

走出气功的迷谷

——气功的神经生理机制探秘

刘国隆 张秉坤 著



03

中国医药科技出版社

走出气功的迷谷

——气功的神经生理机制探秘——

刘国隆 张秉坤 著

中国医药科技出版社 出版

(北京西直门外北礼士路甲38号)

通县振兴印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本787×1092mm¹/32 印张6

字数123千字 印数1—5625

1991年5月第1版 1991年5月第1次印刷

ISBN 7-5067-0309-2/R·0263

定价: 2.90元

序

气功的历史悠久，源远流长，在我国的流传至少已有两千余年。其应用于健身、养生与祛病所以能久盛不衰，不仅证明其存在的价值生命力，同时也提示其中必然有科学的道理。

目前我国不仅习练气功的人与日俱增；从事气功科学研究的科学家也日趋增多，涉及的科学领域正在不断地扩大。与此同时，名目繁多的气功流派也广泛地流传于社会并吸引着为数众多的气功爱好者。受益者虽为多数，但受害者也不少见，故社会上对气功褒贬不一。因此，什么是气功，气功是否是科学的，有无科学道理甚至是真是假，习练气功是否有益而无害等一系列的问题自然成为人们所关心的焦点。这些问题不仅需要从事气功实践的气功师以及广大的气功爱好者来回答，更重要的是需要广大科学工作者通过科学的实验研究予以评价。

近年气功在我国正处于多方发掘与广泛应用之际，未免有良莠不齐与繁乱之感。不乱不治，这也是事物发展的一条规律。治不是限制与取缔，而是去伪存真、去粗取精以扬长避短使之造福于人类。这是需要用科学的态度来对待的一个严肃问题。任何轻率地全盘肯定或粗暴地否定，都是有害而无益的。无论是肯定或否定，只能依据科学实践，而不应该是主观臆断，否则是不能令人信服的。

笔者从事人体生理学，特别是神经科学的教学与研究工作已40余年，对气功颇感兴趣。最初接触气功之际，仅认为

习练气功有益于身体健康，而对那些与气功有关的一些“离奇”现象，特别是对外气及外气的引动则不敢苟同，甚而是抵触的，尤其是特异功能。其原因无非是用现代科学及生理学的知识不能理解。不能用现代科学知识所理解的一切现象，只有两种可能，一是伪科学，一是尚未被认识的前科学阶段。基于这一观点，笔者试图采用现代神经科学的理论与方法，通过实验研究予以澄清，去伪存真并否定那些“离奇”的现象。尊重事实，是科学家的基本素质。经过数年的实验研究，所获得的肯定事实，远多于否定事实，对于某些原来以为是难以理解的现象找到了解释的实验依据，至少是部分的解释。通过科学实践，得到的启发是：气功这一正待开发的未知领域的核心是科学的；不仅能用现代科学理论来研究与阐明其机理，而且也明显地具有促进现代科学理论发展的作用。如果把气功作为人体所特有的一种特殊功能态来研究，对于促进人体科学与生命科学的发展，其作用之大将是不可估量的。

什么是气功，目前尚难赋予科学的定义，但它作为人体特有的一种特殊功能态而隶属于人体科学的一部分是合理的，而且有利于对气功的科学研究与发展。既然气功是人体所特有的一种特殊功能态，或称为气功功能态，那么从神经科学的角度去研究气功功能态，则是必由之路。因为人与动物在结构进化中，其主要的差别在于神经系统，而其本质的功能差别则在于大脑。人与动物大脑功能的本质区别又在于人类大脑具有最高层次的抽象思维功能，即具有最高层次的心理活动，用气功的语言来说，就是具有“意念”活动，而“意念”的产生又恰恰是人大脑的活动，特别是人类大脑前额叶联合区的功能。而气功，无论是内功或外功的核心，又是

与“意念”相关联，在气功态下所表现出来的，常态下难以见到的某些功能，如奇异的感觉，非自主的躯体运动，运用意念调控内脏活动水平和放松效应等。另一方面在习练气功中，由于某种失误而造成的精神分裂症以及机体功能的紊乱等都说明气功功能态与中枢神经系统的功能之间存在着密切关系。笔者根据我们自己所从事的有关气功态神经机理的大量实验研究，形成了一种观念：采用现代神经科学的理论与实验技术从事气功功能态的研究，可能是从本质上揭示气功奥妙的唯一途径。在多年从事气功功能态实验研究中所获得的资料启发下，初步形成了一套采用神经科学的观点认识气功功能态的思想体系，并公之于众以抛砖引玉，这就是撰写本书的动机。

为使本书能适应于广大读者的需要，本书在保持其科学性的基础上，又尽量由浅入深地介绍了有关神经科学的基本理论，力求通俗易懂。通过本书，相信读者能较深地了解气功态下所产生的某些生理效应及其基本道理，并能辨别哪些效应是有益的，哪些效应不利于身体健康甚至属于练功中的偏差。对于从事气功科学研究，特别是从事神经科学研究的同行，也希望从不同的学术争论中促进气功科学研究的深入进展。

本书的取材，基本是北京中医学院生理教研室工作的较系统的总结。由于本人在现代科学与神经科学方面的知识所限，实验研究还正在深入，因此本书所提出的一些分析与观点仍有很大的局限性，片面、臆断与错误之处在所难免，愿得到广大读者的批评指正。

刘国隆

1990. 10. 5

〔3〕

内 容 提 要

本书系作者多年来勤奋工作的总结。全书通过大量第一手材料，结合现代神经科学的基本原理，系统而简要地阐述了气功态下各种生理心理效应的神经机制，辨析了某些气功效应的真假利弊。内容包括神经系统的基本结构与功能、气功态及外气的中枢效应等。全书观点明确，说理透彻，科学性强。可供气功师、气功爱好者及有关研究人员使用。

目 录

序	(1)
第一章 概论	(1)
第一节 气功与“神明之心”	(2)
第二节 什么是气功	(4)
第三节 脑与气功	(5)
一、脑结构进化的分析	(5)
1. 大脑相对重量的比较	(5)
2. 大脑皮层分化水平的比较	(6)
3. 大脑皮层各功能区的比较	(7)
二、脑功能进化的分析	(8)
1. 脑与行为	(9)
2. 脑与心理	(9)
3. 气功与脑功能	(10)
第二章 神经系统的基本结构与功能	(13)
第一节 中枢神经系统的基本结构	(13)
一、中枢神经系统的构成	(13)
二、神经元与突触	(14)
三、脊髓的基本结构	(16)
四、脑干的基本结构	(17)
五、大脑结构	(18)
1. 大脑分区	(18)
2. 大脑皮层的细胞构筑	(19)
第二节 中枢神经系统功能概要	(20)
一、神经系统功能的基本特点	(21)

1. 机体的等稳性	(21)
2. 反射	(21)
3. 整合	(22)
4. 反馈与机体功能恒定的自动控制	(23)
5. 兴奋、抑制与易化效应	(24)
二、脊髓的主要功能	(26)
1. 感觉传入通路	(26)
2. 脊髓前角与运动传出路	(26)
3. 脊髓反射	(27)
三、脑干的主要功能	(27)
1. 脑干与感觉功能	(27)
2. 脑干对躯体运动功能的调节	(27)
3. 脑干对内脏活动的调节	(31)
四、植物神经系统	(32)
五、大脑皮层的主要功能	(34)
1. 大脑皮层的三级功能区	(34)
2. 大脑皮层联合区	(36)
3. 额叶皮层联合区	(37)
4. 大脑边缘叶联合区	(38)
5. 顶-颞-枕皮层联合区	(39)
第三节 大脑皮层的电活动	(39)
一、细胞膜电位	(40)
1. 静息电位及其产生原理	(40)
2. 动作电位及其产生原理	(43)
3. 阈电位	(43)
4. 阈下刺激与电紧张电位	(43)
5. 突触后膜的电位变化	(44)
6. 场电位	(45)
二、脑自发电位	(46)

1. 什么是脑自发电位	(47)
2. EEG的性质与节律	(47)
3. EEG与意识状态	(50)
4. EEG的形成机理	(51)
5. EEG的分析法	(54)
三、脑诱发电位	(55)
1. 皮层诱发电位的产生机理	(56)
2. 皮层诱发电位的基本成分	(57)
3. 诱发电位的分析方法	(57)
第三章 气功态的中枢效应	(59)
第一节 概论	(59)
第二节 气功态与额叶皮层	(62)
一、内功态EEG的改变	(63)
1. 实验方法与正常对照组EEG	(63)
2. 内功态中的EEG变化	(65)
二、发功态时EEG的改变	(71)
三、前额叶联合区功能与气功态	(74)
1. 大脑皮层联合区	(75)
2. 前额叶皮层联合区的功能	(76)
3. 边缘叶皮层联合区	(80)
4. 气功态与内脏功能的调控	(83)
第三节 气功态与大脑皮层抑制	(85)
一、气功态与听皮层抑制	(86)
(一) 气功态对原发性听皮层的影响	(86)
1. 实验方法	(86)
2. 正常MLR波形及其意义	(87)
3. 气功态中MLR的改变	(88)
4. MLR受抑制——与“听而不闻”	(89)
(二) 气功态对继发性听皮层的影响	(89)

1. 实验方法	(89)
2. 正常SVR波形及其意义	(89)
3. 气功态下SVR的变化	(90)
4. SVR变化的意义	(91)
二、气功态与视觉皮层抑制	(94)
(一) 气功态对VEP-F的影响	(94)
1. 实验方法	(94)
2. 正常VEP-F波形及其意义	(95)
3. 气功态时VEP-F的变化	(97)
(二) 气功态对VEP-P的影响	(98)
1. 实验方法	(99)
2. 正常VEP-P波形及其意义	(99)
3. 气功态时VEP-P的变化	(100)
(三) 气功态下视觉诱发反应变化的意义	(100)
三、气功态与皮层体感区的功能状态	(102)
1. 实验方法	(103)
2. 正常SEP波形及其意义	(103)
3. 气功态时SEP的变化	(104)
4. 气功态时SEP变化的意义	(106)
四、皮层抑制的意义与气功偏差	(107)
五、练功与个人皮层功能的素质	(113)
1. 神经类型及其判定的依据	(113)
2. 神经类别的分型	(114)
3. 练功与神经类型	(116)
第四节 气功态与脑干功能易化	(117)
1. 脑干在中枢神经系统中的地位	(119)
2. 人体脑干功能的检查方法	(120)
3. 脑干诱发反应的波形及其意义	(121)
4. 气功态下ABER的改变	(123)

5. 气功态下脑干易化的重要意义	(125)
第五节 气功态与脊髓功能	(127)
1. 实验方法	(128)
2. SSEP 波形及其意义	(128)
3. 气功态下SSEP的改变	(129)
4. 气功态与肌肉放松的机理	(131)
5. 气功态与超常肌力	(133)
第四章 外气的中枢效应	(136)
第一节 外气与次声对人 EEG 的影响	(137)
一、外气对 EEG 的影响	(137)
二、外气与次声	(141)
1. 什么是次声	(141)
2. 外气的次声测定	(142)
3. 次声对EEG的影响	(143)
4. 外气效应与次声的关系	(146)
5. 外气作用机理的一种假设	(148)
第二节 外气与次声对大脑皮层的影响	(150)
一、外气与次声对SVR的影响	(150)
1. 实验方法	(151)
2. 正常对照组SVR的测定	(151)
3. 外气效应与次声效应的比较	(152)
二、外气与次声对SEP的影响	(154)
1. 实验方法	(155)
2. 外气与次声对SEP的影响	(156)
3. 外气与次声作用效果的比较	(157)
第三节 外气对动物脑干诱发反应的影响	(160)
1. 实验方法	(160)
2. 正常猫ABER与MLR波形及其意义	(161)

3. 外气对猫ABER的影响	(162)
4. 外气对猫 MLR 的影响	(165)
5. 外气对猫ABER影响的意义	(166)
结束语	(171)

第一章 概 论

气功是中华民族传统文化与传统医学的宝贵遗产，在我国至少已有两千年以上的悠久历史。由于气功在养生、健身与祛病方面的神奇效应，已为世人所瞩目。在历史的长河中，其所以能久盛而不衰，足以证明其生命力不可等闲视之。但遗憾的是至今在现代科学与医学技术高度发达的条件下，尚未被科学界所广泛地承认，甚而遭到忽视、排斥与反对。其原因无非是现代科学与医学理论尚不能解释气功的各种神奇效应；另一方面在气功中也确有故弄玄虚、真伪混杂之处。对任何事物内在规律的认识，都不可能一次完成，而是在真理与谬误的不断斗争中形成的，当然对气功的认识也不能例外。在气功的科学研究中，采用现代科学技术，取其精华去其糟粕，去伪存真并赋予科学依据，是科学家责无旁贷的职责。当前气功仅处于前科学的范畴，使气功作为一门独立的科学而自立于世界科学之林，还有一段相当艰难的路程。我国著名科学家钱学森教授在《人体科学是现代科学技术体系中的一个部门》一文中，不仅明确地指出气功属于人体科学的范畴并准确地提出：“气功是人体的一种特殊功能态——气功功能态”的论断。可以预测，这一论断，将在人体科学，特别是在人体生理学中产生深远的影响。如果说气功功能态是人体所特有的一种特殊功能态，那么从种属进化的角度来看，由于人与动物无论在结构还是功能方面的本质区别在于神经系统，特别是大脑，因此，采用神经科学的理论与实验技术从

事气功研究，对于揭示气功的奥秘，可能是一条具有本质性意义的途径。

第一节 气功与“神明之心”

气功既然是具有悠久历史的传统文化与医学遗产，追溯一下气功的历史并找出其核心理论，对于采用现代科学理论与技术从事气功研究，会得到有益的启迪。尽管古人对气功并未赋予明确的定义，但有关气功、气功现象以及其效应的阐述，却可见于历代思想家、道家、儒家以及医学家的著作中。

早在公元前 400 余年周代的金文中就有“以意领气”的记载，并提出“顺则生、逆则死”的规律。老子《道德经》中提出“虚其心、实其腹”的见解。后人又将其引深为气功习练中的“大脑静，内脏动”的动、静结合，静中求动的气功理论。战国时期，孔子的门人在《大学》中记载了“欲修其身，先正其心，心不在焉，视而不见，听而不闻，食而无其味”。虽然是哲理的阐述，讲的是修身之道，但与气功进入入静态时的人体机能状态非常吻合，后人也引用于气功之中。实际上古代人所讲的“修身养性”是与气功，特别是内养功难以区别的。公元前 305 年至 240 年间完成的医学巨著《黄帝内经》在《素问·上古天真论》中的一段记载，对于认识气功及其效应颇有启示。如“虚邪贼风，避之有时，恬淡虚无，真气从之，精神内守，病安从来”。恬淡虚无是指安静心无杂念；精神内守是指精力充沛而不耗竭，显然也是养生之道。在汉代《太平经》中有这样一段叙述“守一精明之时，若火始生时，急守之勿失”，似乎是说明气功状态下“意守”与“守神”时的精神

现象。南北朝时的陶宏景在其著作中，对某些气功现象做了描述，例如对意念的效应作了较明确的说明：“凡行气欲除百病，随所在作念之，头痛念头，足痛念足，和气攻之”，同时又提出“静者寿、躁者夭”的理论。这一段论述，可以看作是古人对气功态较为全面的见解。特别是“静者寿、躁者夭”与现代医学中的大脑皮层机能紊乱而导致内脏功能失调的皮层—内脏性疾病的理论非常吻合。其后一些古代医学家有关气功方面的论述愈趋深化与完善。隋朝巢元方在其《诸病源候论》中指出：“安心定意，调和气息，莫念余事，未意念气”，这就更明确地说明了习练气功时“调心”“调息”以及“意念”的作用。清代汪砢庵，总结前人的经验，对气功作了较为精辟的概括：“息调则心定，真气往来，自能夺天地之造化，息息归根，命之蒂也”。说明“心定”在气功中的重要性。

古人并未采用气功一词来说明上述的论点，虽然宋代许逊曾在其《净明宗教录气功阐微》中提及气功一词，但也并未直接回答气功的概念。因此，上面引证的各家论述，既有哲理的阐述又有医理的解释，当然不能完全看作是气功的理论，只能说是与气功现象有关的一些论断。在这里我们引证上述理论，难免有各取所需，牵强附会之嫌。但是追溯古人对有关气功现象的论述，对于从事气功科学研究者，是颇有启发的。概括一下历经两千多年的古人见解，不难找到气功的核心问题之所在。诸如“虚其心、实其腹”；“恬淡虚无”、“精神内守”；“安心定意”、“专意念气”；“息调则心定”等等，无非都是在气功锻炼中突出强调了“神明之心”即意念与“气”的关系，这正是气功的核心。那么把气功看作是与人类大脑活动有密切关系的一种特殊功能态，是顺理成章的事，这正是本书的立意。

第二节 什么是气功

正确地给气功下一个定义为时尚早，但又是不可避免的问题。自气功一词广泛运用以来，有种种不同的解释，各家对气功涵义的阐述，多从不同的立场与角度入手，因此是难以统一的。曹健在《气功导论》中，用简捷的语言概括为：“气功是对气物质的直接实践功夫”。强调了“气”的物质性及对“气”的实践，显然含有更加深远的涵义。其他有关气功的一些概念，如认为气是呼吸，功是一种锻炼，从而直接把气功解释为呼吸训练，并直接译成“Breath Exercise”而广泛流传于国外。显然这种概念是错误的，它丝毫没有涉及到气功的核心及其主观能动效应，理当摒弃。另外，也有的把气功看作是一种心理疗法或催眠疗法，显然也是具有极大的片面性。

谢焕章教授在《气功的科学基础》一书中，将气功定义如下：“气功是运用放松入静等内向性的自我身心锻炼，发挥人的主观能动性，在无需药物、手术和其他处理的情况下，进行自我调节的一种传统医疗技术，也是开拓人体潜力，探索生命奥秘的一种实践手段。”在这一定义中，强调了内向性的自我身心锻炼，人的主观能动性和开拓潜在功能，显然触及到气功的核心，并从现代科学角度深化了对气功的认识。钱学森教授在人体科学会议上曾讲到这样一段话：“在人体科学的工作中，很重要的一个方面就是气功科学的研究。人体科学的概念，很多突破点是由气功引起的。气功是人体科学的一块‘敲门砖’敲开了这座科学殿堂的大门，才可以登堂入室。何以见得？人体功能态这个概念，就是由气功产生的。”

在气功中，什么是入静？这种状态使人想到系统的稳态问题。而直接由中医的‘证’就想到人体功能态，还一下子做不到，我们首先是由气功想到的。可见，某些突破点以及正确概念的产生，都是由气功开始的，气功是人体科学研究的一个突破口，认识到这一点，对推动我们的工作是很有利的”。他还在《人体科学是现代科学技术体系中的一个部门》一文中指出：“气功与人体特异功能是人体科学中的重要内容之一”，“气功是人体的一种特殊功能态——气功功能态”这一论断具有深刻的科学涵义，可以看作是对气功的一个具有高度概括性的科学论断，包括着极为丰富的内涵。

既然气功是人体的特殊功能态，怎样从生理学和神经科学的角度来认识气和气功呢？可以认为：气是具有一定能量的物质，是人体功能的产物，是一切人体所共有的。气功则是在意念的调控下产生人体特殊功能态的实践过程。众所周知，人体的一切功能均受控于中枢神经系统，意念则是脑的功能。近年来我们对气功态及外气效应的神经机理所做的大量实验研究，为气功的这一概念提供了实验依据。

第三节 脑与气功

为什么气功态是人类所特有的一种特殊功能态？这必须从人与动物的本质区别来寻求答案。

一、脑结构进化的分析

从神经系统特别是脑进化的比较解剖学研究中证明，动物的种属进化水平突出的区别在于大脑。

1. 大脑相对重量的比较