

第 30 讲 神经冲动的产生和传导

[课标要求]

1. 阐明神经细胞膜内外在静息状态具有电位差, 受到外界刺激后形成动作电位, 并沿神经纤维传导。
2. 阐明神经冲动在突触处的传递通常通过化学传递方式完成。

考点一 兴奋在神经纤维上的传导

必备知识·梳理

理清概念, 夯实基础

1. 兴奋

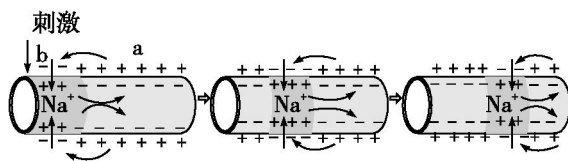
动物体或人体内的某些细胞或组织(如神经组织)感受外界刺激后, 由相对静止状态变为显著活跃状态的过程。

2. 传导形式

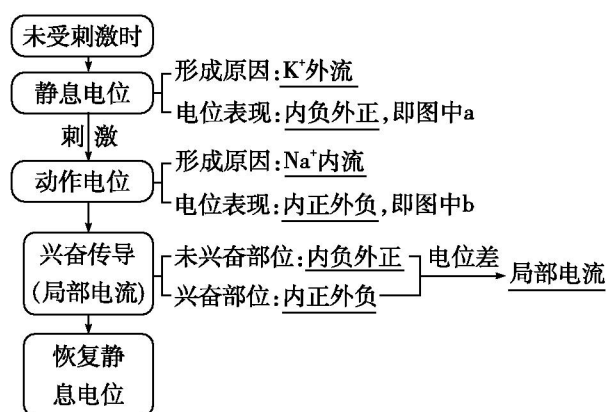
在神经系统中, 兴奋是以电信号的形式沿着神经纤维传导的, 这种电信号也叫神经冲动。

3. 产生与传导过程

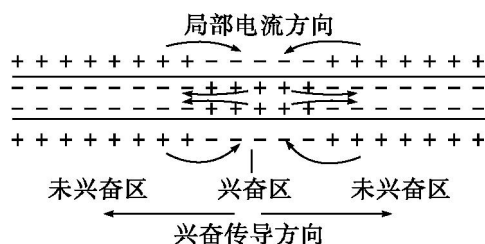
(1) 示意图。



(2) 过程分析。



4. 传导方向与局部电流方向的关系(如图)



(1) 在膜外, 局部电流方向与兴奋传导方向相反。

(2) 在膜内, 局部电流方向与兴奋传导方向相同。

[正误辨析]

1. 动作电位的大小随有效刺激的增强而不断增大。(×)

提示: 在其他条件不变且适宜时, 随有效刺激的增强动作电位的大小不变。

2. 神经纤维上兴奋的传导方向与膜内的电流方向相同。(√)

3. 静息时, 细胞膜仅对 K^+ 有通透性, K^+ 外流。(×)

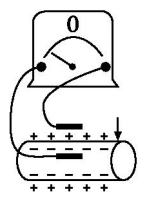
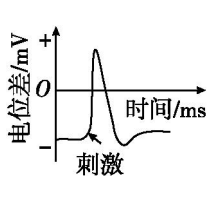
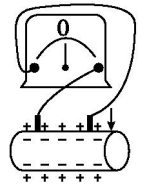
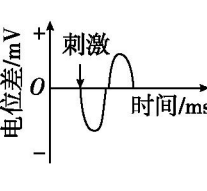
提示: 静息时, 细胞膜主要对 K^+ 有通透性, K^+ 外流。

重难点知识·透析

点击重点, 攻克难点

1. 膜电位的测量

方法	图解	结果
----	----	----

电表两极分别置于神经纤维膜的内侧和外侧		
电表两极均置于神经纤维膜的外侧		

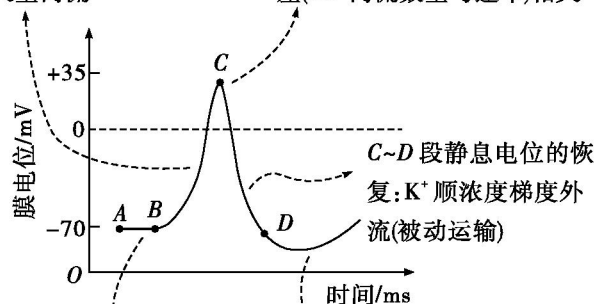
2. 膜电位变化曲线解读

B~C 段动作电位的形成: Na^+ 顺浓度梯度内流;

- ①通道蛋白参与;不消耗能量(被动运输);
- ②先少量内流,继而大量内流

C 点动作电位峰值: 足量 Na^+ 内流至平衡,膜电位逆转 $\rightarrow$ 外负内正;

- ① Na^+ 内流至平衡时,膜外 Na^+ 浓度仍高于膜内;
- ②峰值大小与膜内外 Na^+ 浓度差(Na^+ 内流数量与速率)相关



A~B 段静息电位: K^+ 顺浓度梯度外流 $\rightarrow$ 外正内负;

- ①通道蛋白参与;不消耗能量(被动运输);
- ② K^+ 外流达到平衡时,膜内 K^+ 浓度仍高于膜外

钠—钾泵: ①将此前内流的 Na^+ 泵出细胞,外流的 K^+ 泵入细胞,形成 Na^+ 浓度外高内低, K^+ 浓度外低内高的状态;

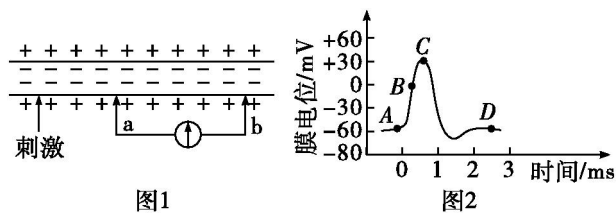
- ②消耗 ATP 的主动运输

高频考向 · 突破

把握方向, 训练到位

考向 兴奋的产生及在神经纤维上的传导

1. (2023 · 山东聊城期末) 图 1 表示神经纤维上某点受到刺激后对膜外电位的测量, 图 2 表示神经纤维某部位在受到一次刺激前后膜内外的电位变化。下列相关叙述错误的是(D)

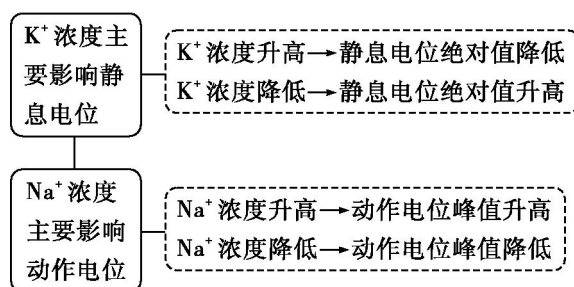


- A. 图 1 中神经纤维未接受刺激时的电位是外正内负, 是由 K^+ 外流形成的
- B. 图 2 中从 A 到 C 是动作电位形成的过程, 是由 Na^+ 内流形成的
- C. 如果神经纤维膜外的 Na^+ 含量较低, 则图 2 中 C 的电位将下降
- D. 在没有接受刺激时, 图 1 中的电位计可测量到静息电位的大小

解析: 如果将神经纤维膜外的 Na^+ 浓度降低, 则接受刺激后 Na^+ 内流减少, 动作电位的峰值降低, 即图 2 中 C 的电位将下降; 在没有接受刺激时, 图 1 中的电位计的两极无电位差, 无法测量到电位变化, 因而表现为零电位, 故不能测量到静息电位的大小。

归纳总结

细胞外液 Na^+ 、 K^+ 浓度与膜电位的关系



2. (2021 · 湖北卷) 正常情况下, 神经细胞内 K^+ 浓度约为 $150 \text{ mmol} \cdot L^{-1}$, 细胞外液约为 $4 \text{ mmol} \cdot L^{-1}$ 。细胞膜内外 K^+ 浓度差与膜静息电位绝对值呈正相关。当细胞膜电位绝对值降低到一定值(阈值)时, 神经细胞

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/966210123240010234>