

怎样使脑处于最佳状态



# 怎样使脑处于最佳状态

阮芳赋 鲁祖荪 编著

人民卫生出版社

## 内 容 提 要

这是一本介绍脑卫生知识的科普小册子。内容翔实可靠，简明实用，开头讲解了人脑是怎样工作的，然后详述怎样使脑处于最佳状态的问题。作者提出了保护脑的十条措施，这就是：足够的营养供应、多用脑、不可使脑陷入过劳、生活要有规律、一定要有充足的睡眠、经常参加体育锻炼、乐观的态度和积极的情绪、不使脑组织受到毒害、良好的精神寓于良好的健康、使环境适于脑的工作等。

此书可供广大脑力劳动工作者及大、中学校学生阅读。

责任编辑 赵伯仁

### 怎样使脑处于最佳状态

阮芳赋 鲁祖荪 编著

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 2 $\frac{1}{8}$ 印张 45千字

1983年3月第1版 1983年3月第1版第1次印刷

印数：00,001—51,700

统一书号：14048·4361 定价：0.19元

[科技新书目 42 — 93]

# 目 录

一、人脑是怎样工作的?.....	1
(一)神经元.....	1
(二)反射活动.....	3
(三)脑的结构与分工.....	5
(四)揭示大脑功能的新方法.....	11
1. 脑电图.....	12
2. 正电子放射层析扫描技术.....	13
二、怎样使脑处于最佳状态?.....	14
(一)足够的营养供应.....	14
1. 大脑和智力的发育与营养.....	14
2. 大脑主要需要哪些营养物质.....	17
3. 一日三餐的学问.....	19
(二)多用脑.....	24
1. 人脑是个大储存库.....	24
2. 年龄与人脑功能.....	25
3. 脑的老化与老人的学习和工作.....	26
4. 多用脑与脑早衰的预防.....	29
(三)不可使脑陷于过劳.....	32
1. 科学地安排工作、学习与休息的关系.....	32
2. 学习和工作的穿插与兴趣的培养和保持.....	33
(四)生活要有规律.....	34
(五)一定要有充足的睡眠.....	35
1. 要有充足的睡眠.....	35
2. 睡眠不是单一的过程.....	36

3. 梦是正常睡眠必有生理现象·····	38
(六) 经常参加体育锻炼·····	40
1. 体育运动对体力和脑力的积极作用·····	40
2. 科学地锻炼身体·····	44
(七) 乐观的态度和积极的情绪·····	45
1. 情绪与身心健康·····	45
2. 怎样保持积极的情绪·····	48
(八) 不使脑组织受到毒害·····	50
1. 环境污染问题·····	51
2. 吸烟问题·····	53
3. 嗜酒问题·····	55
4. 饮茶问题·····	57
(九) 良好的精神寓于良好的健康·····	58
(十) 使环境适于脑的工作·····	59
1. 声音与噪音·····	59
2. 新鲜空气·····	61
3. 光照适度·····	62

## 一、人脑是怎样工作的？

世界著名科普大师阿西摩夫教授说得好，从身体条件来看，人类是很平淡的，力气不如牛、马，跑不过鹿、狗，灵敏不及猫，在听、嗅这些感觉能力方面也不如许多种动物；而且，不能像鱼那样游，不能像鸟那样飞，也不能像昆虫那样繁殖旺盛，……总之一句话，看来人体似乎很是粗笨；然而，人类却成为了地球上的统治者，那是因为他拥有一种更为重要的特化的器官——脑。人类在长期劳动实践中形成了发达的大脑，使人类成为“万物之灵”。

那么，人脑这个奇妙的组织是怎样构筑成的呢？

### （一）神 经 元

固然，人脑的结构比任何动物的脑都更完善，比人体任何其它器官都更复杂，它是世界上最为精细发达的物质。但是，像人体其它一切组织、器官一样，大脑也是由细胞构成的。人脑的结构与功能的单位是神经细胞，也叫作神经元。神经元的周围是胶质细胞。胶质细胞支持和滋养神经元。神经元对人脑的结构和功能起着最重要的决定性作用。

每个神经元（图1）有一细胞体，多呈球形或锥体形。细胞体中央有核，核内有一个着色明显的核仁。细胞质内除一般结构外，还含有大小不一的嗜硷性物质，称为尼氏小体。这在电子显微镜下看是粗面内质网和一些游离的核微粒，它的功能是合成蛋白质和供给神经元营养的。由细胞体伸出许

多突起。绝大多数突起比较短，像树枝一样，所以叫树突；另有一根突起叫作轴突，又细又长，可以长达一米多。例如，从大脑的锥体细胞发出的轴突一直可延伸到腰骶部脊髓。轴突很长、很细，所以又叫神经纤维，肉眼看不见。肉眼能看得见的一条条“神经”，实际上是由许多轴突，也就是由许多神经纤维组成的。拿人的坐骨神经来说，就有将近 30 万根神经纤维。轴突末端发出分支，称神经末梢，像葡萄串一样，其膨大的部分叫作膨体。一个神经元的末梢上有成千上万个膨体。

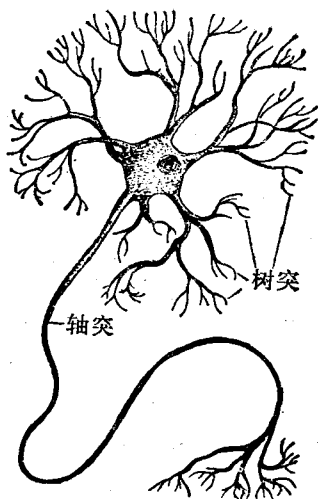


图 1 神经元 (模式图)

神经元的细胞体与轴突是一个整体。轴突内的胞浆——轴浆是经常在流动的。这种流动呈双向：一方面由细胞体流向轴突末梢，另一方面由轴突末梢反过来流向细胞体。细胞体内合成的蛋白质等物质借轴浆流向轴突末梢运输，而反向的轴浆流动可能起着反馈控制细胞体合成蛋白质的作用。

从作用上来说，树突能接受刺激并将信息送进神经细胞体；轴突则是将信息送出细胞体，传向其他神经细胞或肌肉细胞或腺体细胞。信息在神经系统是怎样传播的呢？有两种方式：电的和化学的。神经元所产生的神经冲动沿轴突以电脉冲的方式传播，在神经元与神经元之间则以化学的方式传递。

一个神经元和另一个神经元相接触的部位称为“突触”（图2）。通常突触是由轴突末梢膨体与另一个神经元的细胞体或树突构成。它们只是相互接触，发生机能联系，而不是直接的融合。其间有约200埃（埃是最小的长度单位，1埃等于1微米的万分之一）的间隙。前面一个神经元的轴突末梢释放化学递质（乙酰胆碱等），通过间隙，作用于下一个神经元，信息就传递过来了，这就是突触传递。

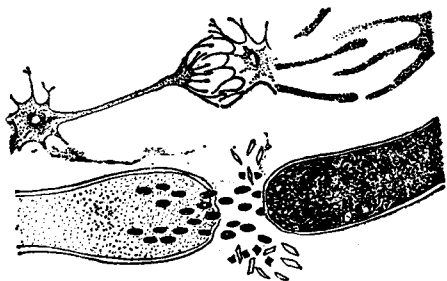


图2 神经介质和突触传递（模式图）

## （二）反射活动

神经系统分为中枢神经系统和周围神经系统。中枢神经系统由脑和脊髓组成；周围神经系统由12对脑神经、31对脊神经组成。脑神经主要管头部肌肉、皮肤以及视、听、嗅等感觉；脊神经主要管四肢和躯干肌肉、皮肤的运动和感觉；植物性神经则管理内脏功能。

神经系统活动的基本方式是“反射”。反射是指身体在中枢神经参加下，对内外环境刺激的有规律性的应答。反射可分为两大类，一大类是生下来就有的，叫非条件反射，包括防御反射、食物反射等。例如，手碰到很烫的东西会立刻



缩回来；灰尘入眼，眼泪会立即流出来；以及婴孩一接触母亲的乳头就吮吸等等。这类反射使身体能初步适应环境，是动物保护自己、延续种系的一种本能。另一大类不是先天就有的，是生后在特定的环境和情况下逐渐形成的，是在非条件反射的基础上建立的，叫条件反射。如“望梅止渴”，看见食物就流唾液；在运动场上准备起跑时，心跳、呼吸就开始加快等等。这类反射的建立扩大了身体的反应范围，使动物更适应于复杂变化着的生存环境。人类的条件反射除了和高等动物相同的对具体信号(声音、光线等)的刺激产生的反射外，还特有对抽象的语词产生的反射，如说到酸梅就流唾液。前者是第一信号系统，后者是第二信号系统。所以，第二信号系统是人类所特有的。它使人类有别于其它动物，能进行抽象的思维和语言的交流。

执行反射活动的结构叫反射弧。参与反射弧的神经元有：  
(1)感觉(传入)神经元。其细胞体在脑、脊神经节中，它把感受器(眼、耳、皮肤等)所接受的刺激传入中枢。  
(2)运动(传出)神经元。细胞体在中枢，它发出轴突到达效应器(肌肉、腺体)。  
(3)中间神经元。神经元整个都在中枢，位于感觉与运动神经元间，进行复杂的分析综合活动(图3)。人体中

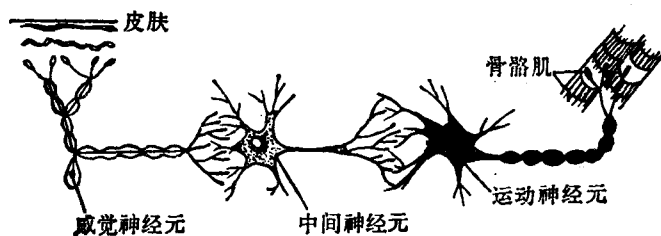


图3 感觉、中间、运动神经元

中枢神经系统的传出神经元的数目约数十万，传入神经元比传出神经元大约多1~3倍，而中间神经元的数目更大得多，有着十分重要的生理作用。神经元不但数量巨大，而且它们之间的联系极其复杂。一个神经元的轴突可以通过分支与几千个神经元建立突触联系，同一神经元的细胞体与树突也可接受几千个不同轴突来源的突触联系。中间神经元的联系愈精细复杂，其活动的灵活性也就越大。

我们身体的活动基本上都是反射活动。在一个时间内身体进行多种多样的反射活动，它们有条不紊，互相配合，极其精确，这就叫反射活动的协调。它是由中枢兴奋与抑制过程的对立统一所决定的。主要表现为：

1. 诱导：当某一反射中枢兴奋时，与此反射活动相对抗的其它中枢都进入抑制状态。反之，一个中枢的抑制过程也可引致其它中枢的兴奋。这种中枢间的相互作用形式称为诱导。比如我们弯曲肘关节时，支配屈肌群的神经元兴奋，支配伸肌群的神经元就抑制；反之，当伸直肘关节时，支配伸肌群的神经元兴奋，支配屈肌群的神经元就抑制。如果它们同时兴奋，就不能完成屈或伸的动作了。

2. 扩散：某一中枢的兴奋或抑制，通过突触联系扩布到其他中枢的过程叫作扩散。睡眠是抑制扩散的明显例证。

3. 反馈：在神经活动中，传出冲动成为下一个活动的传入冲动时，称为反馈。例如当血压升高时，对压力感受器的刺激，引起减压反射，使血压下降，就是一种负反馈作用。

### (三) 脑的结构与分工

脑，分为脑干、小脑、和大脑三大部分（图4）。脑干细分包括延髓、桥脑、中脑和间脑。也有人把间脑独立出来，

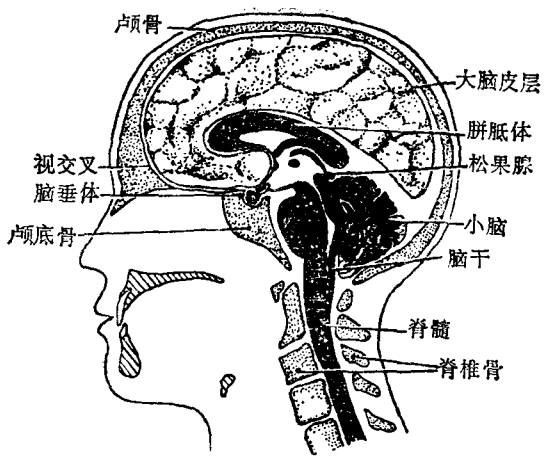


图 4 脑的内侧面（正中矢状切面）

不列入脑干。

脑干是脑的最下部，其中有第 3~12 对脑神经的核，是相应脑神经反射活动的中枢部位。如角膜反射（刺激角膜引起眨眼）的中枢在桥脑，心跳中枢在延髓，瞳孔对光反射（强光照眼时瞳孔缩小）中枢在中脑等。脑干的中央部有一些散在的神经元和丰富的神经纤维交织成网状，向上延伸到间脑，向下到脊髓颈部，称为网状结构。延髓、桥脑中的网状结构，有调节心血管活动、呼吸、吞咽、呕吐等重要生理活动的反射中枢。要是受到损伤，可以使呼吸、心跳停止，立即死亡，所以有人将这地方叫“生命中枢”。网状结构还有上行系统与下行系统和中枢神经系统的其他部位进行联系。例如，网状结构只有不断向大脑皮层传入身体内、外刺激的冲动，才能维持大脑的“觉醒”状态。

小脑位于脑干的背部、大脑的后下方。分为中间的蚓部

和两侧的小脑半球。小脑有维持身体平衡、调节肌紧张和协调运动等功能。运动员的平衡木技巧，杂技演员走钢丝的精采表演，都得力于健全的小脑。小脑有病时，走路和站立就会不稳，呈醉汉样步态，运动不准确、不协调，不能完成精巧动作。

间脑位于中脑的上方，大部分被大脑遮盖。间脑可分为丘脑和下丘脑两部分。丘脑是人体内传入冲动的转换站，具有感觉分析的功能。一侧丘脑损伤，可以引起对侧肢体发生感觉障碍或自发性疼痛。下丘脑除能通过调节植物性神经活动、控制内脏功能外，还能对体温、摄食、饮水、情绪反应、垂体的内分泌功能等起调节作用。

大脑是整个神经系统最高级的部位，也是人类超出其他动物最发达的一个部位。它占整个脑子重量的百分之七、八十。成人的大脑平均重量不到1,500克，所占体积不过1,400毫升，然而，所包含的神经元数目竟达140亿个之多！每一个神经元可接受好几个神经元传来的消息，又向其他好几个神经元传出消息。这是多么错综复杂的相互联系。试看第一台电子计算机，其性能不及人脑的百万分之一，却重达30吨，占地达1,800平方英尺，需要150千瓦的能量供应。现今的微型化“电脑”，虽然改进很大，但其元件的数量和性能与人脑相比，仍然是、也许永远会望尘莫及！

人的大脑有左、右两半球。外层主要由神经元的细胞体构成，称为灰质或皮层，厚约2~5毫米。内层主要是神经纤维构成，叫作白质或髓质，主要起联络沟通的作用。大脑半球的表面有很多深浅不等的皱褶，看起来像核桃仁，形成沟(陷入)和回(突出)，使表面积增大，每侧表面积达1,200平方厘米。通过复杂的突触联系，将同侧半球的不同区域，

两半球间以及大脑半球同神经系统其他部位联系起来。人类的感觉、意识、思维、记忆、情感、行为等极为复杂精细的生理心理活动，就是在这深不到半厘米，广不及四分之一平方米的神经元网络中进行着。

每侧大脑半球借沟、裂可分为五叶。前方的是额叶，后方为枕叶，中间为顶叶，下边的是颞叶，还有一叶较小，称为岛叶，隐藏在上边几个脑叶的深部。大脑皮层各个部分的功能有一定的分工。可分成一百多个功能区。额叶在人类特别发达，与思维、判断、智力、记忆、性格、行为都有一定关系。然而单侧切除，却不表现什么症状。颞叶是人类记忆之库。特别是它深部的海马，与记忆有密切关系。听觉的高级中枢也在颞叶。视觉的高级中枢在枕叶。顶叶与躯体感觉有关。岛叶和味觉以及打嗝、胃蠕动、恶心和饱胀等内脏感觉和运动有关。

额叶的中央前回，主要管躯体的运动，全身各部肌肉都由那里的一定部位管着。手和口部的运动区所占的位置最大。这同灵巧的手和唇、舌的肌肉运动最为精细有关。顶叶的中央后回，主要管躯体的感觉。其分配的情形，也和运动区大体相似（图5）。需要注意的是，大脑皮层对躯体的关系是交叉性的。也就是左侧大脑皮层控制右侧躯体的运动，接受右侧躯体的感觉。右侧大脑皮层则与躯体左侧的运动和感觉有关。以电流刺激一侧皮层的运动区，引起对侧上、下肢肌肉的收缩运动；一侧皮层运动区受到损伤，对侧的肢体出现瘫痪。

语言，是人类特有的复杂机能，与大脑皮层多个部位有关（图6）。损伤额叶的“运动语言区”，能看懂文字，听懂说话，但不会写字或不会说话；损伤颞叶的“听语言区”，能讲

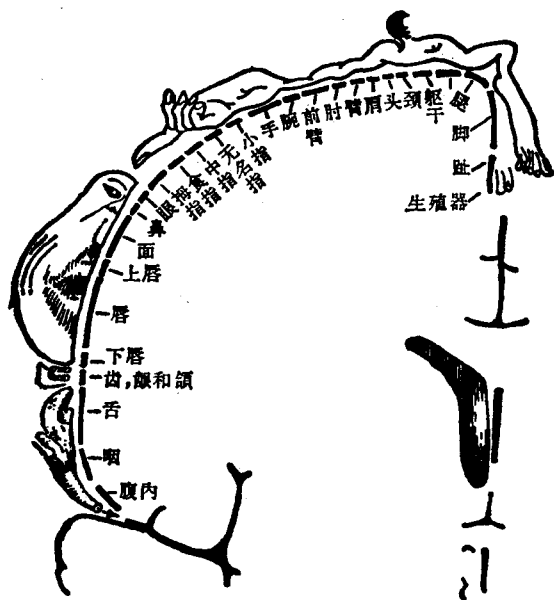


图5 人大脑皮层躯体感觉区。表示躯体不同部分的感觉代表区的定位及区域的大小

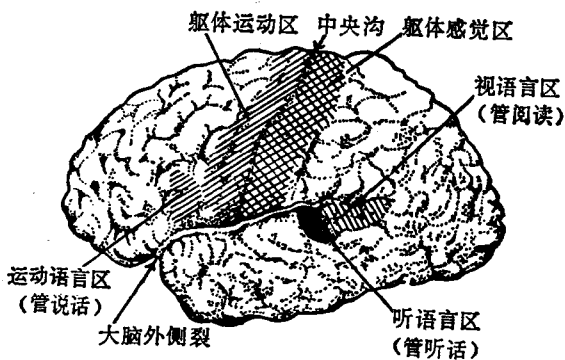


图6 人大脑皮层的功能分区 (左侧)

话、能写字，也能看懂文字，但听不懂别人的谈话；损伤顶叶的“视语言区”，能听、能说，虽然视力是良好的，却看不懂文字和含义。语言机能在大脑两半球上是不对称的，它主要是由占优势的那一侧半球（所谓“优势半球”）所管理的。在右利（以运用右手劳动为主）的成年人，优势半球是左侧。右侧大脑皮层损伤，并不引起上面说的那些语言活动障碍。而左侧的大脑皮层受损，就会出现语言活动的障碍。即便左利的，也有一半人优势半球在左侧。近年来发现，人的大脑两半球在结构上也是不对称的（图7）。右利者，左侧大脑半球的“听语言区”这部分，比右侧的相应部分要大。

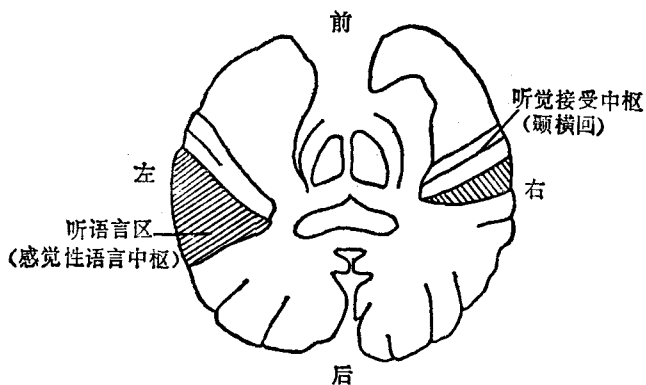


图7 人两侧大脑皮层结构不对称

大脑两半球是通过胼胝体连接起来的（图4）。过去对胼胝体的纤维联系或机能方面的知识相当贫乏。曾为治疗目的切断人脑的胼胝体，使左右两侧大脑半球分离开来，据说手术后并没有什么功能紊乱。近来根据动物实验和心理学方法的研究，看来胼胝体并非可有可无，它的功能关系到对于比

较复杂事物的辨认、学习能力、人的智力，可能还关系到人的创作能力。例如，切断小猫的胼胝体后，结果它觅路回家的能力不如其它同龄的小猫。近来国外有报告为治疗目的切断 4 例癫痫病人的胼胝体等纤维联系后，出现单侧的不能认识事物、不能说话等障碍。

正如上面谈到的，大脑两半球的功能是有分工的，左半球控制右侧肢体的感觉和运动，右半球控制左侧肢体的感觉和运动；左半球主要有语言机能区，而对非言语材料的接受、加工和处理，则主要是右半球的功能，如对图形的感知，形象的思维，对歌曲、节奏的感知等。

大脑的左、右半球，固然具有各自的分工，但这种分工不是绝对的。它们不仅彼此间需要相互协同、配合，而且每一半球都具有代替、补偿另一半球功能的能力。有人做过这样一个实验：教会一只猴子开启和关闭一只装有弹簧扣的箱子，然后切去其大部分的脑子，猴子的动作虽然明显地缓慢下来，但仍能开关箱子。可见，这项已经学到的本领，似乎是整体性地分布在猴脑上，而并非局限于某一特定的区域。最近上海报告一位姑娘，7 岁时因“婴儿脑性偏瘫”切除了萎缩病变的大脑右半球，至今已 23 年了。她尽管只剩下大脑左半球，却仍然具有原来由大脑右半球支配的一切功能，能正常地运动和思维，生活得健康、活泼。

虽然对人脑从突触上的分子直到语言、行为等复杂功能进行了大量研究，但“自然界的最高花朵”——人脑，究竟是怎样工作的，仍然有许许多多奥秘正等待着有志者去揭开。

#### (四) 揭示大脑功能的新方法

研究大脑功能曾经用过许多种方法，比如用刺激或损毁



脑的某一部位的办法来观察各脑区的特定机能；用条件反射实验或心理学指标观察整体性的高级神经活动。这里我们介绍一下两种比较新的探索大脑功能的方法。

### 1. 脑电图

大脑皮层的电活动，可以从头皮上引导出来。由此而描出的电波图形就称为“脑电图”(图8)。脑电的电压很低，用微

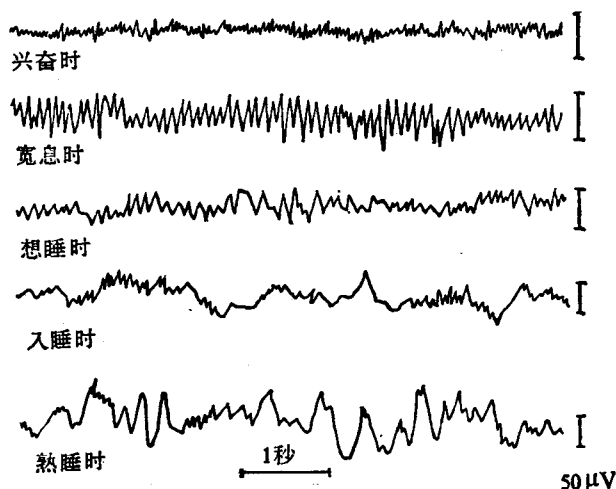


图8 正常人不同情况下的脑电图

伏表示(1微伏是1伏的百万分之一)。因此，脑电要经过脑电图机中放大器的强力放大，才能描画到记录纸上。脑电图的波形是根据其频率，即每秒的次数来命名的(用希腊字母表示)：

脑电波波名	该波所包括的频率	平均幅度
$\delta$ 波(“得尔塔”波)	1~3.5次/秒	20~200微伏
$\theta$ 波(“西塔”波)	4~7	100~150