

中学生文库



大脑的探索

DANAO DE TANSUO

内 容 提 要

本书共分六章。第一章和第二章主要介绍脑的结构和功能,神经细胞如何传递信息等知识。第三章到第六章介绍脑的生理和心理等问题。如脑对睡眠和梦、记忆和学习、心理和意识以及聪明和愚笨的关系。从而使青少年更有效地改善自己的记忆力,全面提高用脑艺术,发展智力,使自己变得更聪明些。

该书文笔生动,深入浅出,知识面广博,图文并茂,可供高中学生课外阅读,也可供生物老师和有关工作人员的参考。

中学生文库

大 脑 的 探 索

王 文 正

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

江苏南漕印刷厂印刷 新华书店上海发行所发行

开本 787×1092 1/32 印张 4.25 字数 87,000

1983年9月第1版 1983年9月第1次印刷

印数 1—25,600 本

统一书号: 7150·2976 定价: 0.32元



目 录

ZHONG XUE SHENG WENKU

响导者的话	1
1 到大脑王国去“旅游”	4
登堂入室, 参观访问	4
对内侧面进行巡礼	11
优势半球	14
大脑皮质的微观景象	17
在大脑白质里	22
大脑里面的腔隙——脑室	24
人体内的司令部	26
探索大脑世界的迷人远景	31
2 神经系统的特殊信使	34
两种“通讯兵”	34
从打老虎的妙术谈起	37
五花八门的中枢递质	40
3 睡眠和梦	43
人为什么每天要睡眠?	43
有趣的睡眠进行曲	47
睡神从何而降?	52
神秘的梦	55

	常见的睡眠障碍·····	60
	祝你睡得更香甜·····	64
4.	智慧的宝藏——记忆·····	66
	什么是记忆?·····	66
	寻找记忆的仓库·····	71
	记忆分子之谜·····	73
	药物和记忆·····	77
	你的记忆力好吗?·····	79
	怎样提高记忆力?·····	83
5	精神之谜·····	90
	心理和意识·····	90
	为什么人人都有一个“我”?·····	93
	决不是妖魔在作怪·····	96
	你的心理健康吗?·····	99
	常见的青少年精神病——神经衰弱·····	102
6	怎样使人更聪明?·····	104
	人怎样才算聪明?·····	104
	他为什么变成傻瓜?·····	109
	天才是注定的吗?·····	112
	勤学苦练惜寸阴·····	116
	提高用脑艺术·····	121
	德、智、体、美全面发展·····	128
	后记·····	131



响导者的话

当你掀开《大脑的探索》的第一页，怀着很大的好奇心，准备去探索大脑世界里的秘密时，你有没有想过：我们时代已能分裂原子，复制生物遗传的生命蓝图，能够人工合成生命物质，制造有人体和大脑功能的机器人，还飞出地球、飞出太阳系向茫茫无际的空间去征服未知的宇宙？然而有趣的是，人类对创造这一切人间奇迹的自身器官——大脑，却仍然感到那么神秘莫测，了解不多。这表明在大脑这个只有 1.5 公斤、300 立方厘米的小小天地里，却蕴藏着无数的知识和问题，有待我们去探索、去解决。

你曾否想到：在我们生活着的大千世界中，现有的生物何止千万种，为什么唯独人类成了万物之灵、成为地球的主人？为什么唯有人类才能劳动、工作和学习，不断积累知识、创造文明昌盛的社会，使大自然变得更美丽、使地球成为宇宙间一颗难得的智慧星球？

你是不是还想知道：人类的聪明才智是从哪里来的？为什么有人聪明、有人愚笨？我们能使自己变得更聪明吗？我们为什么每天要睡眠，为什么会做梦？怎样使你睡得香甜，保持清醒的头脑？我们怎么能记忆？我们怎么能思想？我们怎样保护大脑，更好发挥大脑作用，使自己的精神(心理)更健康？怎样培养成一个科学家的头脑，为“四化”建设发挥更多的“光”和“热”？

所有这些问题都是和大脑知识有密切关系的。因此，探索大脑的奥秘不只是我们青少年感到很大的兴趣，历史上许多科学家和学者也为这作了毕生的努力。他们在和封建迷信、宗教势力和荒谬邪说的斗争中，不断使大脑的研究走上正确轨道。

在科学落后的时代，研究大脑的方法太简单，因此研究进展很慢，加上大脑是最复杂的生命器官，使许多人为之感叹。正如19世纪英国著名神经生理学家谢灵顿(Sheringon)说：“大脑是生命组织中最难解之结。”研究大脑的难度，也如有人说：“这一器官非常复杂，探脑比登月还要难上一千倍。”事实也确实如此，人类的火箭、飞船已飞向太空，但大脑世界仍有许多谜还没有揭开。正因为这样，它更吸引人，更使许许多多的科学家和有志之士，从各个角度用各种方法去攻克大脑世界中的科学堡垒，所以脑的研究在当今已成为生命

科学中一个最前沿的阵地。

19世纪以来，应用现代最新科学技术的成就，对脑的研究有许多重要的突破，使人类对这个未知世界大大迈进一步。世上无难事，只要功夫真，一切事物都是可以被认识的，大脑的奥秘也一定能被彻底揭开。

学习是由浅入深、由点到面、由此及彼的，探索和研究也是一样。现在让我们带着大家所关心、所感兴趣的问题，一起到大脑王国作一次“旅游和参观”吧。



1 到大脑王国去“旅游”

人类所以能够改造大自然，征服宇宙空间，不断创造美好的未来，应归功于神奇的脑髓。为了研究它、利用它，使它发挥更大的威力，我们就得先认识它和观察它，到大脑王国去“旅游”，见见它的面目和探索它的奥秘所在。

登堂入室，参观访问

脑髓是藏在颅骨内的，要观察必须用钢锯和骨钻（不论是电动的还是手用的）打开颅骨（图1），这要花较大的力气。看

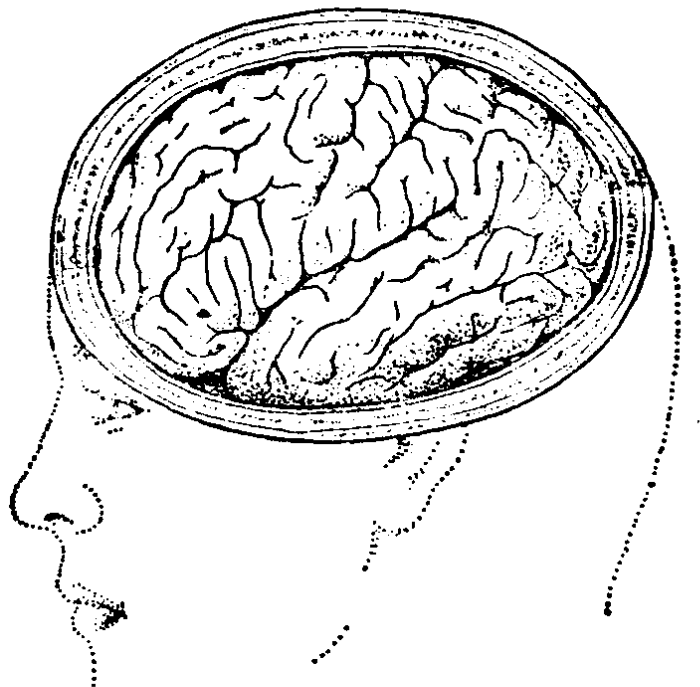


图1 颅骨部分打开，显露脑髓

来颅骨对保护脑髓是首屈一指的。

打开颅盖骨后看到三层被膜，它们由脊髓外面的三层被膜延续而来。第一层是硬膜，厚而坚韧。中层是结缔组织的蛛网膜，薄而透明。内层是软膜，血管丰富，紧贴脑组织(或脊髓)的表面(图2)。

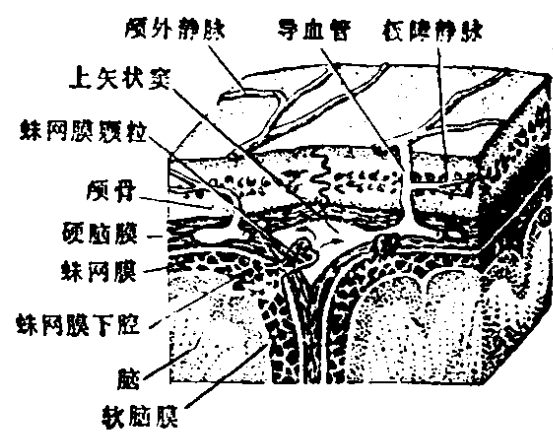


图 2 脑膜

在蛛网膜和软膜间有较大的腔隙，含有脑脊液。硬膜内有许多静脉汇合的腔（静脉窦），蛛网膜有许多突起伸入硬膜静脉窦内，所以脑脊液可以从蛛网膜进入硬膜静脉再回到血液循环中，使脑脊液不断更新和循环。脑脊液由软膜中丰富的小血管渗出，其中的营养物质（如葡萄糖和氨基酸，钾离子和钙离子）能渗入脑内，供给脑组织的需要，产生的代谢废物排入脑脊液。

剥开三层脑膜，就看到大脑两半球。

大脑两半球上有许多大大小小、弯弯曲曲的沟裂，沟裂之间凸起的是脑回。不同人的沟裂和脑回象指纹一样，数量、大小和形状都不完全相同，但是主要的沟裂和脑回大体相同。

每个半球都以三条主要沟裂为分界线，将半球分成五叶（图 3）。三条沟裂是中央沟(或裂)、大脑外侧裂和顶枕裂。五叶是额叶、顶叶、枕叶、颞叶和脑岛。脑岛位于外侧裂深处，必须用拉钩分开颞叶和额叶、顶叶，才能看到(图 4)。五个脑叶上的沟和回各有专门名称(见图 3)。

这些结构早在 19 世纪以前就观察清楚了，但那时的解剖学家不认识大脑分成五叶，各个不同部位的机能不同，他们认

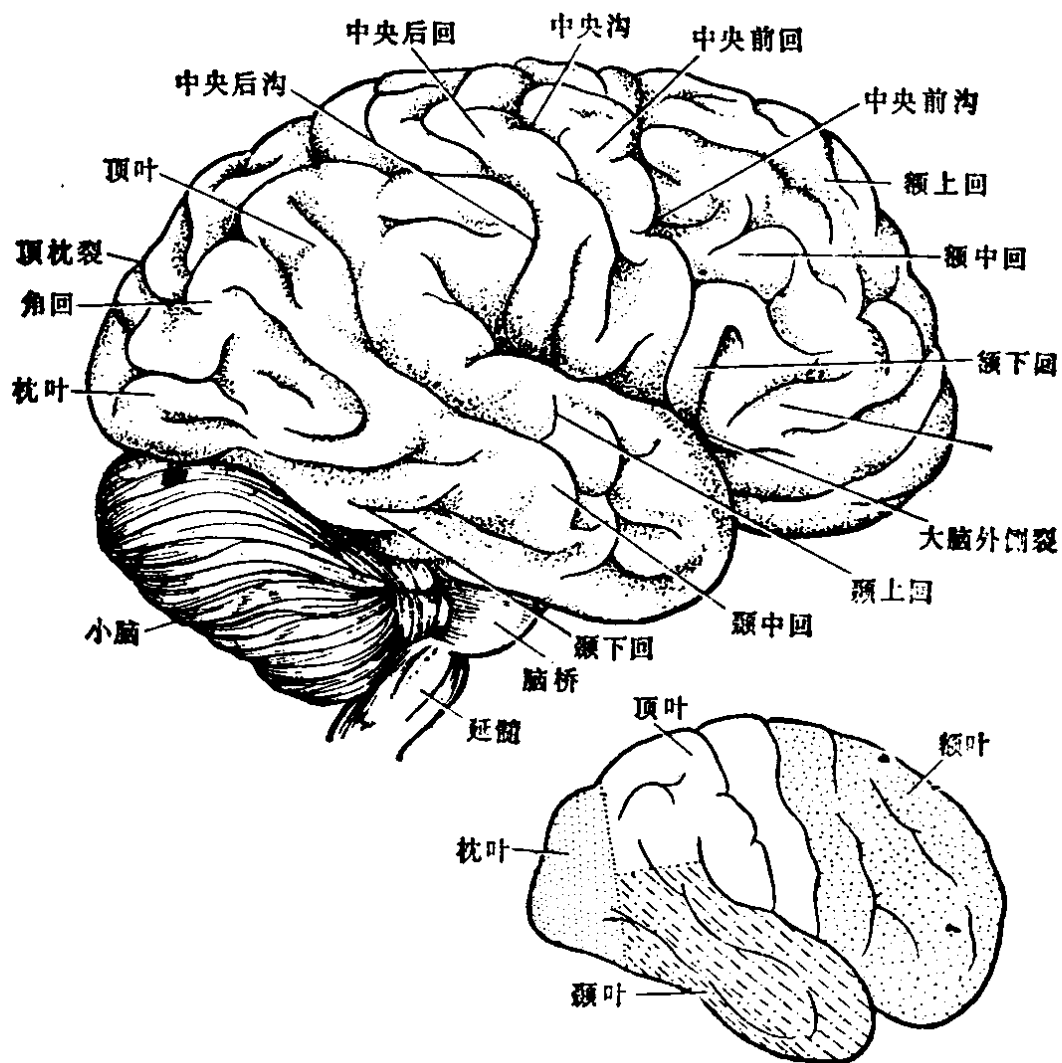


图 3 大脑的分叶和沟回

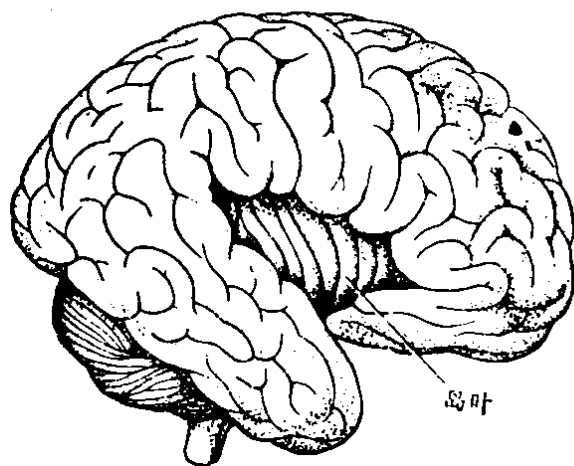


图 4 脑岛(岛叶)

为脑是以一个整体来活动,如果一部分受到损害,那么它的功能可以由其他部分来代替。机能上的分工是19世纪以后逐渐发现的。

19世纪中叶,不少解剖学家把奥地利医生盖尔(Gall 1758—1828)的脑颅分区的思想引入到大脑机能的定位研究。在1861年,法国外科医生布洛卡(Broca)先揭开序幕。他从解剖尸体发现,身体右边瘫痪的病人往往左半球发生病变,同时患有不能说话的失语症,这样他初步证明了言语中枢是在左半球的额叶。以后英国神经学家杰克逊(Jackson 1869)通过动物实验和外科手术推测:大脑半球中央裂的前半球主要管理运动机能,后半球跟身体和感官的感觉功能有关。

临床观察是一种重要的研究手段,但是不能替代动物实验方法,通过动物实验,可以进一步推测人体的机能。定位研究的主要方法是用通有微弱电流的电极去刺激大脑的不同部位,观察动物有什么反应,从而推知大脑不同区域的功能。

这个方法要归功于两位德国青年医生弗里茨(Fritsch)和希齐希(Hitzig)1870年的工作,他们不满足于对脑的猜测和争论,悄悄地在自己的卧室里做起实验来了。他们把狗麻醉后打开颅骨,用微电极插进大脑皮质,当刺激右半球前额区时,狗的右腿出现了运动,但是用同样的电流刺激脑后侧,反复地试验,都不出现肌肉收缩。通过试验绘制出脑主管各种功能的配置图,有力地证明了杰克逊的推测,并且对管理肌肉运动的大脑皮质区首次提出“运动区”的概念,得到杰克逊和其他神经学家们的热情赞许和高度评价。他们认为这是开创大脑定位机能研究的重要途径,这种方法一直沿用到今天。

不久,又有位法国医生用猿猴做试验,进一步发现运动区

里也存在机能上的分工。例如刺激有的皮质神经细胞,引起手指运动,有的下肢运动,还发现大脑左半球的运动区只管身体右侧的肌肉活动,右半球只管左侧的活动,所以一侧脑猝伤时,只会引起对侧肌肉的瘫痪。

不少外科医生从动物试验转向对病人的试验。1874年美国有位叫巴莎路(Bartholow)的医生,遇到一位有颅骨缺损,后部暴露出大脑半球的病人,在征得病人同意后,将很细的电极插入左半球顶叶某处皮质时,病人立即感到右侧肢体(特别是右臂)有一个强烈的刺痛感,引起右侧肢体的收缩,并用左手拚命地揉右臂,意外地发现人类躯体感觉的机能区。

在这个领域作出最广泛研究的,要算本世纪加拿大神经外科医生彭菲尔特(Penfield)的工作了。他在蒙特利尔神经研究所里用微电极探查几个还完全清醒病人的大脑皮质,全面描绘出人体各部分的运动和感觉机能在大脑皮质的“代表区”(机能区)。下面是现在大家都肯定的一些比较重要的机能区(图5)。

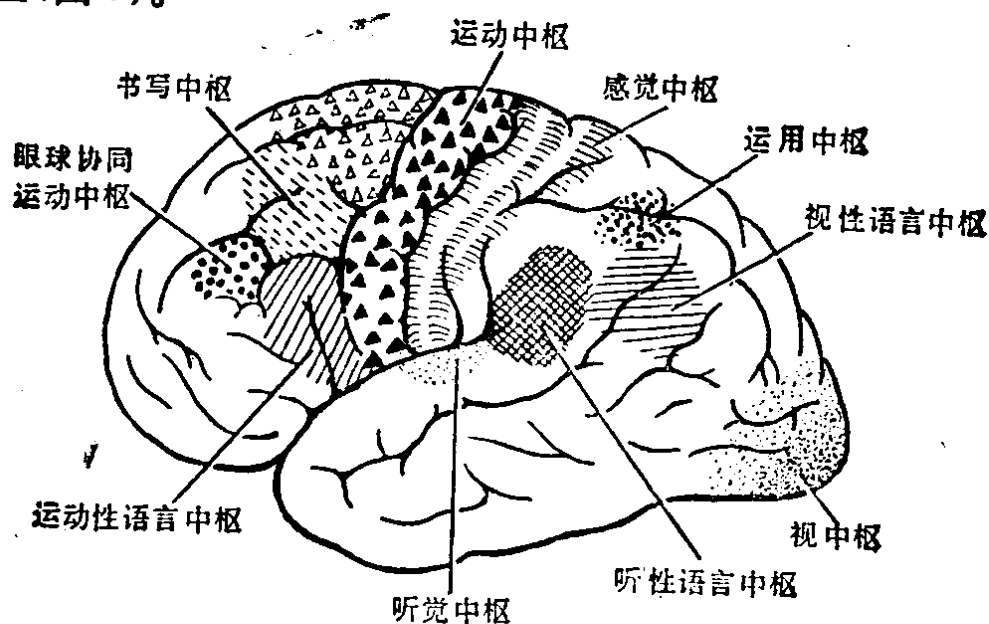


图5 大脑皮质的神经中枢(外侧面)

运动中枢 位于中央前回一带和大脑内侧面的旁中央小叶前部,是引起随意运动的最高级中枢。前面说过,它对身体是对侧支配的,对头部的大部分是双侧支配的。这里所说的对侧支配,是指右侧的皮质有神经分布到身体左侧的肌肉,左侧的皮质支配身体右侧的肌肉。双侧支配是指这部分的皮质神经,可以支配两侧的肌肉,尽管分布的神经数量不等,同样起支配作用。代表区的大小和身体运动的精细、复杂程度有关。如手指所占的区域几乎比整个下肢区域都大,这是人类双手长期从事劳动的结果。

感觉中枢 位于中央后回一带和旁中央小叶的后部。它接受来自全身皮肤、面部、粘膜上的痛和触、冷和温等感受器的冲动,以及肌肉、肌腱、关节上的本体感受器的冲动。这些冲动进入本区皮质时也是双侧的。身体在感觉区的投射位置大致是倒立的,下肢在上,头部在下,身体各部位在感觉区所占区域大小和它感觉灵敏度有关。如手指和嘴唇的灵敏度大,所占区域也大(图 6)。

根据这些实验结果,彭菲尔特在他的《人的大脑皮质》一书中画出了感觉和运动的“侏儒人”,生动而形象地揭示大脑运动区和感觉区的重要机能。

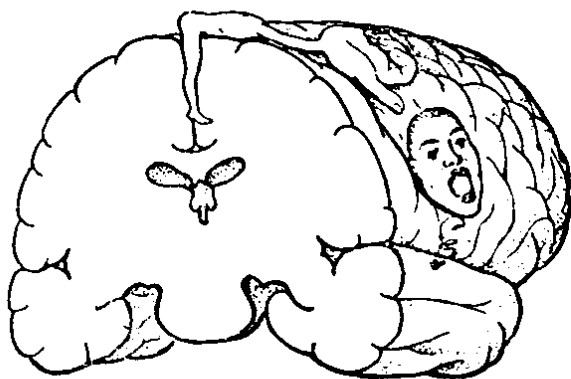


图 6 投射图

视觉中枢 位于枕叶内侧面,距状裂上下缘。每侧视中枢管理两眼的视野,所以任一侧受损伤都会影响两眼的视觉。

听觉中枢 位于颞中回和颞上回处。听觉中枢对两耳是双侧支配,所以一侧受损伤时不会造成全聋。

运动性语言中枢(说话中枢) 位于中央前回底部前方(又叫布洛卡氏三角区)。这里受到损伤时,虽和说话有关的肌肉并没有瘫痪,能理解别人说的话,但病人只能发出个别的字、词或简单句,甚至完全不语,临床上叫做运动性失语症。

书写中枢 位于中央前回中部前方(额中回后部)。它受损伤时,病人能听懂和看懂别人的话,运动功能也没有损害,但不能写字和绘画,即使能写也是杂乱无章,临床上叫做失写症。

听性语言中枢(听话中枢) 位于颞上回后部。它受损害时,病人听觉正常,但听不懂别人说话的意思。病人能说话,但语言紊乱,答非所问,双方都听不懂对方所说的话,象听不懂外国话一样,这就是临床上说的感觉性失语症。

视性语言中枢(阅读中枢) 位于听性语言中枢后方(角回)。它受损害时,病人视觉没有障碍,其他语言功能也正常,但过去已识的字都忘掉了,对病人来说,文字只是一堆毫无意义的符号,不能看、读和写,临床上叫做失读症。以上四种关于语言的中枢,在成人只存在于左半球内。

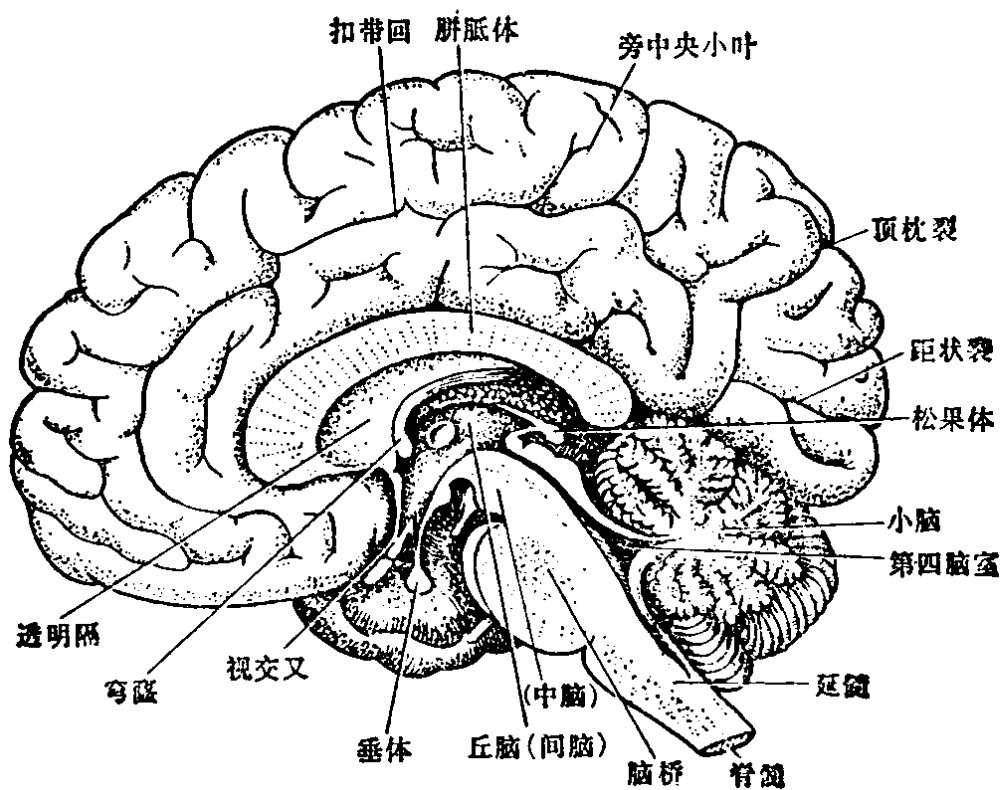
通过许多科学家的努力,还发现有嗅觉中枢,味觉中枢,运动中枢,记忆、情绪、注意和内脏活动等各种机能区,可达52个以上,甚至有人分为一百多个机能区。可见对大脑皮质的研究已愈来愈深入,愈来愈细致。

对神经中枢的划分只有相对的意义,实际上每种机能是由皮质的许多部分共同完成的。例如运动中枢,除了中央前回外,在它的前面许多皮质和内侧面,都能找到和运动有关的区域。体表感觉中枢除了中央后回外,还可以在中央前回和脑岛前找到较原始的第二感觉区。皮质的每一种机能,是由

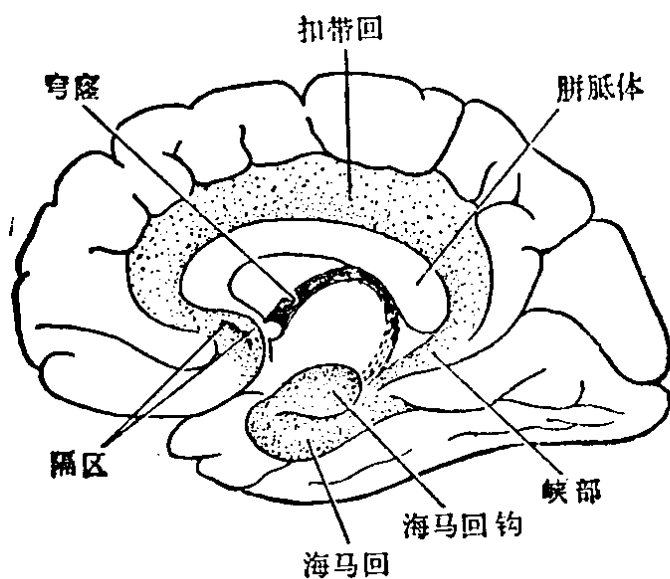
无数神经细胞和错综复杂的神经联合完成的，破坏这些联合就会丧失正常的生理机能。又如四种语言中枢之间有复杂的神经联合，任何一个环节损伤，都会影响正常的语言完整性。当然它们也有相对的独立性。巴甫洛夫曾经切除一只狗的视觉区，但它仍能粗糙地辨别光线的明暗和物体的简单形状，说明狗除了视觉区外，在皮质中还有一些区域管理视觉。又如额叶，一向被认为是智力的高级中枢，有位石匠打火药眼，不慎火药突然爆炸，铁棍戳伤了他两侧额叶，经抢救伤愈后，他的记忆和智力仍正常，只是在说话时表现出断断续续，受到一定的影响。可见皮质机能区不完全损伤，机能上有一定代偿能力。著名的《把一切献给党》的作者吴运铎同志，在试验炸药和炮弹时几次炸伤身体，脑部受伤，但是他以坚强的革命意志继续研制，终于制成炮弹和火武器，还写出了许多论文和这本书。这一事实说明人脑的潜力是很大的。

对内侧面进行巡礼

用解剖刀沿正中剖开大脑两半球，看到大脑的内侧面(图7)。从内侧面上部往下看，上部是大脑皮质向内侧面的延伸，延伸的皮质叫旁中央小叶，它的下方是扣带回，扣带回的下方是胼胝体，后下方是海马回，海马回的末端弯曲如钩叫海马回钩，用刀剖开的结构是胼胝体，它有无数的神经纤维组成，在完整的脑上，就是这些神经纤维把大脑两半球连接在一起。扣带回、海马回、海马回沟等部分位于大脑和间脑的边缘，布洛卡把它们叫做边缘叶(图8)。它是内脏活动调节中枢。这些结构的旁中央小叶，也是大脑皮质在结构上和功能上的延伸。



一、整个内侧面观



二、去掉脑干部分示海马回

图7 胼胝体和大脑内侧面

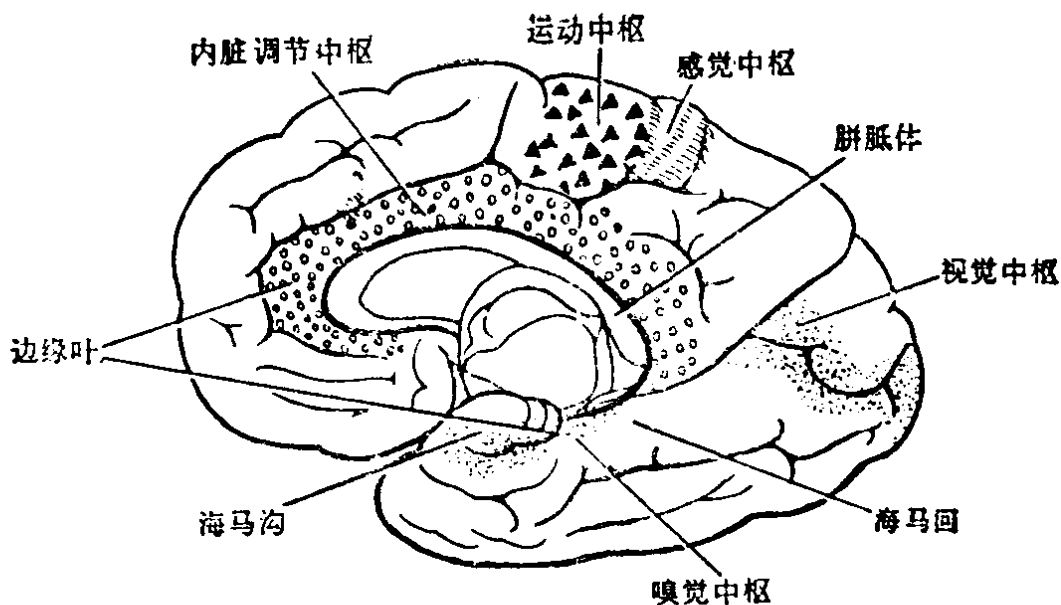


图 8 大脑皮质的神经中枢(内侧面)

内脏活动是指寻食和防御、内脏感觉活动和生殖机能等，它又和情绪活动、注意、记忆等生理过程有密切关系。边缘叶前部是许多内脏活动调节中枢。如血压高低、心跳强弱、呼吸暂停或加强、咀嚼和肠胃运动、消化液分泌、瞳孔大小，还和生殖、睡眠有关。边缘叶中还有愉快中枢(或奖赏中枢)和痛苦中枢(或惩罚中枢)。如果用埋藏电极刺激前者，动物出现欣快温顺；刺激后者产生暴怒、紧张和恐惧行为。在边缘叶的海马、穹窿等处和短期记忆(近事记忆)有密切关系，如果因病损伤这些组织，就会丧失近事记忆的能力。

扣带回下方是胼胝体，有人估计约有 1.75 亿根神经纤维组成。它的作用过去认为只是联结左右两半球，近年来发现，胼胝体损伤常常会引起精神病症状。在 70 年代，有人检查 10 名因精神分裂症致死的病人，发现他们的胼胝体都有明显增厚和病变。还有人发现，婴幼儿的胼胝体如果发育受到限制，两半球机能的正常联系也受到影响，结果助长精神分裂症性格的产生和发展。