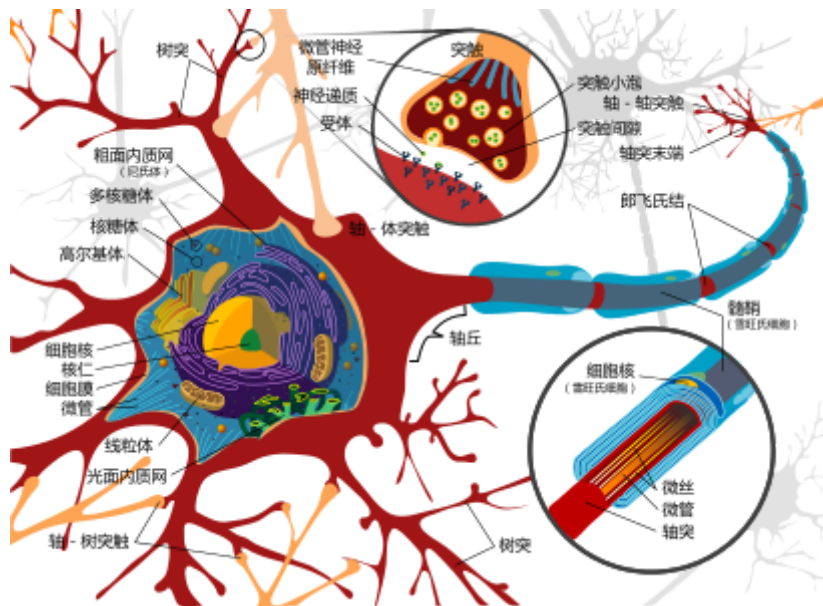


# 神经与激素

所有的心理活动都是生理活动(Everything Psychological is Biological)。

## 神经/神经元(neurons)

- 从心理现象的物质依托角度看，神经可以定义为**心理的物质（生理）实现**，心理是**神经的功能表现**
- **分类**：双极细胞（中间神经）、单极细胞（感觉神经）、多极细胞（运动神经）、椎体细胞，最长可有腿那么长
  - **结构**
    - **假单极神经元**：**胞体**在脑神经节或脊神经节内，由胞体发出一个突起，不远处分两支，一支至皮肤、运动系统或内脏等处的感受器，称**周围突**；另一支进入脑或脊髓，称**中枢突**
    - **双极神经元**：由胞体的两端各发出一个突起，其中一个为树突，另一个为轴突
    - **多极神经元**：有多个树突和一个轴突，胞体主要存在于脑和脊髓内，部分存在于内脏神经节
  - **功能**
    - **传入神经元（感觉神经元）** (sensory neurons)：具有从神经末梢向中枢传导冲动的神经，在形态上常常表现为**单极神经元**；一部分通过突触传递，能从皮肤感受器将所接受到的**信息传递**到脊髓和大脑，激活某些脑区而**引起感觉**；另一部分**只能传递信息，不能引起感觉**，如传递膝跳反射的神经元
    - **中间神经元（联合神经元）** (interneurons)：是一种**多极神经元**，在神经传导路径中连接**上行**(afferent)及**下行**(efferent)神经元
    - **外导神经元（运动神经元）** (motor neurons)：负责**将脊髓和大脑发出的信息传到肌肉和内分泌腺**，支配效应器官的活动的神经元

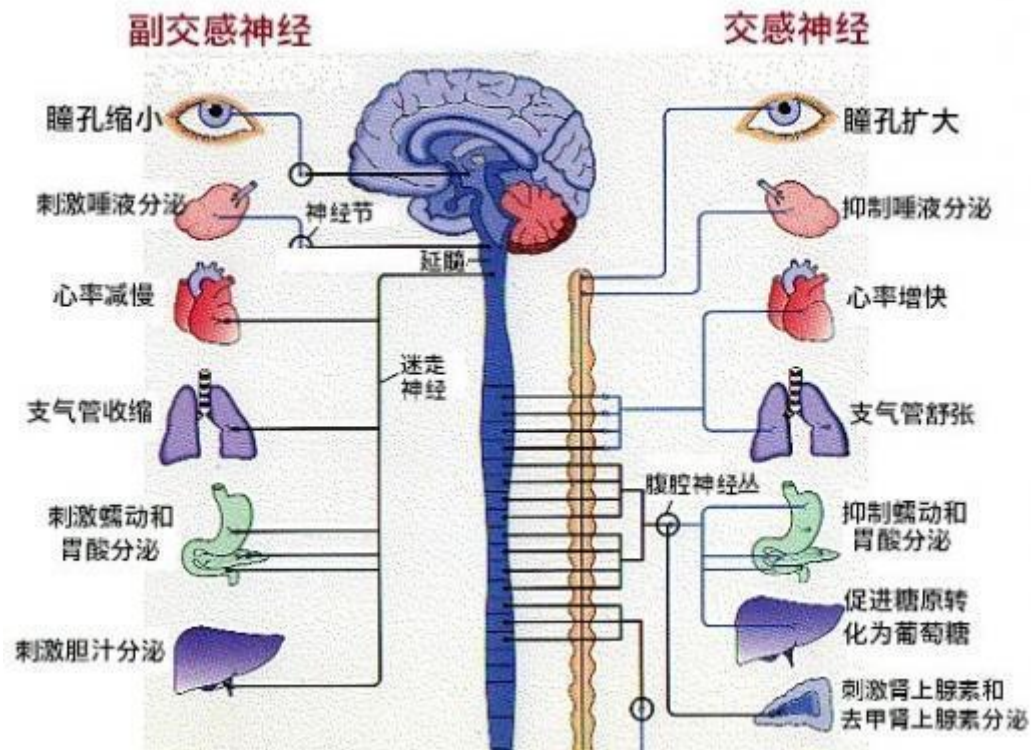


- **基本组成**：细胞体(soma)、树突(dendrites)、轴突(axon)等
- **细胞体**：包含细胞活动所需物质
- **树突**：短而分叉，接收其他细胞信息并传至胞体
- **轴突**：长而单，有时覆盖着一层**髓鞘**(myelin sheath)可**帮助传输信号**并提供**电气绝缘**，若髓鞘分解则其上信号也一同分解，可导致多样硬化症；髓鞘一般只出现在脊椎动物的轴突
  - 轴突末端为膨大球状结构，称为**终扣** (Terminal Buttons)，神经元通过终扣可刺激附近的腺体、肌肉和其他神经元
- **神经纤维**：神经元较长的突起被**髓鞘**和神经膜包裹，构成神经纤维；若被髓鞘和神经膜共同包裹称为**有髓神经纤维**，若仅为神经膜所包裹则为**无髓神经纤维**
  - **神经末梢**：为**神经纤维的末端部分**，分布在各种器官和组织内；**感觉神经末梢**又称**传入神经末梢**，接受外界和体内的刺激，**运动神经末梢**又称**传出神经末梢**，把神经冲动传布到肌肉和腺体组织上，使它们产生运动和分泌活动
- **施旺细胞** (Schwann's cell)：周围神经系统中的**神经胶质细胞**(glia)，沿神经元的突起分布；施万细胞包裹在神经纤维上，这种神经纤维叫有髓神经纤维，**髓鞘**乃成自施万细胞的胞膜，属施万细胞的一部分
- **兰氏结** (Nodes of Ranvier)：神经元上每隔数毫米就会出现的没有髓鞘的部分

## 神经系统(Nervous System)

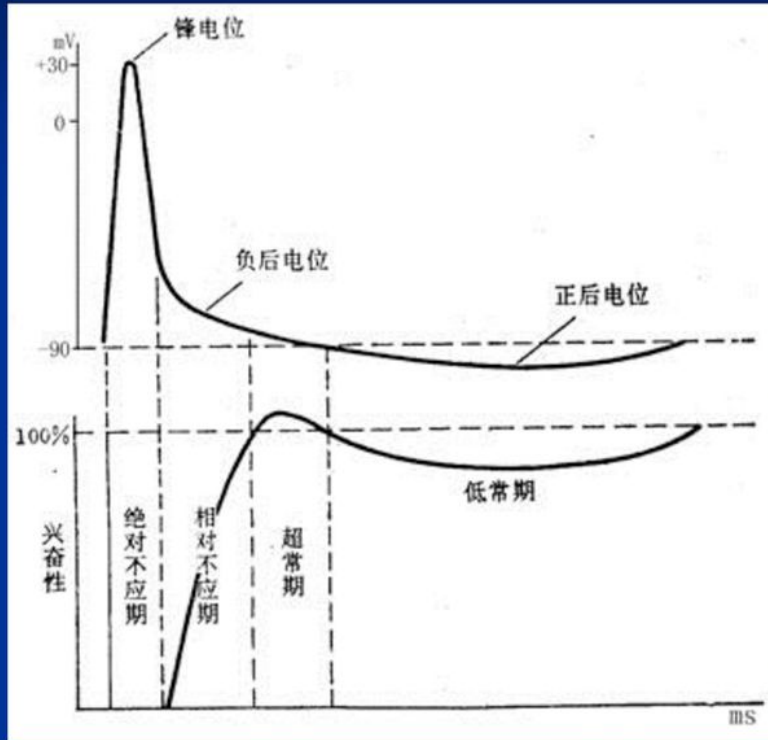
- **分类**
  - **中枢神经系统(CNS)**：包括**脑**和**脊髓**，脑位于颅腔内，脊髓位于椎管内；负责整合协调所有身体功能，加工全部传入的神经信息并向身体不同部分发出指令
  - **周围神经系统(外周神经系统)(PNS)**：包括与脑相连的**12对脑神经**和与脊髓相连的**31对脊神经**（颈神经8对，胸神经12对，腰神经5对，骶神经5对，尾神经1对），把来自感受器的信息提供给CNS，并传递脑对身体器官和肌肉的指令
    - **脊髓(spinal cord)**：位于脊柱的椎管中，脊神经从脊髓发出分支；脊髓协调身体两侧的活动，并负责不需脑参与的快速动作反射；脊髓神经受损会导致截瘫

- **躯体神经系统(somatic nervous system)**: 又称为动物神经系统, 含有躯体感觉和躯体运动神经, 主要分布于**皮肤和运动系统** (骨、骨连结和骨骼肌), 管理皮肤的感觉和运动器的感觉及运动
- **内脏神经系统(automatic nervous system,ANS)**: **不受人意志支配** (手可以你想让它不动它就不动, 但心脏不能), 又称**自主神经系统**, 植物神经系统, 主要分布于**内脏、心血管和腺体**, 含有内脏感觉 (传入) 神经和内脏运动 (传出) 神经, 内脏运动神经又根据其功能分为**交感神经(sympathetic division)**和**副交感神经(parasympathetic division)**
  - **交感神经**: 支配应对**紧急**情况时的反应
  - **副交感神经**: 监测身体内部功能的**常规**进行



- **刺激**: **兴奋性输入(excitatory inputs)**和**抑制性输入(inhibitory inputs)**, 前者激发动作电位产生
- **单个传输过程**: 细胞内液保持**静息电位(resting potential)**→→接收感觉刺激/相邻神经激活→→树突接收信号, 激活神经细胞的**离子通道(ion channels)**→→产生**动作电位(action potential)**→→神经冲动沿轴突向下传递, 传过后细胞恢复静息电位→→由轴突传至末端, 至下一个细胞
  - **全或无定律(all-or-none law)**: 动作电位大小**不受刺激强度变化影响**, 一旦兴奋性输入总和达阈值, 动作电位就会产生
  - 髓鞘可**加快传导速度**; 兰氏结可使动作电位从一个节点至另一个节点**跳跃式传导**
  - **不应期(refractory period)**: 在**绝对不应期**, 无论多强的进一步刺激都不能引起另一个动作电位产生; **相对不应期**则只有较强刺激可产生冲动; 不应期可保证动作电位不能反向传播

# 兴奋后神经纤维可兴奋性的变化



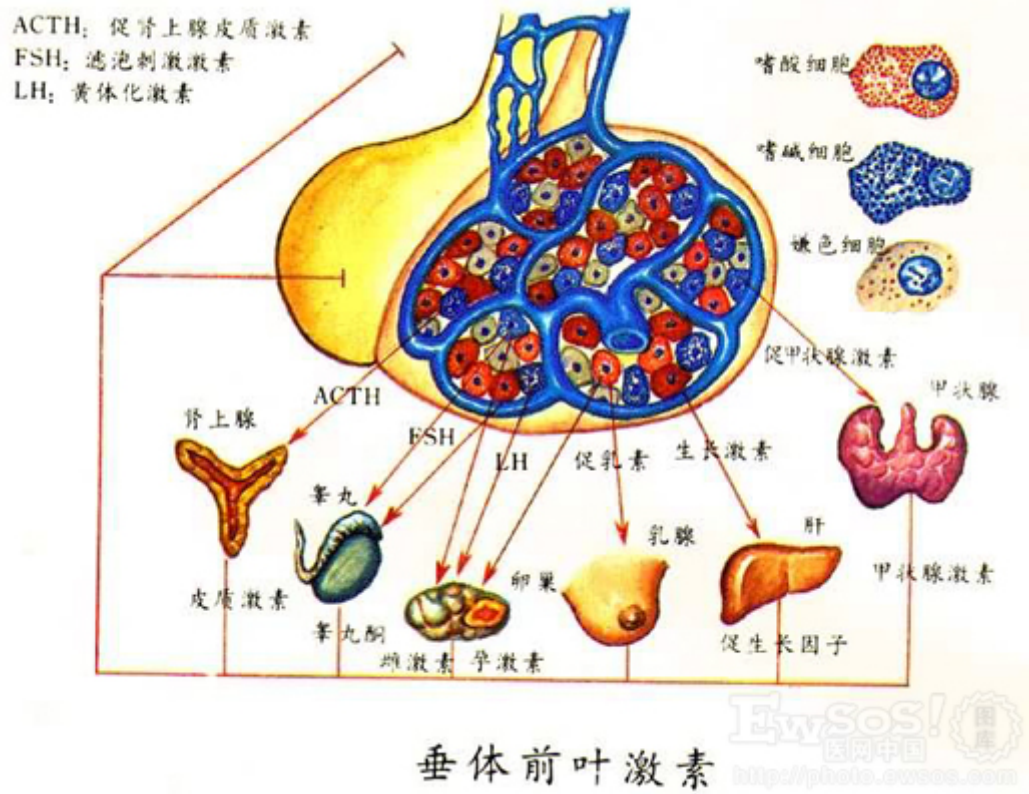
- 绝对不应期
- 相对不应期
- 超常期
- 低常期

- **突触间隙** (synaptic gap)：树突与轴突间很短距离的空隙
- **细胞间传输过程**：动作电位到轴突末端时神经递质被激活，进入突触间隙，与下一细胞的特定受体结合，引起兴奋或抑制后被泵出，被前一神经细胞再摄取 (reuptake)
- **兴奋型神经递质**：内啡肽(endorphins)、去甲肾上腺素(norepinephrine) (警觉与唤醒)、谷氨酸 (学习、记忆，过量会引发大脑疾病)
- **抑制型神经递质**：GABA( $\gamma$ -氨基丁酸，降低时会感到焦虑或抑郁)、5-羟色胺(serotonin) (饥饿、睡眠，抑郁症与含量过低有关，LSD通过抑制其神经元产生作用)
- **双向神经递质**：乙酰胆碱(acetylcholine, ACh)(肌肉活动，老年痴呆症会减少，肉毒杆菌中毒会影响)、多巴胺(dopamine)(学习、动作、愉快情绪，过量导致精神分裂症与强迫症，不足会导致帕金森症)
  - 儿茶酚胺(catecholamines)：多巴胺、去甲肾上腺素
- **神经调质**(neuromodulator)：可改变或调节突触后神经元活动的物质，如内啡肽(endorphins) (内源性吗啡，调节情绪行为与疼痛控制，被称为“进入天堂的钥匙”)
- **神经胶质** (neuroglia)：数目是神经元10~50倍，突起**无树突、轴突之分**，胞体较小，**不具有传导冲动的功能**；神经胶质起着保持神经元位置、清理脑内环境、防止血液中有有害物质进入大脑（**血脑屏障**）的作用等

## 激素(hormones)

- 通过腺体分泌到血液中，到达其他组织（特别是大脑）
- **内分泌系统**(Endocrine System)与神经系统都产生化学物质作用于特定受体，但速度不同，且作用时间不同
- **传递方式**
  - 大多数激素分泌后直接进入血液，随血液循环到达**靶细胞**才发挥作用，靶细胞上的**激素受体**与相应的激素结合，并识别激素所携带的信息；这种方式的激素要随血流到达靶细胞，所以叫**远距分泌**
  - 有些激素分泌出来以后通过**细胞间隙液**就近扩散，作用于**邻近细胞**(如某些消化道激素)，这种方式叫**旁分泌**
  - 还有一些激素是由**神经细胞**(如下丘脑)分泌的，叫“**神经激素**”，沿**轴突借轴浆流动**而到达靶细胞，这种方式叫**神经分泌**
- 激素按其**化学本质**可分为**含氮的蛋白类激素**(由氨基酸、肽、蛋白衍生而成)和**类固醇类激素**两大类
- 肾上腺：肾上腺素(adrenaline)，加快心率提高血压和血糖含量
- 胰腺：胰岛素(insulin)和胰高血糖素(glucagon)，监控摄入血糖
- 甲状腺和甲状旁腺：甲状腺激素，调节身体代谢，监控钙含量
- 睾丸：雄激素、睾酮
- 卵巢：雌激素、孕激素
- **垂体**(Pituitary Gland)：**统治地位**的腺体，大脑深处，分泌生长激素促进机体发育，以及催产素促进温暖与信任，也是大脑下丘脑区的指挥者
  - **腺垂体**：可分为**嗜色细胞**和**嫌色细胞**两大类，嗜色细胞(chromophil cell)又分为**嗜酸性细胞**和**嗜碱性细胞**两种，嗜酸性细胞包括**生长激素细胞**和**催乳激素细胞**，嗜碱性细胞包括**促甲状腺激素细胞**、**促性腺激素细胞**、**促肾上腺皮质激素细胞**；嫌色细胞(chromophobe cell)可能是脱颗粒的嗜色细胞，或是处于形成嗜色细胞的初期阶段
  - **神经垂体**：主要由**无髓神经纤维**和**神经胶质细胞**组成，与**下丘脑**直接相连，因此两者是结构和功能的统一体；下丘脑前区的两个神经核团称**视上核**和**室旁核**，是神经部无髓神经纤维的主要来源，其内的大型神经内分泌细胞合成**抗利尿素**(antidiuretic hormone, ADH)和**催产素**(oxytocin)
  - **腺垂体细胞**分泌的激素主要有**7种**，它们分别为生长激素、催乳素、促甲状腺激素、促性腺激素(黄体生成素和卵泡刺激素)、促肾上腺皮质激素和黑色细胞刺激素；神经垂体**本身不会制造激素**，而是起一个仓库的作用，下丘脑的视上核和室旁核制造的抗利尿激素和催产素，通过下丘脑与垂体之间的**神经纤维被送到神经垂体贮存起来**，当身体需要时就释放到血液中





## 反馈系统

- 神经系统指挥内分泌系统指挥神经系统
- 大脑→腺体→激素→大脑

Crash Course