

气功研究的现状和未来

陶祖莱 林中鹏

(中国科学院力学研究所) (冶金部有色金属研究院)

一、引子

灯光明亮的体育场上,在数千观众的屏息注视下,一位武术家,运“气”于手,一掌砍去,一根约 $20 \times 20\text{mm}$ 的铸铁棒,断为两截;运“气”于顶,一头碰去,一根约 $30 \times 30\text{mm}$ 的铸铁棒,又应声而折。但是,这位武术家的头、手却安然无恙。人的骨肉居然比铁还坚硬。这是为什么?他的回答是:运了“气”。

在东海滨的一家医院里,一位大夫在一个因马尾神经损伤而下肢瘫痪的病人背后,用掌心对准病人腰阳关穴(不接触),患者身体就不由自主地以每分数十次的频率上下振动,双脚也节律性地外翻。在燕山下的一间诊室里,一位大夫悬掌于患者头顶,几分钟后,病人手心温度上升 $2-2.5^{\circ}\text{C}$ 。大夫将手移开后不久,病人手温即恢复正常。这又是为什么?回答是,大夫运“气”于掌,发出了某种信息。这种信息为患者的特定穴位接收,引起其身体的反应。

在北海公园的晨曦里,一些人迈着轻柔而有节奏的步伐,不停地走动;另一些人则面对绿树清波,象歌唱家吊嗓子那样,吐出单调而悠长的声音。他们之中有不少是因患不治之症——癌,而宣判了“死刑”的人。然而,他们超期活下来了,而且活得不坏,有的人满面红光,有的则已重返工作岗位。若问是什么使他们绝处逢生?回答是,他们在气功专家的对症指导下,练了气功。

等等,等等。这一切不可思议的现象,都和“气”、气功分不开。

然而,“气”究竟是什么?按传统中医理论,“气”乃维持人体生命的一个基本要素,其循行路径就是遍布人体的经络。但是,生理观测、生化分析找不到这种“气”的踪迹,尸体解剖也查不出经络为何物。因此,几千年来,“气”、气功便笼罩上一层神秘的迷雾,成了生命之谜。

二、进 展

近十多年来,气功——国外称瑜伽术(*yoga*)、禅或心灵能学(*psychoenergetics*)等——在欧、美、日、澳等国有相当大的发展。据统计,各国(我国除外)参加气功锻炼的人达 200 万左右。除推广应用外,还建立了许多专门研究机构,开展多学科综合研究,并于 1973、1975、1977 年分别在布拉格、摩洛哥、罗马举行了三次国际学术会议。

研究工作包括临床应用和机理探索两方面。

由 T. Burrows 和 H. Evering 两位医生倡导,临床研究在加拿大相当活跃。仅安大略医学协会,就有 300 多名医学博士对气功疗法表示支持。为提高疗效,1969 年以来,他们研究了一系列电子监测仪器,如皮温回授计、血压回授计、皮肤电回授计等。病人练功时,因体内或体表状态改变而产生的信息,通过这些仪器反馈于病人自身,纠正其偏差,引其“入静”。这就是所谓“生物回授疗法”。据 Games 和 Burrows 报道,用此法治疗病人 200 例,60% 主诉症状消失,30% 好转,无效

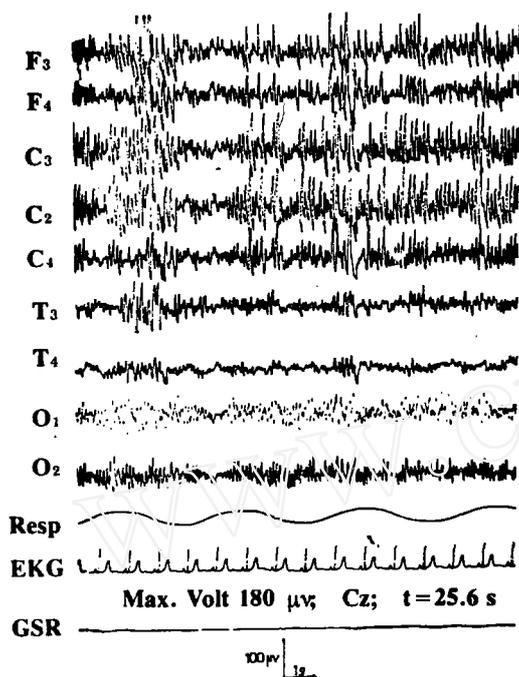


图1 练气功人的脑电图

分显著。常人清醒状态下记录下来的是大量高频、低幅(约 $50\mu\text{V}$)波,不同区域脑波的同步性很差;而练气功有素者的脑电图出现大量 α 波(8Hz左右),波幅很高(约 $150\text{--}180\mu\text{V}$),且各区域 α 波趋于同步。上述特点在额叶和顶叶尤为明显,而额叶正是中枢神经系统的最高中心,主管意识活动。这说明气功锻炼对高级神经中枢特别有效,也为气功强调意念活动提供了依据。

图3至图5是气功训练程度不同的人,额叶和顶叶脑波频谱的相关性。图3是练功两周的人, α 波段相关;图4是练功四月者, α 波段相关性提高,且向低频段扩散。图5是练功15年的人,不仅 α 波段(8—10Hz),而且 δ 波段(0—7Hz)、 β 波段(14—20Hz)脑波都是高度相关的。这种相关性不仅练功时存在,练功前、后均存在。

以上结果说明,气功能使大脑皮层(尤其是额叶和顶叶皮层)脑细胞电活动有序化,从而大大提高大脑功能效率。另一方面,据Wallace^[2]测量,练气功时氧耗率比清醒状态降低16%左右,而常人熟睡时氧耗率才降低约10%。这表明气功训练使得人在大脑功能提高的同时,基础代谢率降低,即人体总消耗率降低。

进而,为探讨脑电图改变的物质基础, MERU 对中枢神经介质的生化改变作了些测量。图6表明气功锻炼者5羧色胺代谢水平远高于常人,约为后者的2—3倍;而去甲肾上腺素代谢水平却降低了,约为常人的60%左右。另外, Jevning 等^[3]还测得练功后血浆中催乳激素浓度提高,这意味着中枢介质多巴

者仅8%。目前,生物回授治疗仪已经商品化。

为探索气功的机理,1975年4月在瑞士 See-lisberg 建立了 Maharishi 欧洲研究大学(MERU),以 Maharishi 的瑜珈术为对象,从生理、生化、心理学、社会学等方面进行研究,获得了一些有意义的结果。从1975—1978年, MERU 就“意识和自然定律”、“自然界里的进化模式”、“量子力学和意识理论”等专题,邀集有关科学家举行了30多次学术讨论会。值得注意的是,著名物理学家 B. D. Josephson (1974年诺贝尔奖金获得者)和 I. Prigogine (1977年诺贝尔奖金获得者)都参加了该校于1975年12月举办的“自然界进化模式”讨论会。1978年 MERU 公布了一个雄心勃勃的《综合研究大纲》^[1],邀请世界各国科学家前往共同研究。

为查明气功训练对大脑功能的影响, MERU 对脑电图(EEG)的变化作了大量测量。图1、图2是练气功者和常人的脑电图,图中 F 为额叶皮层, C 为顶叶, T 为颞叶, O 为枕叶。可见二者差异十

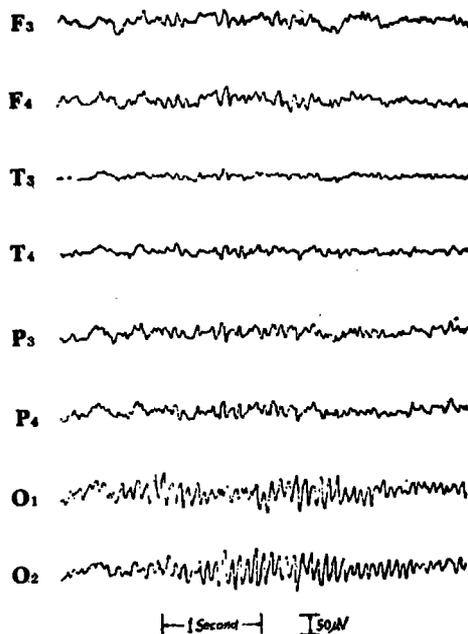


图2 正常人清醒状态下的脑电图

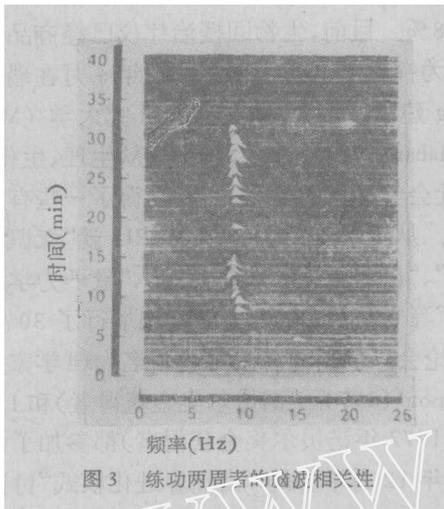


图3 练功两周者的脑波相关性



图4 练功四月者的脑波相关性

胺活性降低。这些和练气功的人的主观感觉——轻松、安宁、紧张感消失等是相适应的。

MERU 还对气功引起的内分泌改变作了些测量，图7是血浆中皮质激素含量的改变。可见，气功锻炼使皮质激素分泌减少约50%，而皮质激素会加速蛋白质裂解，抑制免疫反应。故皮质激素分泌的减少，一方面使蛋白质更新率降低，人体衰老过程变慢；另一方面将使免疫系统功能强化。

除 MERU 外，欧、美一些有名的大学，如 Stanford 大学、伦敦大学等有关实验室也在进行这方面的工作。例如，据美国《科学新闻》报道^[4]，1974年在伦敦 Birkbeck 学院，由实验物理学教授 Hasted 和理论物理学教授 D. Bohm 主持，以以色列人 U. Geller 为对象进行了试验。在一块单晶金属圆盘上，覆盖一塑料板，理论物理学家 Strafatt 将手放在塑料板上，Geller 把手放在 Strafatt

的手上，和金属圆盘不可能有任何接触，Strafatt 也没觉到 Geller 加力，两分钟后圆盘明显扭曲。另外，Geller 手握 Geiger 计数器发功时，记录到很强的信号猝发。据 Hasted 保守估计，这相当于每秒钟从 Geller 手上发出 100—150 个粒子（本底为 1 个/秒）。上述实验是在 Rolls Royce 公司前火箭

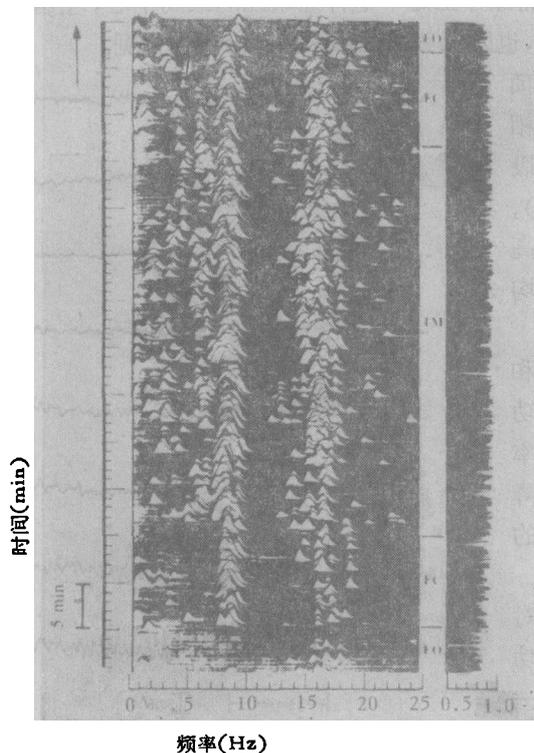


图5 练功十五年者的脑波相关性

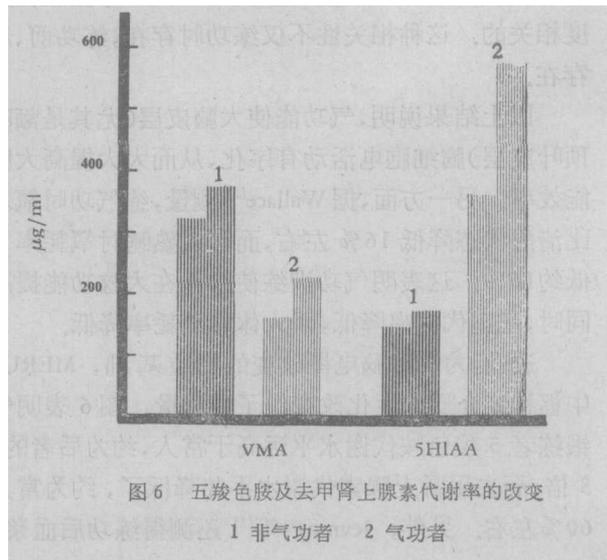


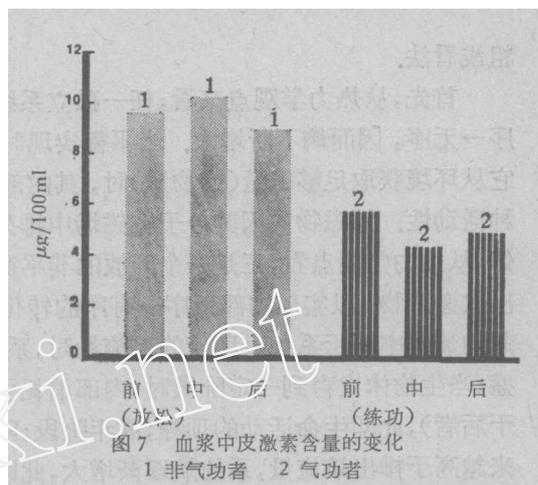
图6 五羟色胺及去甲肾上腺素代谢率的改变

1 非气功者 2 气功者

部主任 A. V. Cleaver 等十多名科学家监视下进行的,能重复,实验报告由 Hasted 和 Bohm 联合签署。

此外, E. Green 夫妇^[4]用多道电生理仪对一位印度瑜珈术专家和荷兰人 Schwartz 进行了系统的监测,前者能自主地控制心率和皮肤温度,并能按要求产生特定形状的脑波;后者则有惊人的镇痛及绝热能力,并能用意志止血。《科学年鉴》的编者对此评价很高,认为是对哥白尼诞辰五百周年的极好纪念。

以上仅为欧、美诸国气功研究之一斑,虽然这些工作还很初步,而且已有争议,但正如《科学年鉴》主编 W. H. Nault 在评论 Green 的工作时所指出的,它“代表着这样一种增长着的趋势:以严肃认真的科学眼光去考察不可解释但确实存在的现象”。



三、苗 头

1977 年以来,我国一些科研人员和气功专家结合起来,对气功的物理-生理效应进行了若干试验研究,发现了一些可喜的苗头。在这方面,上海中医学院中医研究所气功小组起了先锋作用。

上海原子核研究所顾涵森和上海中医学院林厚省合作^[6],首先测得了气功大夫发功时发出的、异于常人的红外调制信号(在其劳宫穴前方),调制幅度达 80%,调制频率约 0.3Hz。其后,北京中医研究所何庆年等,也在气功大夫赵光的劳宫穴前方测得类似的红外调制信号;同时手指末端微循环测量表明,赵发功时,微循环血流量增加约 20%。这说明,信息的发出是以体内能量消耗为代价的,也为“血为气云母”这条中医“公理”作了注释。在此基础上,京、沪有关单位又模拟气功大夫的信号,研制了红外治疗仪,以同样方式作用于患者,测得了与气功大夫运气治疗时类似的效应。从而证明,气功运气治疗确是某种信息的传递、放大、执行过程,故所产生的效应不仅与源信息特性,而且与受者的生理、病理状态有关。

当另一位气功专家赵伟运气发功时,顾涵森^[10]在其手前方 1—3.5m 远处,用压电晶体传感器测得了脉冲信号,信号沿一定方向传播,传播速度随传播距离而变化,在 20—60cm/s 之间。力学研究所八室的试验则判明,这种脉冲信号主要系对流热效应所致。罗明晖等用纹影仪作了进一步观察,发现赵伟发功时,手掌前方确实有一团团热气向前运动,流动是脉冲性的,但流源尚待判定。同时,范良藻等^[7]还在排除压力波和热效应的条件下,用改装了的压电晶体探头,在赵伟手前方 30cm 处,测得了幅值约 30mV 的室电感应信号。这些都是一般人,以至赵本人在常态下所不能产生的。

眼见为实。这些试验结果,结合国外情况,使我们相信:气功训练有素者运“气”时,确实能产生一系列迥异于常人、常态的物理、生理效应,这是客观存在,因而“气”是有物质基础的。

四、管 见

到目前为止,无论国内还是国外,所观测到的气功(或心身能)现象,与气功可能产生的效应相比,还是九牛之一毛,有许多效应的测定尚非目前技术水平所能及,已经观测到的东西,也还需要进一步澄清与验证。至于产生这些现象的物理、生化、生理机理,更有待于未来的研究。

尽管如此,这些乍一看来似乎是不可思议的现象,也并非完全不能想象,下面谈谈我们的一点

粗浅看法。

首先,从热力学观点来看,任一孤立系统总是趋向其平衡状态的,内部物质的运动,总是从有序→无序,因而熵不断增大。当平衡实现时,熵达最大值,系统也就死亡了。但一个开放系统,当它从环境获取足够能量(或物质)时,其内部就可能发生局部的无序→有序转化,从而显示出种种活动性。铁磁物质因其分子在磁场中排列有序化而显现磁性,就是一个人所共知的例子。生物体,从热力学观点看,正是一个开放的非平衡系统。它不断从环境摄取高度有序的物质和能量,排出代谢产物,以实现内部无序→有序的转化,从而维持高度有序的生命活动。当系统内部消耗引起的熵增率低于系统→环境的熵流量时,系统熵减小,生物体就能发育、成长,生命活动越来越旺盛;当生物体发育到一定阶段时,内部消耗引起的熵增率和从系统排出的熵流量大体相当(或略大于后者),此即生命活动的顶峰,成年阶段;随着内部效率降低,内耗增大,由此而引起的熵增率越来越高于排出熵流量,系统熵逐渐增大,此即生物体的衰老过程;一旦熵达最大值,生命亦随之而结束了。因此,生命过程和熵的变化有密切关系。为说明这一点,早在36年前,著名物理学家E. Schrödinger^[8]就提出了负熵的概念(作为系统有序程度的量度),认为生物体是靠吃进负熵为生的。

前述脑电测量结果说明,气功能使大脑皮层(尤其是额叶和顶叶)脑细胞活动有序化;功夫越深,有序化程度越高,效率越高,内耗引起的熵增率就越小(或曰吃进的负熵越多)。人体生命活动中枢内部熵增率降低,必定导致整个人体内部消耗减少(基础代谢率降低即为其表现之一),衰老过程减缓;如果内功引起的内部有序化使得熵增率低于排出熵流量的话,甚至能返老还童。因此,内功使人延年益寿、返老还童,从热力学观点来看是可能的。

气功家们运气时产生的异常效应,也可以从开放系统局部组织的无序→有序转变,或有序程度(或形式)改变来理解。例如,单个细胞的电位不超过100mV,而电鳗却能使数十万细胞按电特性有序排列,瞬间产生上万伏的高压而放电。既然如此,气功家也有可能通过意念活动(运气)使局部组织细胞的电活动有序化,从而产生异乎寻常的电效应。并由此引起气功人周围电磁场的规则的变化,从而发出(或接收)某种电磁波。

其次,从控制论观点来看,人体是一个高性能、多层次的调节系统,最高调节中枢就是大脑。这个调节系统的功能就是使得人体在各种外界扰动下,始终使生命赖以维持的一系列生理变量的变化,不越出生存的范围。医生治病,无非两条,一曰消除或减轻扰动(如切除病灶、杀菌、消毒),二曰提高调节功能。脑电测量结果说明,气功能使调节中枢内部的活动高度有序,噪声水平大大降低,因而意识-人体(或心-身)信息通道容量显著增大,调节功能大为提高,甚至发生质变。前述Green夫妇的实验,就是一个极好的例证。

还可以举个例子。R. O. Becker等^[9]通过十多年试验,发现人体和其它动物体表电位组成一电场,其电力线图形与神经系统走向大体平行。他们认为这是一种更为原始的信息传递系统,执行比神经系统更为基本的功能,例如组织损伤的修复和再生等。这种信息系统的效能,随着动物从低级向高级进化而降低了。因此,Becker等设想用人工方法强化这一原始信息系统的某些效能,以恢复由于进化而失去的若干功能。为此,将青蛙前肢切除,正常情况下,它不能再生。但若在切口植入微电极,通以2—5 μ A的恒定电流,则一年后,青蛙重新长出了前腿和四趾。1973年,Becker在一位踝骨骨折两年未能愈合,骨折线两侧骨质已吸收的病人的创口部,插入电极,通以0.2—0.8V,300—400nA的恒定电流,四个月新骨长成,完全愈合。Becker相信,将来不仅能诱发人体四肢再生,而且能使心脏等重要器官再生。

Becker的实践说明,用适当的物理方法能使一些退化或被“淹没”了的原始信息系统(如组织

再生)强化而起作用。为什么不能设想,通过人体自身调节,使系统噪声降低,同时借助于意念活动,使有用信息增强,来治愈药石无效的沉痾痼疾呢?由此观之,气功治癌不是神话。

最后,各种生物大分子及其与内、外环境的相互作用是生命活动的基础,因此,气功引起的功能改变,也必定以人体生化系统的改变为依据的。MERU 关于神经介质、内分泌生化参数改变的实验,虽然很初步,但已露端倪:气功锻炼有可能使人体生化系统推移到一个新的、更有利的平衡状态,从而改善人的素质,使人变得更健康,更聪明,更长寿。

以上看法,决非对“气”本质及气功机理的科学解释或假说,更不是什么气功模式。只是说明:气功的一些效应和现有的科学理论并不是不相容的,而是可以设想的。

当然,要阐明“气”本质及气功机理,现有的科学理论和技术水平是不够的。E. Schrödinger 早就说过:“我们不必因为物理学的普通定律难以解释生命而感到沮丧。…我们必须准备去发现在生命物质中占支配地位的新的物理学定律。”更何况,气功机理所涉及的是最复杂的一种生命现象,它和人的意识活动密切相关。

五、展 望

有人说,未来的世纪是生命的世纪;也有人说,生物学是本世纪最后四分之一年代里的带头学科。综观目前的生物科学,分子生物学、遗传工程无疑对于解决生命的本质、生命的起源,以及生物进化等基本理论问题有巨大意义。但对于认识人类自身的生命现象来说,还有很远的距离。以人体为对象的生理学、医学,目前仍建立在肉体和精神分离的身心分离观之上,但正如 Smith 医生所说:“人只能以一个完整的机体在他所处的环境里活动,人在感情、智力和体力上是以一个完整的连续体来活动的,不能把它分成三部分。”而“气”本质、气功机理的研究,正是把意识和肉体,“心”和身当作一个整体,探索其间相互作用的本质、机理和规律,以及它们和环境的关系。这对于认识人类自身的生命活动,有巨大的基本理论意义。因此,如果说生命科学是未来的带头学科,那么,“气”本质及气功机理,即意识——人体相互作用规律的研究,就是生命科学领域的一个新的前沿,一个新的生长点,那里,很可能孕育着自然科学的新的伟大突破!

附 记

本文如果有一些有意义的见解的话,那是得益于谈镐生同志,以及薛明伦、范良藻等同志的帮助。谬误之处则应归咎于作者的浅薄和无知。作者引用了何庆年、俞鸿儒、罗明晖等同志的一些未发表的工作,顺致谢意。

参 考 文 献

- [1] MERU, Global Research Programm, 1978.
- [2] Wallace, R. K., *Scientific American*, 226(1972), 64—90.
- [3] Jevning, R., Wilson, A. F., Smith, W. R., *Sleep Research*, 4(1976).
- [4] Sarfatt, J., *Science News*, 106(1974), 46.
- [5] Green, E., Green, E., *Science Year*, 1974.
- [6] 顾涵森,林厚省,自然杂志,1(1978).
- [7] 范良藻、薛明伦、谈洪、陶祖莱,力学与实践,3(1979).
- [8] Schrödinger, E., "What is life?" 1948.
- [9] Becker, R. O., *Science Year*, 1975.
- [10] 顾涵森,自然杂志,2(1979)27.