

临床执业医师《生理学》辅导：有关细胞生物电现象 PDF 转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/274/2021_2022__E4_B8_B4_E5_BA_8A_E6_89_A7_E4_c67_274595.htm

细胞的生物电现象即膜电位，是讲存在于细胞膜两侧的电位差。注意：是对细胞膜内外两侧电位的比较，而不是讲的“细胞膜上”的电位。因为，实验中发现：细胞膜表面任何两点间并不存在有电位差。若将微电极插入细胞内，用“细胞内测量法”进行测量，发现：细胞在未受到刺激的静息状态下，膜内电位低于膜外，呈内负外正的状态（又称极化），此时存在于膜两侧的电位差即为“静息电位（RP）”。它主要与细胞膜对 K^+ 有一定的通透性， K^+ 顺浓度差外流，而膜内带负电荷的大分子不能外流，从而打破了膜内外电中性状态，亦即RP主要是与 K^+ 外流而达平衡电位有关。当细胞受到阈或阈上刺激时，细胞膜对 Na^+ 通透性增大， Na^+ 顺浓度差经通道内流，膜内电位升高（指实际情况，而非指绝对值大小），当达阈电位时，引发 Na^+ 内流大量增加，导致膜内电位迅速升高，且超过膜外电位近30mv（超射），此为去极化过程；继而 K^+ 通透性增大， K^+ 大量外流，膜内电位迅速下降直至原先RP的水平，是为复极化过程。这种在刺激作用下，在RP基础上发生的膜两侧电位的迅速、可逆的倒转，称为“动作电位（AP）”。AP包括去极化和复极化两个阶段，对应于图像上的上升支与下降支。AP有两个特点：可扩布性和“全或无”现象。以上是以神经细胞、骨骼肌细胞为例讨论的。可知，膜电位包括RP和AP两种，它们与离子跨膜转运有关，这种转运又取决于通道膜蛋白的状态。通道具有一定的特异性，

其备用、开放、关闭状态又有其化学依从性及电压依从性。细胞膜上离子泵的活动，使 Na^+ 外流及 K^+ 内流（逆浓度差进行），有助于恢复膜内外离子的正常分布。不同细胞其RP、AP的具体情况不一。比如心室肌细胞的AP分为0、1、2、3、4五个时相。各期分别与 Na^+ 内流、 K^+ 外流、 K^+ 外流与 Ca^{++} 内流、 K^+ 外流及离子泵活动有关。窦房结细胞、浦肯野氏细胞等自律细胞，则在复极至第4期最大舒张电位后，又逐步缓慢地自动去极化，因而它们没有RP.因为窦房结细胞膜在第4期存在着恒定的 Ca^{++} 内流的背景电流，以及随时间而递减的 K^+ 外流，从而膜内电位逐步升高，当达阈电位则产生AP.浦氏细胞膜第4期不稳定则是由于恒定的 Na^+ 内流的背景电流与递减的 K^+ 外流共同造成。故而它们有自律性。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com