

BIOFEEDBACK

生物反馈

新的心理(行为)治疗

张苏范 毕希名 周燮生等 编译
李心天 审校

R45
ZSF

122773

北京科学技术出版社

122773

生物反馈

新的心理(行为)治疗

张苏范 毕希名 周燮生 编译
冯平福 孙克正 刘巽亮
~~李心天~~ 审校

北京科学技术出版社

生 物 反 馈

张苏范 毕希名 周燮生等 编译

*

北京科学技术出版社出版

(北京西直门外南路19号)

北京市新华书店发行 各地新华书店经售

北京医科大学印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 9.25 印张 181,000 字
1987年3月第一版 1987年3月第1次印刷

印数 1—6,000册

ISBN7-5304-0018-5/R·Z

统一书号 14274.033 定价~~4.70~~元

2.50

前 言

随着人类科学技术的进步，生物—心理—社会医学模式已经确立。与此同时，心理治疗也日益受到重视。生物反馈就是60年代末在国外兴起的一种新的行为治疗方法。由于使用了精密的仪器，人们可以及时地得到体内心理生理过程的信息，通过训练能学会控制、调节自体的生理功能而达到防治疾病的目的。

与传统的治疗方法相比，生物反馈疗法更能充分调动病人自身的内在潜力，使病人积极地参与治疗，而且没有痛苦和副作用。所以它一出现就受到医患两方面的欢迎。它虽然不能代替传统的治疗，然而却大大丰富了治疗学的内容，也充实了心理治疗的内容，成为现代医学最新成就之一。

我国现在已经开始使用生物反馈的方法，治疗某些心身疾病和对伤残肢体进行康复训练，并取得了较好的效

果。可以预料，随着人们认识的不断提高，生物反馈疗法在我国有着广阔的前景。

为了推广生物反馈疗法在医疗实践中的运用，我们编译了这本书，主要介绍了生物反馈的原理，临床应用及仪器的性能和使用等。

本书可供预防医学、临床医学、康复医学中的医护人员使用。也可供心理学，医学心理学师生参考使用。

由于国内这一工作刚刚开展，本书在编译过程中引用的国内资料较少，希望再版时，有更多的国内资料充实本书的内容。

本书在编译过程中，得到北京医科大学王效道副教授的帮助和指导，青岛医学院陆光庭教授对本书提出了宝贵意见，并得到北京博达技术研究所（生物反馈仪研制单位）的大力支持，值此一并致谢。

编 者

目 录

第一章 生物反馈的发展

第一节	生物反馈是对“生物—心理—社会” 医学模式的响应·····	3
第二节	人体机能调节与信息反馈·····	4
第三节	对内脏活动调节的学习·····	11
第四节	神经心理学研究与生物反馈·····	15
第五节	生物反馈仪的奇妙作用·····	16

第二章 生物反馈在医学中的应用

第一节	生物反馈是行为疗法的发展·····	18
第二节	生物反馈与应激·····	20
第三节	生物反馈对反馈障碍的纠正·····	22
第四节	对生物反馈的评价·····	24

第三章 生物反馈与放松训练

第一节	放松训练及其对机体的影响·····	26
第二节	传统的放松训练方法·····	30
第三节	生物反馈放松训练·····	40
第四节	生物反馈放松训练的适用范围·····	44

第四章 生物反馈放松训练的程序

第一节	训练条件的准备·····	49
第二节	基线数值的采集·····	51
第三节	诊室训练·····	60
第四节	家庭训练·····	66
第五节	训练技巧与训练中常见的问题·····	71
第六节	生物反馈放松训练效果的评定·····	78

第五章 生物反馈的临床应用

第一节	生物反馈与心身疾病·····	83
第二节	头痛的生物反馈治疗·····	90
第三节	哮喘的生物反馈治疗·····	104
第四节	消化道疾病的生物反馈治疗与消化道 平滑肌运动训练·····	110
第五节	雷诺氏病的生物反馈治疗·····	121
第六节	生物反馈在精神科的应用·····	125
第七节	癫痫的生物反馈治疗·····	132
第八节	高血压病与心律紊乱的生物反馈治疗 ·····	139
第九节	腰背痛的生物反馈治疗·····	145
第十节	生物反馈在口腔科的应用·····	149
第十一节	生物反馈与妊娠、分娩·····	153
第十二节	生物反馈在皮肤科的应用·····	157
第十三节	生物反馈治疗儿童多动症·····	160

第十四节 其他.....	163
--------------	-----

第六章 生物反馈在康复医学中的应用

第一节 康复治疗中生物反馈的准备及训练技巧.....	170
第二节 生物反馈在中风康复中的应用.....	178
第三节 生物反馈在手康复中的应用.....	193
第四节 面肌瘫痪术后的生物反馈治疗.....	203
第五节 脊髓外伤病人的肌电反馈训练.....	205
第六节 生物反馈在痉挛控制中的应用.....	211
第七节 生物反馈及其他行为技术在治疗随意运动障碍方面的应用.....	230
第八节 盲人、聋哑人与生物反馈训练.....	244

第七章 生物反馈仪的构成、特性和使用方法

第一节 生物反馈仪的基本组成和技术参数...	248
第二节 常用生物反馈仪的功能和特性分析...	259
第三节 国内外生物反馈仪简介.....	271
第四节 计算机在生物反馈中的应用.....	278
第五节 生物反馈仪的使用要求.....	285

第一章 生物反馈的发展

生物反馈(biofeedback)是利用仪器将与心理生理过程有关的体内的某些生物学信息(如肌电活动、皮肤温度、心率、血压、脑电等)加以处理,以视觉或听觉的方式显示给人(即信息的反馈),训练人们通过对这些信息的认识,学会会有意识地控制自身的心理生理活动,以达到调整机体功能、防病治病的目的。生物反馈是在行为疗法的基础上发展起来的一种新的心理治疗技术,它更加强调了个体在防病治病中的主观能动作用。在“反馈”的前面加上“生物”二字的意思之一就在于强调这种“主观”能动作用。

生物反馈的兴起不是偶然的,至少有以下四个方面的因素促进了它的应用和发展。

第一,随着“生物—心理—社会”医学模式的建立,人们越来越认识到心理因素与疾病的发生有密切关系,这就迫使人们寻找新的有效的心理学治疗手段。

第二,控制论的兴起加深了人们对人体机能调节的研究,认识到如能改善信息的反馈,就能提高人体机能的调节能力。

第三,对操作性条件反射的研究,证明了通过学习,内脏活动可以达到一定程度的随意控制。而且神经心理学

及有关学科研究的进展也证明了这种随意控制是有大脑功能结构基础的。

第四,电子学发展提供的技术,使人们不但能象用显微镜那样认识自己的细微结构,而且,还能运用反馈仪器观察自己体内心理生理的动态过程。

自从本世纪二十年代美国的 Jacobson 用肌电仪监测病人的肌电活动,帮助病人进行放松训练以来,目前已发展到使用包括肌电反馈、皮肤温度反馈、脑电反馈的多种生物反馈技术。其应用也不仅限于临床医学的领域。生物反馈做为一种新的心理(行为)治疗技术,在西方及日本等科学技术发达的国家正置方兴未艾之势。自八十年代起,我国的南京、天津、上海、北京等地的学者也先后开展了这方面的工作,并初见成效。

生物反馈的研究是医学中的一个新课题,并越来越引起心理学界和医学界的重视。有人认为,生物反馈将使传统医学出现新的变革,也有人认为生物反馈这一方法将改变心理学和生理学的面貌,使人对“精神”和“躯体”的概念会有新的认识。虽然这些说法尚有待更多的事实来证明,然而,目前我们至少可以说,生物反馈做为一种新的治疗方法确实大大丰富了传统治疗学的内容,成为增进人类健康的有力工具之一。

因为生物反馈还只有短暂的历史,所以尚未形成一套系统完整的理论。本章主要就生物反馈发展有关的几个问题进行讨论,以说明这种治疗方法的根据及其应用价值。

第一节 生物反馈是对“生物—心理—社会”医学模式的响应

当前大量医学研究和临床实践证明，心理和社会因素与遗传、生化、免疫等生物学因素一样，在疾病的发生、发展、治疗和预防中也起一定作用。而“健康”的概念也就应当包括身体、精神和社会适应这三个方面的良好状态。这样就构成了一个新的“生物—心理—社会”医学模式。随着科学技术的发展，人类已经创造了许多行之有效的对付生物学致病因子的方法，例如对于疾病的研究已经进入到了分子水平；外科学也创建了象更换心脏等器官和断肢再植等美妙高超的手术。相比之下，对付心理和社会致病因子的能力就相形见绌了。当今在许多工业发达的国家和我国，由生物学致病因子所致疾病的死亡率已下降到次要地位，取而代之的则是那些与心理、社会紧张刺激有关的疾病，如：心、脑血管疾病、恶性肿瘤、以及意外事故成了对人类健康威胁的主要原因。实践证明，对付这些疾病，单靠药物、手术的方法，治疗效果是不好的，而必须兼顾心理、社会的因素。这就迫使人们寻找对付心理、社会紧张刺激的有效手段。许多心理治疗方法就是这样发展起来的，其中与生物反馈关系比较密切的是放松训练。

放松训练做为一种防病治病手段，其历史渊源流长。

例如，做为养身法的中国的气功、印度的瑜珈和日本的坐禅等都属于放松训练。二十年代 Jacobson 建立的渐进性放松训练 (progressive relaxation)，因为能帮助解决一些与心理、社会因素有关的疾病如焦虑、失眠、过敏性反应、恐惧症、紧张性头痛等受到欢迎。该训练的要点是要病人反复体会各部分肌肉紧张和放松的感觉，训练学会使全身肌肉达到高度的松弛。此时，大脑也就会处于一个最佳工作状态，使机体那些因紧张性刺激而紊乱了的各种功能得以调整，消除疾病，恢复健康。为了帮助病人达到高度的肌肉放松，医生要给指导语，提示病人顺序地收缩和放松各部分肌肉。以后 Jacobson 发现，用测量病人肌电活动的方法可以让病人从肌电活动水平了解自己肌肉收缩和舒张的程度，通过主观努力使肌电活动水平下降，就可以很快使肌肉放松，因而大大缩短了训练的时间。把肌电测量与放松训练相结合，不但提高了放松训练在对抗心理、社会紧张刺激中的应用价值，而且成为生物反馈的先驱性工作。

第二节 人体机能调节与信息反馈

本世纪四十年代兴起的“控制论”，对于生物反馈的发展起了很大的促进作用。从控制论的角度分析人体的机能调节，可以看出信息反馈机制在自动调节中的重要作用，这不但解释了 Jacobson 的工作，而且也为生物反馈进一步发展奠定了理论基础。

一、稳态与自动控制

每一个人在生活中都要面对两个环境。一个是做为整个机体所接触的外部环境（社会环境和自然环境）；另一个是身体内部各种细胞所直接接触的液体环境，这称为机体的内环境。外部环境的变化通常是不以人们的意志为转移的。人们为了很好的生存，就要对自己所进行的各种心理、生理活动进行调节，以适应或改造外部环境。但做为机体的内环境，其理化性质必须保持相对稳定，否则身体内部的各种细胞就不能进行正常的活动。

Cannon把机体内环境的相对稳定称为稳态（homeostasis），并指出，稳态是维持生命活动的必要条件。稳态的概念最初是用来描述内环境理化性质的相对稳定，实际上各种有生命系统，包括一个细胞、器官、系统乃至整体，它们的功能活动通常也都是在变化着的内外环境中保持着动态平衡，只在一定的范围内波动，这些也是稳态的表现。

稳态的维持，是由于在机体内存在着一个精确的功能调节系统并发挥正常作用的结果。用控制论的原理分析人体机能的调节活动时，认为人体各种功能的调节都是在“自动控制”系统下进行的（图1-1）。控制部分在中枢神经系统，受调节的器官（也可以是组织、细胞）是受控制部分。受控部分的状态或产生的效应称为输出变量。

在控制部分和效应器之间通过不同形式的信号（电的、化学的或其他形式）进行信息传递。为实现自动控制，不但要有来自控制部分发出的信息对受控部分的活

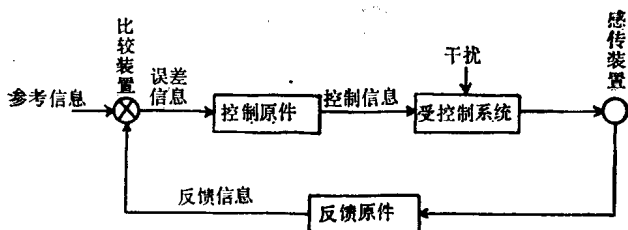


图1-1 自动控制与反馈调节示意图

动进行调节，还要有受控部分不断发回信息给控制部分，以不断纠正和调整控制部分对受控部分的影响，才能达到精确的调节。来自受控部分的，能反映输出变量变化情况的信息称为反馈信息。由于控制部分是根据反馈信息来调整它所发出的控制信息，所以，反馈联系在自动控制系统中是必需的，因而在稳态的维持中也起重要作用。

二、躯体运动的调节

人类为了很好的生存，必须要进行摄食、防卫活动和一定的生产劳动，这些都是由运动系统来完成的。运动系统是由骨骼、关节、骨骼肌构成的，骨骼肌的收缩和舒张引起了骨骼关节的运动。支配躯干、四肢骨骼肌运动的神经纤维是由脊髓前角的 α 运动神经元发出的。一个 α 运动神经元及其所支配的全部肌纤维所组成的功能单位称为一个运动单位。由于大脑皮层运动区神经元发出的神经纤维与脊髓的 α 运动神经元，有直接的突触(synapse，指两个神经元相接近的部位)联系，所以骨骼肌的运动可以做到随意控制。大脑皮层运动区的神经元称为上运动神经

元，脊髓的 α 运动神经元称为下运动神经元。上、下运动神经元的损伤均可引起骨骼肌随意运动的障碍。前者引起痉挛性瘫痪，后者引起弛缓性瘫痪。除了大脑皮层参与红骨骼肌运动的调节外，皮层下中枢的某些结构（如小脑、核、基底神经节、脑干、网状结构等）也对骨骼肌的运动进行调节。

在骨骼肌运动的调节中，有两类反馈联系。一类是来自肌肉、关节等部位的内感受器，它们将与骨骼肌运动有关的关节位置、肌肉长度和张力变化的信息，及时地反馈给皮层下中枢的有关结构，通过自动控制反射对骨骼肌的张力、姿势平衡及运动的协调等进行调节。例如，切除了小脑的动物会出现肌张力下降，步态不稳，随意动作的力量、方向及限度等将受到很大扰乱。这是因为做为这一反馈联系的控制部分不能对反馈信息进行处理的结果。

另一类是由骨骼肌运动的结果所形成的反馈信息。这类信息是来自体外的，可由视觉、听觉、触觉传向大脑皮层，通过大脑皮层对这些反馈信息的认知、分析，及时发出指令，经上、下运动神经元传给有关的骨骼肌，实现对躯体运动的随意调节。例如，在视觉的帮助下，能容易地做到穿针引线；听觉灵敏的人，才能更好地演奏乐器。此类反馈联系的特点是脑皮层的直接参与，是一种有意识的活动，其调节的精确程度决定于两个因素，一个是反馈信息本身，例如，反馈信息的精确程度、反馈信息的强弱等，另一个是脑皮层对于反馈信息的分析、比较（即认知）能力。脑皮层的认知不但影响一个人对骨骼肌运动

的调节能力，并且还与个体之间各种操作能力的差异有关。操作技能的学习，在很大程度上就是提高大脑皮层对这类反馈信息认知能力的过程。肌电反馈仪可以将骨骼肌兴奋收缩时产生的肌电活动及时地以大脑皮层所熟悉的方式（视觉或听觉信号）加以显示，其灵敏度可以达到显示一个运动单位的电活动，因而就可以帮助人们对自己骨骼肌的收缩和舒张活动进行更精确的调节。

三、内脏活动的调节

调节内脏活动的神经系统称为植物性神经系统，一般认为植物性神经功能是不受意识控制的，所以也称为自主神经。植物性神经系统是通过交感神经和副交感神经支配其效应器官的，并分为交感神经系统和副交感神经系统。

交感神经系统的活动一般比较广泛，往往不会只波及个别的神经及其支配的效应器官，而常以整个系统来参加反应。由于交感神经系统活动时常伴有肾上腺髓质分泌的增多，因此，常称这一活动系统为交感-肾上腺髓质系统（sympathetico-adrenal system），或称交感-肾上腺系统；又由于副交感神经系统中迷走神经活动加强时常伴有胰岛素分泌的增多，因此常称为迷走-胰岛素系统（vago-insulin system），交感和副交感神经的调节中枢在下丘脑。

下丘脑与边缘系统及脑干网状结构有紧密的形态和功能方面的联系，共同调节着内脏的活动。所以下丘脑不是单纯的交感或副交感神经中枢，而是调节内脏活动的较高级的中枢，它能把内脏活动和其他生理活动结合起来，调

节着体温、营养摄取、水平衡、内分泌、情绪反应等重要心理、生理过程，对于稳态的维持起着重要的作用。

内脏器官活动的调节是自动控制的，与躯体运动相比，其反馈联系又有自己的特点。以下我们就体温调节和心血管活动的调节为例加以说明。

恒温动物的体温经常是在环境温度低于或高于体温的情况下维持稳态的。一年四季，外界环境温度的变化范围很大，但人总能维持 37°C 左右的体温，这就是由于体内有一套体温调节机制按照自动控制原理进行调节的结果（图1-2）。

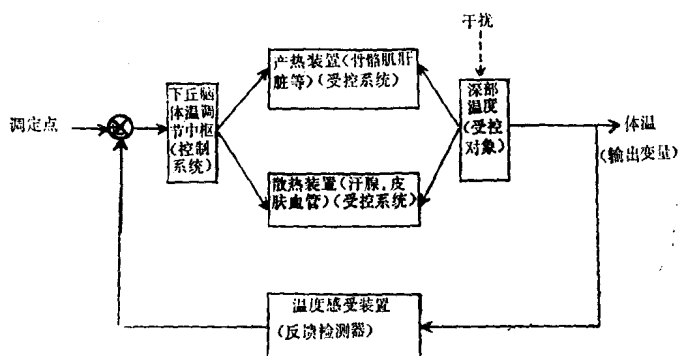


图 1-2 体温调节自动控制示意图

现在认为，下丘脑内有决定体温水平的调定点，还有调节体内各种产热、散热过程的体温调节中枢。由调定点发出“参考信息”，使体温调节中枢发出控制信息，调节