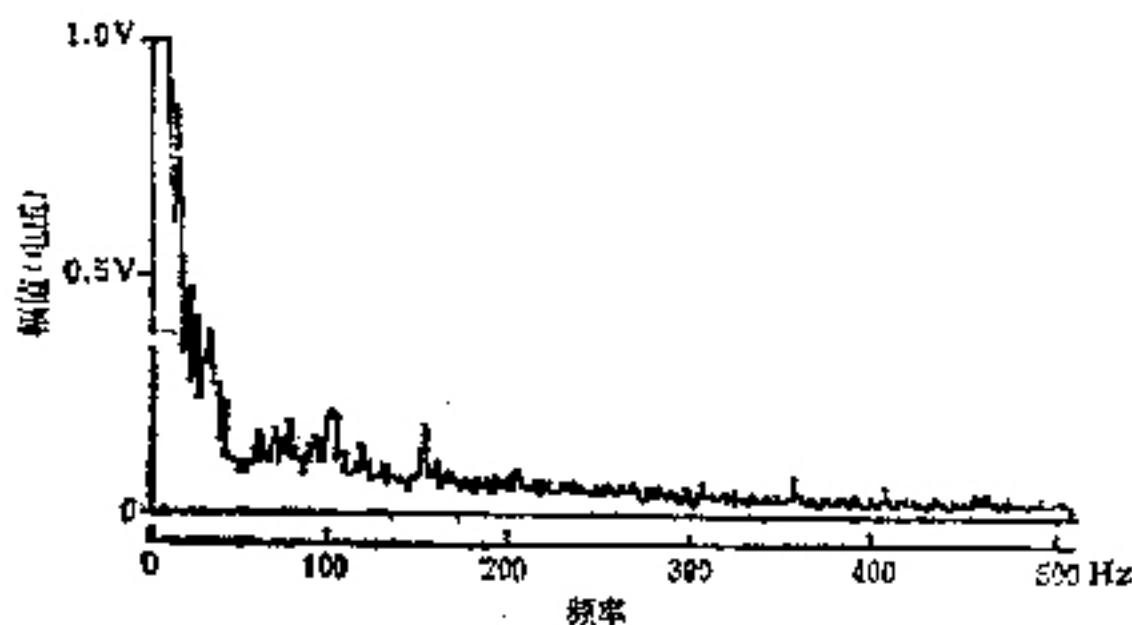


图4 练功15分钟后肌电功率谱。在0~500Hz范围内功率总能量比练功前(图3)明显减少

表2 30例练放松功时各项生理指标绝对值的比较

	脑电 α 波 指数	肌电 功率 谱总 能量	呼吸 运动 变异 系数	呼吸 频率	皮肤 电自 发波 幅值	皮肤 电刺 激后 幅值	心率	指端 血管 容积 %	合谷 穴皮 肤温 度
功中数值比 功前增加者	30	—	—	—	11	8	—	21	28
功中数值比 功前减少者	—	30	30	30	19	22	30	9	2

意识状态的过程。在入静时的意识状态,已不同于平时的清醒、睡眠等意识状态。在这种特殊的意识状态下,人的各项生理指标必定会起

变化。从本实验结果来看,练功组的脑电功率谱 α 波比例在练功中比练功前明显增加,肌电功率谱0~500 Hz总能量也减少。在植物神经系统的变化中,从整体来讲也发现呼吸等各项指标都有变化。但由于这些指标自发波动大,影响因素很多,如环境温度和声响等变化。其中还有一个重要因素是与人体的生理心理反应的形式有关,即不同的个体在接受外来刺激时有不同的反应类型⁽⁴⁾。所以对某一练功者来说,要使上述几项指标都起变化是困难的。但从我们的实验结果作初步分析,我们认为至少呼吸周期和幅度变异系数、呼吸频率和心率这三项指标要起变化。从本组练功者身上也都看到这三项指标数值有减小的结果。

鉴于上述,练功过程中练功者的变化是综合性的,既有中枢的又有外周躯体和植物神经系统的变化。因此,我们认为在选择评价入静程度的指标时,反映中枢的脑电变化和反映外周躯体神经兴奋性的肌电变化是二项必不可少的生理指标。而在反映植物神经系统兴奋性变化的七项指标中,呼吸周期和幅度变异系数、呼吸频率和心率的变化也是必需的指标。

* 本所徐建芬、王玉英参加了技术工作。

参 考 文 献

1. 孙福立,等。气功入静过程中自发脑电波功率谱及相干函数的分析。心理学报1984; (4): 422。
2. 林雅谷,等。不同体位的练气功过程中皮肤电位活动和呼吸运动效应。中西医结合杂志1983; 3(5): 304。
3. 马济人。中国气功学。第一版。西安: 陕西科学技术出版社, 1983: 118—123。
4. Lacey JJ, et al. Verification and extension of the principle of autonomic response-stereotypy. American Journal of Psychology 1958; 71: 50。

《中西医结合之路》专集征订

为庆祝《中西医结合杂志》创刊五周年,本刊将于年内编辑出版《中西医结合之路》专集,约请国内数十位专家学者撰稿。内容包括他们多年从事中西医结合工作的亲身经历、经验、体会、科研思路方法及取得的成就。内容丰富,事例生动,热情地宣传党的中医政策和中西医结合方针,集中展示中西医结合的各方面成就、目前的研究动向与水平。广大医药界读者将从中得到启示、教益与借鉴,对今后工作有指导意义;对关心中西医结合事业的广大读者,也有参考意义。具体订阅办法请见本刊1986年第7期。本刊订户可享受优惠定价。

An Analysis on the Treatment of Severe Viral Hepatitis with TCM-WM

Xiang Juzheng (向居正), et al

*Dept. of Infectious Diseases, First Affiliated
Hospital of the Third Military Medical College*

This paper reports on the treatment of 46 cases of severe viral hepatitis (SVH) with methods of traditional Chinese medicine and western medicine. The survival rate of this group was increased to some extent as compared with that of previous patients of the past who were treated with routine methods. The survival rate of this group was 41.3%, among which subacute severe hepatitis was 56.3% and chronic severe hepatitis was 33.3%. The effect of this treatment in regulating the metabolic disturbance of plasma amino-acids, preventing and treating hepato-encephalopathy was definite. By means of clinical analysis in SVH patients, several factors were considered to be closely related to prognosis: such as, the course of disease, with or without complications, and level of serum bilirubin, prothrombin activity, serum cholesterol, ratio of GOT/GPT and BCAA/AAA, and the disturbance in nailfold microcirculation.

(Original article on page 345)

Selection of the Indices of Meditation in Practice of "Relaxing Exercise"

Hu Senqi (胡森岐), Ma Jiren (马济人), et al

Shanghai Qigong Research Institute, Shanghai

Thirty patients practiced "Relaxing Exercise", their EEG, EMG, EKG, finger plethysmography, skin potential, skin temperature and respiratory movements were simultaneously recorded by using a polygraph. The findings showed that their physiological responses had marked changes after practicing "Relaxing Exercise" for three months. Of these responses, EEG spectral analysis showed that the alpha wave increased from 30.1% to 37.2%; it was found that the total energy of electromyography from 0 to 500 Hz had an obvious reduction in EMG spectral analysis; the variation coefficient of the respiration circle and amplitude reduced from 14% to 12%; respiration frequency slowed down from 15.3 to 13.8 times each minute; and heart rate increased from 836 ms to 881 ms per beat. The conclusion is that all the above physiological responses are valuable in estimating the state of meditation in the practice of "Relaxing Exercise".

(Original article on page 348)

The Change of Vegetative Nervous Function in Qi Deficiency Patients

Zhang Jingren (张镜人), Yang Hutian (杨虎天), et al

Research Dept. of Qi and Blood Theory of TCM, First People's Hospital, Shanghai

Forty cases of Qi (vital energy) deficiency patients have been examined with the beat interval and the postural difference of blood pressure (horizontal and vertical posture), and in comparison with 100 normal cases in the same sex and age. Among these 40 cases, Qi deficiency was found in 33 cases and deficiency of Qi and blood in 7 cases. The Qi deficiency syndrome itself comprises of diseases of various systems.

Results: (1) The variation of beat interval: With ECG, the heart rate during quiet states, the change of beat interval both during deep breathing (i.e. respiratory difference) and at the horizontal and vertical posture (i.e. postural difference) and the heart beat ratio at time 30 and time 15 (30/15 ratio) of the patients were recorded. Except for the heart rate during quiet states ($P > 0.05$), there were significant difference on respiration, postures and heart beat ratio (30/15) between the patients and control group ($P < 0.01$). (2) Postural difference of blood pressure: The average postural difference of systolic blood pressure was 24.58 mmHg in 17 Qi deficiency patients (8 cases of which showed over 30 mmHg), while that of control group was 2.76 mmHg only (none of them above 30 mmHg). So the indices of the two groups were significantly different.

It indicates that the functional disorder of vegetative nervous system do exists with involvement of sympathetic and parasympathetic disorder to some extent in the Qi deficiency patients. We consider that this test provides a valuable parameter for the clinical observation of Qi deficiency patient and give an important clue to explore the substantial basis of Qi and blood.

(Original article on page 351)