

第三章 心理与生理

在近代，心理学的理论和实践都与生理学的研究密切地联系着。医学心理学由于其特殊性，这种联系就更为突出。这一方面是由于心理活动是在一定的物质活动基础上进行，个体离开一定的生理机能，就谈不上任何行为活动；另一方面是由于心理和生理过程不断地互相作用。因而要学好心理学，离不开生理学学习。

但是，心理学研究生理学与普通生理学有所不同，它重视心理活动的生理学事实，包括行为活动的生理基础和心理活动和生理活动的反作用规律。前者主要集中在三方面，即感受器、中枢、效应器各部分。由于医学院校学生在学习医学心理学前一般已学过人体生理学系统知识，因而本章内容将主要集中在心理活动的脑基础等问题上，而且有关中枢神经系统的一般组织结构联系、一般活动过程如神经元、神经冲动的传导、突触及传递、反射及反射弧等，也一一从略；心理和生理互为反作用的问题，将作简要的讨论。

心理是脑的功能，对于这一点，人类曾经经过了相当长的认识过程。从古代的心脏说到中世纪的三脑室说，直至近代的高尔的颅相说，都由于当时所处时代的限制和科学技术特别是心理学和生理学发展不成熟，未能真正击中心理活动的生理实质。十九世纪，关于心理的脑基础问题的认识，开始进入寻找心理学的事实和生理学的事实相对照的初级阶段，即所谓狭义定位论阶段。尽管当时已有许多实验，但实验的企图往往也是如此而已，如Broca P.P. 1861年找到了运动性语言中枢即布洛卡区等。进入20世纪以后，特别是近几十年，人类对心理活动的生理基础问题的认识，进入了全新时期。

第一节 大脑皮质的心理机能和皮质三级区

比较人与进化过程不同阶段的动物大脑皮质解剖结构，（表3.1）很容易发现，人类皮质的颞区、下顶区和额区的面积都明显地增大。这些区域即属于新皮质区，它的主要功能是对各分析器传来的信息进行综合加工、拟定和贮存复杂的行为程序、控制高级心理活动过程。

表3.1

人和高等哺乳动物大脑皮质各区表面积比较

皮质区 种 别	边缘区	前中央区	枕 区	颞 区	下 顶 区	额 区
长 尾 猴	4.2	8.3	17.0	17.0	0.4	12.4
类人猿和猩猩	3.1	7.6	21.5	18.6	2.7	14.5
人	2.1	8.4	12.0	23.0	7.7	24.4

在皮质组织结构方面，人类亦与各级动物之间存在明显的进化上的差异，主要表现在人脑皮质的一、二、三级区显著增大。所谓大脑皮质的一、二、三级区，可根据已学过的组织学和神经生理学知识和心理机能进行认识。

一级区是指皮质细胞柱中的第Ⅳ（后部皮质）和第Ⅴ（前部皮质）层细胞，一级区在人的中央前回（3—1—2区）、枕叶（17、18、19区）、颞上叶（41、42和22区）和中央前回（4区）等区域最为优势。一级区是生理学中讨论过的所谓投射区，具有高度机能特异性，包括视区、听区、躯体感觉区（即所谓分析器核心区）和运动区（一级运动区），专门接受外周直接传入的各种感受信息或专门发出运动指令。此外，一级区对保持觉醒状态亦有关。

二级区（或投射联络区）处于一级区的外围部位，其主要结构是皮质柱的Ⅱ、Ⅲ层细胞。这些短突触细胞不向远处传递，但能够为皮质联合联系打下基础。对皮质后部来说，其一级区与感觉有关，而二级区能使传入冲动超越核心区范围之外，有向皮质广泛区域扩散的倾向，因而后部皮质二级区与知觉与认识有关。例如损伤枕叶的二级区，同时相对保留一级区的机能，则病人虽然能够看得见，但无法辨别看到了什么，产生所谓的心理盲。同样如果电刺激该部位皮质二级区，将可能产生按一定空间时间顺序展开的视幻觉。对皮质前部来说，二级区（即前运动皮质）与皮质下组织的投射联系形成锥体外系的重要部分，从而保障有机体的活动对环境的指向性和协调性作用，把不同躯体肌肉群引入协调的活动。

皮质三级区（或重叠区），在皮质后部主要分布在各个感觉区的交界处。随着生物的进化，各分析器之间相互关系进一步复杂化，皮质各分析器核心区不断扩大，形成这种相互交错的三级区结构基础。因而皮质后部三级区的功能与最复杂形式的感知觉整合有关。由于三级区已经位于原来的核心区范围之外，因此三级区的损伤或刺激并不产生分析器专门机能的明显障碍，（故历史上这些部位曾被认为是没有特别功能的区域）但却能使皮质的概括活动能力产生混乱，这里是指对作用于不同分析器的刺激物之间的复杂关系进行系统分析与综合的能力。后部皮质主要的三级区位于上顶区、下顶区和颞、顶、枕亚区。上、下两顶区与皮肤——动觉分析器核心区和视觉分析核心区紧密相联。上顶区对整个躯体运动和视感受有整合作用，故对于躯体姿态的形成具有重要意义。下顶区与手、脸代表区的后中央回部位相交界，它与某些概括、抽象形式的信号整合有关，这些信号与精细而又复杂分化的对象操作和言语操作有联系。颞、顶、枕亚区组成皮质视区和听区之间的过渡区，与视、听感受的最复

杂的整合以及与口语和书面语语义具有特别密切的联系，在该区电刺激可引起视、听幻觉。皮质前部的三级区主要在运动区的上面和前面。鲁利亚将额叶作为运动系统和边缘系统的第三区。这些区约占人类整个皮质面积的四分之一，是种系发生上最新的皮质部位。（图3.1）额叶区同时接受外部和内部信息，并转化为最后的活动，因而前部皮质的三级区功能与有目的指向性活动的最高级整合形式有关，负责组织、计划和实现随意活动，涉及语言、记忆、智力、人格、直至意识活动，是心理学的重要结构部位。额叶损伤，可使病人行为刻板，或者出现重复性动作，此外亦可出现行为

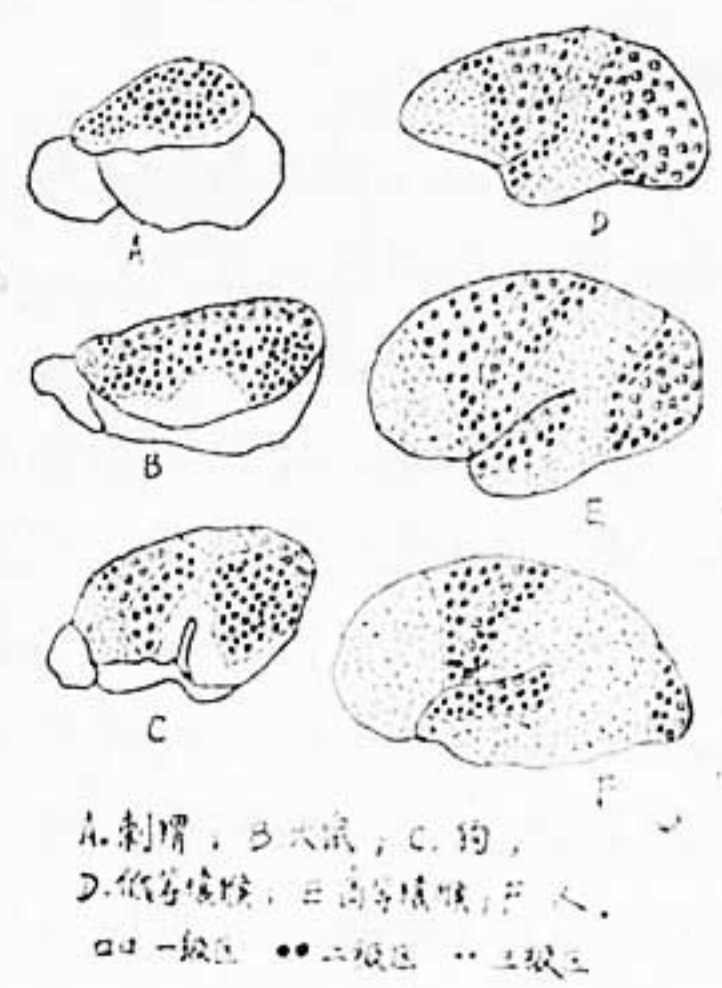


图3.1 大脑皮质进行性分化图示

调节的解体，如语言表达与组织障碍、计划性差（智力活动）、主动识记差（记忆活动）及人格方面的改变（不关心未来、易冲动、缺乏主动性等）。整个皮质三级区，包括分析器交叉区和额叶结构约占人类大脑皮质的一半以上，超过任何动物。在个体发育过程中，三级区也成熟最晚，只有在幼儿达一、二岁时才能观察到，因而皮质联系也最迟才完成。人所特有的第二信号系统（与劳动、语言、思维、意识相联系）也与皮质二、三级区结构有关。

借助丰富的横向联合联系，以及经过皮质下结构，从机能上使不同皮质部位结合起来，保证了大脑整个前、后皮质结构的协同活动，使高级心理过程达到高度的完整统一。因而，本节所讨论的皮质功能，决不是局部定位说的翻版，而是对大脑功能的一种系统论认识。

大脑左右皮质在机能上并不是对等的，也不是绝对地单侧优势，而是存在着所谓的皮质机能偏侧化的问题，根据对割裂脑病人的心理学研究，证明了这一点。所谓割裂脑（split brain），一般是为了阻止癫痫由一侧脑向另一侧恶化而切断病人的胼胝体，接受手术后的病人成为研究左右大脑功能的很好对象。目前认为，所谓优势半球只是相对的，一般右利的人，其左半球主要具有控制优势手和语言的能力，也与语言有关的心理活动如思维能力等密切相关；右半球在功能上虽相对次要，但也相当复杂，主要与空间关系及音乐等能力有关。这就是说，许多高级的心理活动分别在两个半球有其一定的专门基础，两半球似乎有两套互补的机能存在，然而不少心理功能如正常的记忆功能有赖于两半球联系的完整性。两半球功能偏侧化主要表现在皮质机能的偏侧化方面（表3.2）。另外，据研究也存在着皮质下结构的功能偏侧化问题。

表3.2 左右大脑功能特征

左半球	右半球
言语的	知觉的
范畴的	完整的
分析的	综合的
象征的	字面的
逻辑的	类比的
抽象的	具体的

第二节 皮质下某些结构的心理机能

1. 脑干网状结构

脑干网状结构在种系发生上很古老，相当于原始动物中枢神经系统的主体，因而功能上也具有类似原始动物的泛反应性。网状结构的上行激动系统概念和下行系统的抑制作用、易化作用概念，在生理学中已经学过。上行激活作用能使皮层处于觉醒状态，因而与皮质进行的注意、学习、思维、意识活动息息相关。如果破坏脑干网状结构，则个体陷入昏睡状态，上述各项心理活动就无从进行。网状结构抑制区虽然下行影响行为活动，但其本身与易化区不同，要接受皮质的下行影响。电刺激皮质区，可以引起泛化的觉醒反应，同时抑制网状结构神经元对感觉刺激所产生的神经冲动。皮质和网状结构这种上行激活和下行抑制的环行影响，使神经系统活动的兴奋和抑制过程维持平衡，因而也保持了心理活动的平衡。网状结构损伤，可产生意识障碍、病理性嗜睡、肌张力改变及植物N系统功能障碍（涉及有关植物中枢时）。网状结构在某些精神病（如反应性精神病、精神分裂症，传染性过敏性精神病）的症状形成中也起一定作用，许多治疗精神病的药物也作用于这些部位。另外，网状——皮质的联系障碍能产生记忆障碍，主要为再现困难。

2. 下丘脑

下丘脑在中枢神经的上下联系、左右联系，以及在神经活动和内分泌活动的联系中，处于特别重要的交叉点上。由大脑皮质、边缘叶、纹状体和苍白球、丘脑、脑干网状结构及神经垂体来的重要传入通路进入下丘脑，而下丘脑发出纤维指向额叶、纹体、丘脑、脑干、垂体以及脊髓侧角；下丘脑的几十个核团互相之间也有广泛的联系；下丘脑与整个垂体前后叶的联系是神经系统和内分泌活动的重要联结点。

下丘脑后部属所谓的非特应性系统（*ergotropic system*），兴奋时表现交感神经兴奋、觉醒、情绪反应和活动增加，主要功能是保障机体在适应环境活动时做好心身准备。下丘脑前部则相反，属所谓的向营养系统（*trophotropic system*），表现为付交感兴奋和嗜睡，因此保障休息和力量的恢复。

下丘脑对内分泌的调节，进而间接影响机体的代谢，也在应急防御反应中发挥重要调节作用。对医学生这是众所周知的。

下丘脑对皮质高级部位关系是很复杂的，例如刺激某些点可以对条件反射形成起阳性或阴性强化作用，或者表现出皮质特异区对光、声刺激的易化；相反有的核（如向营养核）能对皮质活动产生抑制。因此，下丘脑也是保持睡眠、觉醒过程平衡的一个重要环节。下丘脑除调节睡眠觉醒的交替，还参与调节其它一些生命过程的周期，如活动的昼夜节律、体温、促皮质素分泌的节律，被认为是“生物钟”的重要结构基础。

下丘脑对生物动机及情绪的形成有影响。“饥饿中枢”和“饱中枢”、“渴中枢”和“饱饮中枢”，它们交互作用成为食、饮动机的重要结构基础；性行为（性动机）亦与下丘脑的完整性有关；下丘脑后部则与防御反应有联系。情绪问题涉及许多脑区域，下丘脑只是一个环节而已。

损伤下丘脑的病人除出现神经内分泌障碍、植物功能障碍外，还有摄食、性行为、觉醒和睡眠、情绪、记忆等心理行为活动障碍，一些精神状症如疑病综合症、恐惧综合症、歇斯

底里、衰弱综合症等也可发生。

3. 边缘系统

边缘系统结构复杂，一般指大脑皮质边缘叶（海马、扣带回、穹窿、海马回）以及杏仁核、隔区、下丘脑，丘脑前核、中脑某些核等结构、岛叶、颞极、眶回，甚至基底N节也可算入。边缘系统的联系也很复杂，其内部有许多神经元间的闭合环路，这对记忆的信息保存及形成稳定的动机——情绪状态有重大的意义。来自各皮质投射区的信息，聚集到额叶皮质，前额皮质则通过自身和边缘系统结构的广泛联系，对边缘系统起调节器的作用。边缘系统的机能也多样而复杂，且往往表现矛盾结果，除对内脏功能进行高级整合调节外，主要表现为情绪反应、动机行为、记忆等心理过程的高级整合和调节。

海马 海马在种系发生上是最古老的皮质，所有传入系统都聚集于海马，但无直接的感觉传入通路，那是因为传入海马的信息已经经过局部的加工整合，海马则根据这种已整合的信息作进一步的整合，使之更具有生物意义。海马在实现机体为适应环境的目的指向性行为活动中具有重要地位。例如海马对定向探究、动机与情绪机制（如情绪体验的形成）、短时记忆向长时记忆过渡、对低概率事件易起反应、以及性行为、语言活动等都有重要意义。

杏仁核 杏仁核与海马有双向联系，同时也受新皮质和下丘脑等许多部位的调节。在机能上杏仁核有与海马相同之处，如情绪行为的组织（激活或抑制性影响）；亦有相反之处，如对“食物中枢”的作用前者激活而后者抑制，从整个机能上说，海马主要参与对外部环境信号直接反应的组织（参与条件反射和记忆），而杏仁核主要关系对内部环境状态的调节（实现植物性和内分泌整合）。刺激杏仁核的行为变化以激活为主，包括觉醒、发怒或恐惧、性兴奋、食兴奋；同时亦有抑制表现：停歇式运动停止、睡眠状态、进攻防御反应的抑制、遗忘症及可能的模糊感觉、信号感知障碍。杏仁核的切除或破坏曾被试用于治疗某些进攻型精神病等病人，以消除症状，但可出现情绪脆弱、幼稚行为、性功能失调等。

隔区 隔区位于胼胝体、穹窿和额叶内侧三者交界处，将两侧脑室左右分开，是海马和杏仁核的共同投射区，同时也是皮质和皮质下许多部位互相联系的转换点。刺激该区的不同核，除产生植物功能改变外，亦可产生相反行为反应：①激活：探究、易化进攻行为、性行为；②抑制：活动停止、睡眠、抑郁、防御反应和寻食反应的抑制。

4. 丘脑

丘脑的核团可以分为中继核（感觉接替核和非感觉接替核）、联络核、非特异核（髓板内核群）等部分，在生理和心理机能上都具有转换、整合和调节的功能。而且值得指出的是，这种分类也是相对的，它们之间互有相似之处和联系之处。感觉转换核包括内、外膝状体、后腹核，分别是听、视、痛温、触压觉向皮质特异区投射的中继站。非感觉中继核（在生理课被列入联络核）包括腹外侧核和丘脑前核。腹外侧核主要接受小脑、纹状体苍白球系统来的纤维并发出纤维到皮质运动区，主要参与肌肉运动的回路性调节，损伤后可改变肌张力、随意运动和语言障碍，有时也可以引起情绪变化和精神激活；丘脑前核接受乳头体来的纤维，并发出纤维投射到皮质扣带回，因而被认为是边缘系统的一部分，功能上与觉醒行为、情绪、植物N功能、短时记忆有关（见上）。联络核主要有丘脑枕和背内侧核，其传入通路来自其他丘脑核，传出通路至皮质联合区，因而功能上参与各种感觉传入信息的整

合，再传至皮质联合区，保障了丘脑结构与许多皮质区在感觉功能上的互相作用。联络核也同时受皮质的调节。该区受损后，将使皮质联合区如额叶、颞顶枕区（见前）等缺乏联络核的信息传入，可产生情绪活动、记忆活动改变（类额叶综合症）和语言改变（属颞顶枕区功能）。非特异核主要是丘脑髓板内核群，是非特异投射系统的重要结构，保持皮层清醒状态，使之易对新奇信号产生反应。

第三节 心理活动的三个机能系统

近百年的心理活动“脑定位”研究取得了长足的进步，从而形成了所谓皮质机能定位图，例如在图中可以找到理解中枢、书写中枢、计算中枢、阅读中枢等，但这种机能定位用于解释最复杂的心理过程却有困难。这些复杂的心理过程或称心理机能系统不是局限在某些个别区域，而是由许多脑区共同工作之结果。目前认为，实现复杂心理过程是由脑的三个基本机能系统来完成的，这就是①保证调节紧张度和觉醒状态的机能系统；②接受、加工和保存外部环境信息的机能系统；③制定程序、调节和控制心理活动的机能系统。每一个机能系统至少由彼此重叠的三种类型皮质区（即上述皮质一二三级区）组成。现予简单介绍：

（1）、调节张力和觉醒的系统，主要由脑干网状结构和边缘系统所组成，或称为网状上行激动系统，属非特异性投射过程。其基本功能是保持大脑皮质的兴奋性、使皮质在进行高级行为活动时有一个最佳觉醒条件。同时新旧皮质等上部结构（特别是额区）也向网状结构发出纤维，称为下行网状系统，完成对皮质活动需要的觉醒状态的校正和调节，保证意识活动最复杂形式的进行和完成。

网状结构的激活有两种来源。一种是内部代谢过程，如缺氧、饥饿、激素水平（性激素等），这是维持内环境恒定和本能行为（如食、性）等过程的基础。另一种激活来源在于外环境的感觉传入冲动，并导致定向反射，因而是认识活动的基础。例如人对环境的任何变化（偶然或期待事件），总是伴随着觉醒和紧张化（即定向反射）。

（2）、接受、加工、储存信息的系统，主要包括视区（枕叶）、听区（颞叶）和一般感觉区（顶叶和相应的皮质下组织），它接受不同类型的感觉信息，并进行加工和保存。该系统的一级区（即投射区），其功能是接受特异信息，形成感觉；二级区（投射联络区），是将各感觉组份进行部分编码，形成知觉；三级区（重叠区），保证各感觉分析器协同工作。（详前节内容）应该指出的是，该功能系统具有“特异性”递减和“机能偏侧化”递增的原则，即一级区特异性比三级区高，而三级区两半球机能偏侧化远明显于一级区。这两个原则保证了脑工作的最复杂形式，也说明了人类劳动历史和语言功能与第二机能系统发展的密切关系。

（3）计划、调节和控制复杂心理活动的系统，位于皮质前部中央前回前方，特别是额叶及与之紧密联系的皮质下结构。这一功能系统的一级区是“运动输出”，即皮质运动区，基底节及锥体外系则参与维持运动的张力背景；二级区负责运动的“准备”，即运动前区；第三级区形成意图和程序（最复杂的行为调节和控制），即额叶功能。额叶和与之有丰富联系的皮质下结构一起完成调节可控制的心理过程，因而可以说额叶与所有的高级心理活动过程包括智力活动都有联系，是高级心理机能最主要的脑结构基础。

第三种机能系统的二级区与第二种机能系统的二级区有相似之处，前者在运动方面实现

机能组织，后者则把局部感觉变成机能组织。但在三个级区相互关系方面两者不同，第二种系统的神经过程是由一级到三级，而第三种系统则相反，是由三级到一级的过程。

脑的三种机能系统工作是互相密切联系的，例如知觉活动实际上与三种机能系统都有关系：第一系统保证必要的皮质张力、第二级系统保证了必要的指向性探索、第三级系统则给予人的整个知觉活动以主动性。同样，随意运动也可以这样解释。

第四节 心理活动与生理活动的互相作用

脑具有两套完整的机能，心理活动和生理活动功能。这是两种不同水平上的物质运动方式，它们共处于一个统一体内，并互相依存、互相影响。医学心理学的大部分内容，就是关于这两种功能的如何协调问题。此处我们仅就心理和生理过程的辩证关系做一总体讨论。

心理活动对生理活动的作用：

人的心理活动可影响生理过程。例如在心理紧张情况下，可以使一个人血压升高、瞳孔扩大、血管收缩等一系列生理活动的变化。在上述各节已经讨论到，人的大脑皮层和包括下丘脑在内的边缘系统既具有调节情绪等心理活动机能，又有调节内脏活动的植物性神经机能和调节内分泌机能。紧张情况下产生的情绪波动，可以通过这种联系影响整个内脏生理活动过程。大量的临床资料和动物实验都表明，有害的心理社会因素可以损害人体正常生理功能，导致疾病，甚至危及生命，例如造成心脏性猝死。

心理因素对躯体活动并不总是起消极作用。乐观和无畏的精神能增强机体抗病力，积极的情绪可以增强机体免疫防御反应能力。例如，具有不同心理素质的人对同样程度的机体生理功能损伤反应完全不同，有的人仍能继续活动而基本保持平衡，如勇士和运动员那样，这是他们的人格特征、过去经验、情绪状态、文化背景及至当时的环境情景的感知等综合心理因素作用之结果。相反，人格脆弱，过于敏感的人往往对躯体的微小损害反应强烈，甚至一点小伤痛或看见一滴血，都可以造成神经和心血管生理功能的严重混乱，直至虚脱。在临床病人身上也常可见到这类情况，医生们对此深有体会。

心理因素对生理过程的积极作用，也是通过神经生理过程的中介，调动机体内部潜在能力之结果。

生理活动影响心理过程：

生理活动情况也能影响心理过程。过度的躯体活动，因骨骼肌系统向中枢的反馈信息增加，以及因体内持续的儿茶酚胺类激素分泌增加，使个体心理活动持续处于觉醒状态，在极端的情况下，甚至可逐渐造成心理功能的障碍。个体在患病时的病理生理活动变化，对心理活动的巨大影响更是显而易见的。例如疼痛是临床生理功能障碍的常见症状。躯体疾病常引起痛觉和伴随痛情绪反应。各种严重的躯体不适也都或多或少造成病人的情绪反应。我们知道人的各种高级心理活动无不在一定的情绪基础上进行，因而也受情绪状态的影响。强烈的情绪反应，可使一个人的感觉和记忆错误；思维局限、指向困难；注意、知觉范围缩小，并有注意分配和转移上的困难。可见，躯体的病理改变可以影响整个认知心理过程。临床上还可见到个别严重慢性病人产生自杀动机，这往往是在长期心境压抑情况下渐逐发展起来的。长期的慢性疾病，可使有的人意志消沉，感情抑郁、沉默、孤僻，甚至据认为可以影响病人的

人格 (Lipton S, 1979年)。这些由于躯体的病理过程引起的心理活动改变反过来又影响躯体功能的恢复和影响临床治疗的实施。

此外, 诸如内分泌异常及中毒等情况也可造成心理活动的异常, 直至意识丧失——昏迷。这也是“身”对“心”的一种影响。

心理生理不能等同:

虽然“心”、“身”相互作用, 相互影响, 内外环境的刺激, 既可引起生理活动的变化, 也可产生心理活动的变化, 但引起心理活动的刺激主要还是来自社会的。如果我们对大量存在的社会因素不加认识, 那么就不能正确地认识心理活动。在研究心理活动时, 揭露其中的生理机制对于唯物地解释心理现象具有重大意义, 但也不能完全以生理学和生物学的研究来代替所有的心理过程的研究, 从而抹杀了人的社会属性。

总之, 心理和生理是人的两种机能活动。它们互相作用, 互相影响。但在本质上, 生理活动是较低一级的机能活动, 心理则是较高一级的活动 (洋葱)。心理活动的生理机制应加以揭露, 但不能以生理学的研究代替心理学研究。当然也要防止走到极端, 以致又出现“精神万能”这一类错误。

目前来说, 心理的生理学研究不是多了、而是很不够。这里只是指出, 在研究这两种人体不同机能运动时应该注意防止出现偏向。

关于心理与生理之间的关系, 可简单表示如图3.2。

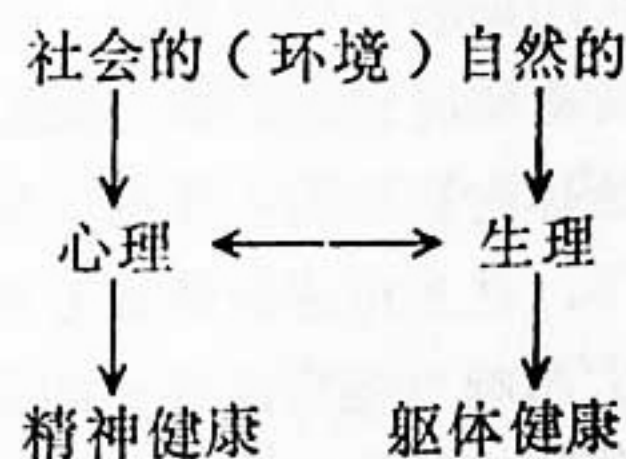


图3.2 心理与生理关系

(浙江医科大学 姜乾金)