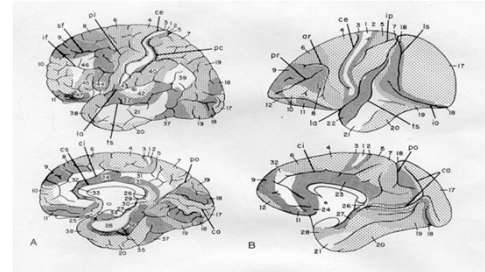


第九章

大脑联合皮层和功能一侧化

大脑皮层由感觉皮层，运动皮层和联合皮层组成。
联合皮层包括顶叶联合皮层，颞叶联合皮层和前额叶联合皮层。
联合皮层不参与纯感觉或运动功能，而是接受来自感觉皮层的信息并对其进行整合，然后将信息传至运动皮层，从而控制运动。因此，联合皮层在感觉输入和运动输出之间起着“联合”的作用。



大脑联合皮层

- 顶叶联合皮层
- 颞叶联合皮层
- 前额叶联合皮层

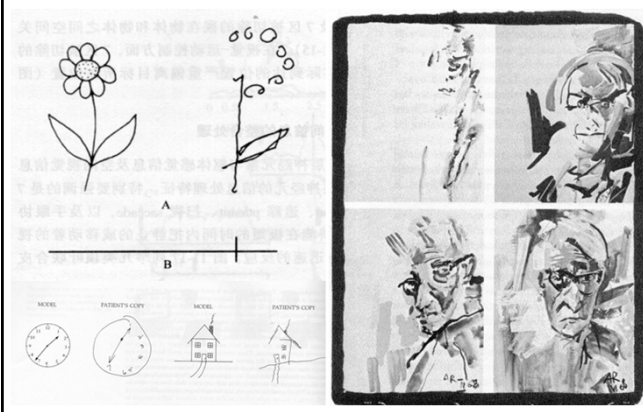
顶叶联合皮层

- 包括5，7，39和40区
- 顶叶联合皮层5区受损或病变后，患者在触觉觉及空间知觉方面表现异常。

丧失通过触觉识别物体形状和大小的能力

地理概念丧失；衣着失行；半侧空间忽视；空间构成失行。

空间注意能力



● 猴顶叶联合皮层切除损毁研究

在精细触觉觉、空间知觉及视觉-运动控制方面起关键作用。

- 5区被切除的猴不能通过触觉来分辨物体的重量和形状，前肢位置感觉丧失，捉握反应发生障碍，温度差分辨障碍；
- 5区和7区被切除的猴不能识别物体和物体间的空间关系。

猴顶叶联合皮层切除损毁研究

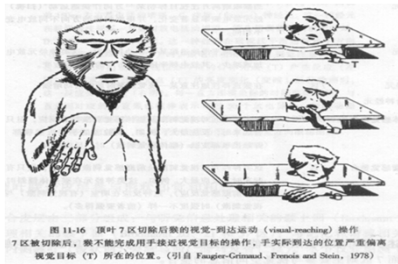


图 11-16 顶叶7区切除后猴的视觉-到达运动 (visual-reaching) 操作
7区被切除后, 猴不能完成用手接近视觉目标的操作, 手实际到达的位置严重偏离视觉目标 (Y) 所在的位置。(引自 Fugère-Gitton, Fennel and Stein, 1978)

顶叶7区切除后猴的视觉-到达运动

总之, 顶叶联合皮层5区主要参与躯体感觉信息的整合, 7区主要参与空间视觉信息的整合

颞叶联合皮层

- 颞叶联合皮层由3部分组成: 与听觉信息处理相关的颞上回 (22区); 与视觉信息处理相关的颞下回 (20、21和37区); 与记忆和情感相关的颞叶古旧皮层。
- 神经生理学研究表明。颞下回损伤或切除后, 患者变现为视知觉 (颜色, 物体和相貌认知) 障碍和记忆障碍。
- 切除损毁研究

20、21区切除猴对图形和物体分辨能力

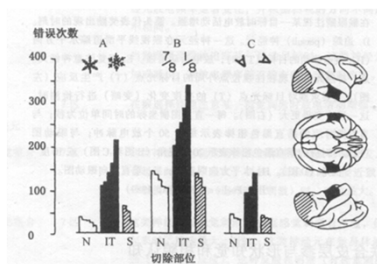


图 11-18 猴的图形分辨学习
A、B、C为三对图形。纵坐标为达到学会标准所要的犯错误次数。N, 正常对照猴; IT, 颞下回切除猴; S, 纹状皮层切除猴。(引自 Fuchs and Phillips, 1989; 有删改)

颞下回21区对特定形状的图形起反应的神经元

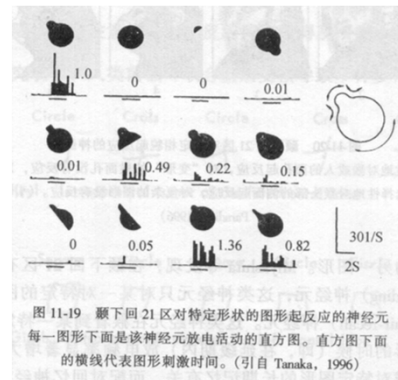


图 11-19 颞下回 21 区对特定形状的图形起反应的神经元
每一图形下面是该神经元放电活动的直方图。直方图下面的横线代表图形刺激时间。(引自 Tanaka, 1996)

颞下回21区对特定相貌其反应的神经元

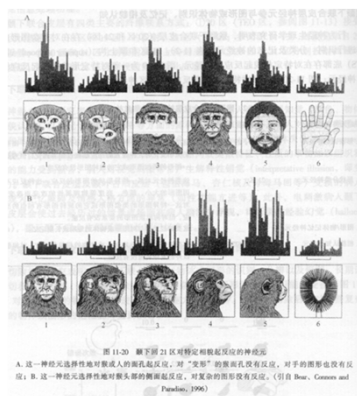
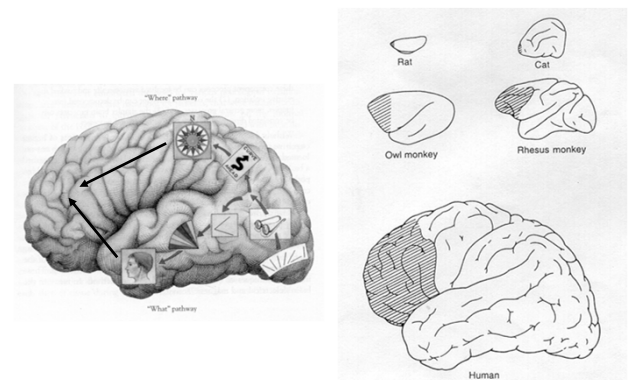


图 11-20 颞下回 21 区对特定相貌起反应的神经元
A, 这一神经元选择性地对猴人的面孔起反应。对“变形”的面孔没有反应。对“变形”的面孔也没有反应。B, 这一神经元选择性地对猴人的面孔起反应。对“变形”的面孔没有反应。(引自 Bussey, Gaffan and Bussey, 1996)

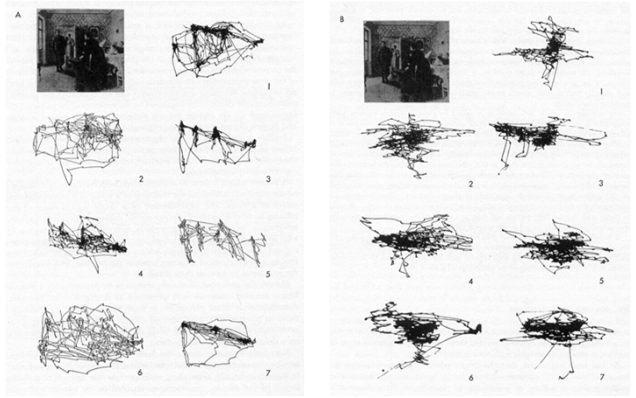
前额叶(联合)皮层的功能



前额叶联合皮层

1. 前额叶皮层的注意力调控功能
2. 学习和记忆功能
 - 规则学习—注意力调控功能是前额叶皮层的一个关键功能
 - 情景记忆—需要内侧颞叶，大脑皮层记忆储存区和前额叶皮层的共同工作。
 - 工作记忆
3. 行为抑制功能
4. 计划和策略功能
5. 发散性思维能力

注意力调控功能



2. 学习和记忆功能

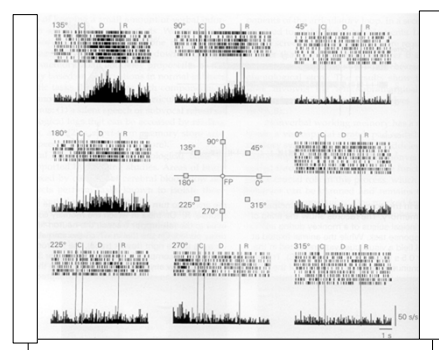
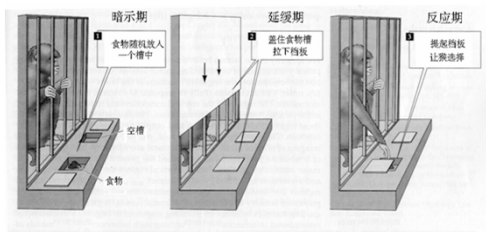
- 前额叶皮层与规则学习
- 前额叶皮层与情景记忆
- 前额叶皮层与工作记忆

1. 规则学习—注意力调控功能

Stroop 干扰测试

红	蓝	黑
红	蓝	黑

前额叶皮层与工作记忆



具有空间“记忆野”的前额叶皮层神经元

这一神经元只有当猴在记忆135度的暗示位点时，延缓期放电活动最强。C：暗示期；D：延缓期；B：反应期

3.行为（反应）抑制功能

前额叶皮层受损者在社会及情感行为方面表现出异常。

患者盲目乐观，生活无节制，随意说谎，并伴有儿童行为、性犯罪、色情亢奋及盗窃等反社会行为。

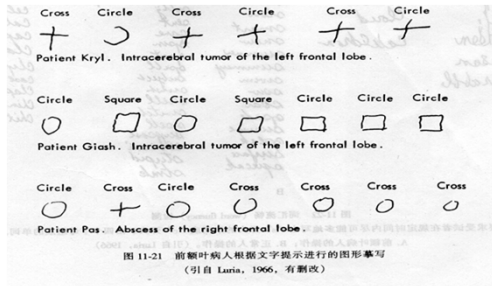


图 11-21 前额叶病人根据文字提示进行的图形摹写

(引自 Luria, 1966, 有删改)

4.行为的计划、组织和问题解决能力

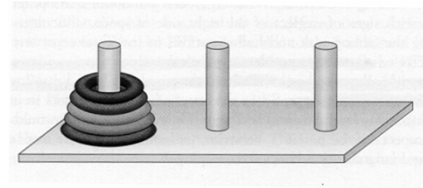


Figure 19-17 The Wisconsin card-sorting test. Cards containing various numbers of colored symbols must first be sorted by color. After a string of correct responses is made, the sorting category is changed to shape.

5. 发散性思维功能



图 11-22 词汇流畅 (word fluency) 检测

要求受试者在规定时间内尽可能多地写出 "a" 开头的单词或 "c" 开头的，由四个字母组成的单词。

A. 前额叶病人的操作；B. 正常人的操作。(引自 Luria, 1966)

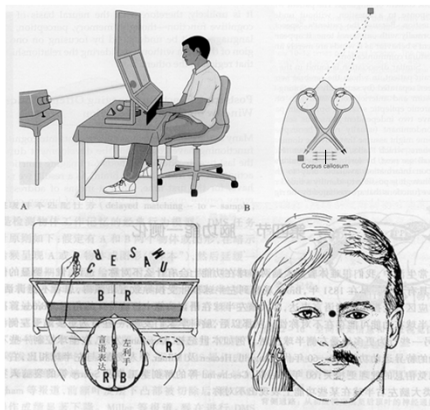
大脑功能一侧化

研究大脑功能对称或不对称常用方法

- 早在1851年，broca观察到左半球受损导致语言障碍，右半球对应区域受损不影响语言表达。
- 60年代后期，解剖学及脑裂人实验：人类大脑左右半球在某些功能上表现出不对称。

- 一. 单侧半球部分或全部受损观察患者的行为变化；
- 二. 单侧颈动脉注射sodium amytal，选择性地使同侧半球短暂地死，观察受试者的行为变化；
- 三. 脑裂实验，切断联络左右半球的胼胝体，应用严格设计的心理生理学方法检测两半球功能；
- 四. 现代老成像技术，观察正常人在进行某种认知操作时的大脑两半球的活动。

一. 脑裂实验：大脑功能对称性



脑裂实验揭示：在很多情况下，左右两半球都具有独立的知觉、判断和感觉-运动整合功能。

用描述某种情景或事件的图片分别刺激脑裂患者的左右半球，左右半球能够独立地感知图片表达的人际、社会或政治含义。

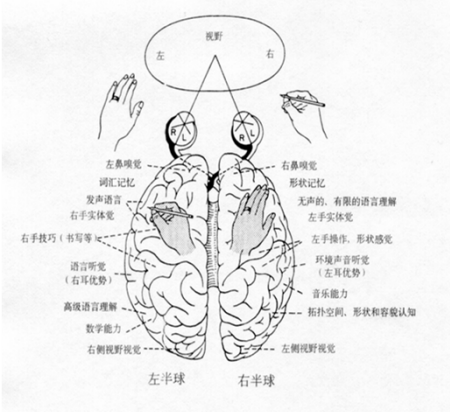
二. 大脑两半球功能不对称性

- 脑裂实验表明：如果一个任务要求用语言来反应，由左半球根据它接受的信息来决定反应输出。
- 左半球语言优势不仅体现在命名，几乎体现在语言功能的所有方面——用Wada法证明，左右半球分别失活的影响。
- 大脑左半球主要负责语言处理，而大脑右半球主要负责空间推理。

这种不对称性表现在几个方面：

一个种群个体的大脑的一半永远比另一半大，这被称为单向不对称；一个种群中，某些个体的大脑某半球更大，而剩下的个体的大脑的另一个半球更大，则被称为反对称性；一个种群里的个体的大脑两个半球大小存在不同的差异，且与平均的形状都不相同，则被称为波动不对称性。

基因曾被认为是决定大脑半球不对称性的主要原因。但是科学家认为波动不对称性，也即种群里个体的大脑形状存在不同的差异性，可能是环境因素影响大脑发育所致。



人类大脑左右半球不对称的功能：

功 能	左半球优势	右半球优势
视觉	字母和单词的识别	复杂图形和相像的识别
听觉	语言性声音	环境声音、音乐
躯体感觉		复杂形状的触觉识别
运动	复杂随意运动的控制	运动模式的空间组织
记忆	词语记忆	形状记忆
语言	听说读写	几何学、方向感觉
空间能力		
其它功能	数学能力	

- 语言的优势半球及其与利手的关系

右利手 左半球优势96% 双侧0% 右半侧4%
左利手 左半球优势70% 双侧15% 右半侧15%

功能一侧化的生物学意义

连接大脑左右半球皮层的主要通路是胼胝体，两侧半球通过胼胝体来协调各自的功能。

大脑发育进化过程中产生的不平衡性可能是人类大脑适应性的标志

值得注意的几点

- 一. 大脑结构与功能不对称受遗传因素和环境因素共同影响（性别和利手）。
- 二. 功能一侧化不是绝对的，对于一些初级的感觉和运动功能，不存在一侧化现象。
- 三. 大脑结构和功能不对称不只存在于人类，也存在于动物。