

临床执业医师《生理学》辅导：探秘动静交替的细胞电现象
PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/294/2021_2022__E4_B8_B4_E5_BA_8A_E6_89_A7_E4_c67_294407.htm 在静息状态下，细胞内钾离子浓度约为细胞外钾离子浓度的30倍，相反细胞外钠离子浓度约为细胞内钠离子浓度的15倍。至于阴离子，细胞内液以蛋白阴离子的浓度为高，而在细胞外液则以氯离子浓度为高。由于细胞膜对钾离子的通透性远超超过对钠离子和通透性，细胞内钾离子浓度又高于细胞外数十倍，钾离子便会不断地从细胞内向细胞外渗出。当钾离子外渗时，氯离子亦随之外渗，但因细胞膜本身带有负电荷，氯离子渗出受阻，就使较多的钾离子渗出到膜外，而未能渗出的游离型阴离子（主要是蛋白阴离子，其次是氯离子）留在膜内，使膜内电位显著低于膜外。膜内负电位的大小和静息时钾离子外渗的多少有密切关系，钾离子外渗越多，留在膜内的阴离子也越多，因而膜内负电位也越大，同时由于膜内带负电荷的阴离子越来越多，吸引着膜内钾离子（静电力作用），使膜内钾离子逐渐不能再向外转移，因而使膜内电位维持在-90mV的水平上，形成了静息电位。发生动作电位时，大量Na⁺渗入细胞内，膜内电位从静息状态的-90mV迅速上升到30mV，形成动作电位的上升支，动作电位到达顶峰后，立即开始复极此时Na⁺的内流已锐减，细胞膜对K⁺和Cl⁻的通透性增大，引起K⁺的外流和Cl⁻的内流，其中K⁺外流是主要的。同时由于膜内带负电荷的阴离子越来越多，吸引着膜内钾离子（静电力作用），使膜内钾离子逐渐不能再向外转移，因而使膜内电位维持在-90mV的水平上，又形成了静息电位。由上

可看出极化状态时静息电位的恒定，有赖于细胞的代谢活动，细胞内外钾离子及钠离子浓度的比值以及细胞膜对钾、钠、钙、蛋白质、氯离子等具有不同的通透性。细胞膜对不同离子的通透性的差异（例如NAK泵的主动转运使得K内高外低），细胞内外的离子浓度比值（浓度梯度的形成决定了离子有从高浓度向低浓度运动的趋势）及静电力的作用（胞内的负电荷状态阻止了钾离子从高浓度的胞内向低浓度的胞外运动）的共同作用下，使得静息电位和动作电位交替进行。

与生物电相关的几个概念（1）极化（polarization）：静息时细胞膜两侧存在的相对稳定的内负外正的状态。（2）超极化（hyperpolarization）：RP数值向膜内负值加大的方向变化。（3）去极（除）化（depolarization）：RP数值向膜内负值减小的方向变化。（4）复极化（repolarization）：细胞先发生去极化，然后再恢复到静息时的极化状态。（5）超射值（overshoot potential）：动作电位上升支中零位线以上的正电位数值。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