

血 蓝 蛋 白

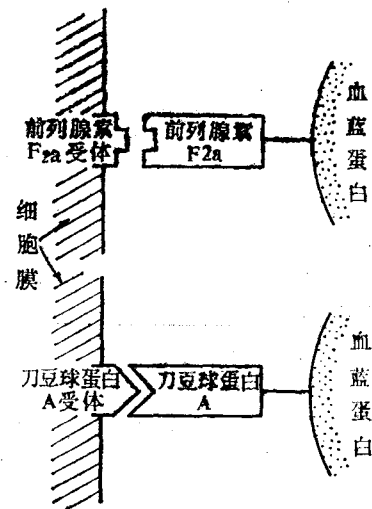
血蓝蛋白 hemocyanin 一词来源于希腊文 haimos 二血液; kyanos 二深蓝。许多无脊椎动物(如: 虾、蟹、贝、蛤、乌鱼、鲎等)的血液均呈不同深浅的蓝色, 这是因为在它们的血液中的呼吸蛋白不是习见的血红蛋白, 而是血蓝蛋白。

血蓝蛋白是一个带有铜辅基的大分子糖蛋白。早在一个世纪前人们就认识了它, 近几十年来, 由于分子生物学研究的进展, 人们对它又发生了新的兴趣。由于它有强烈的抗原性、易于和其他分子结合、形态规则、分子大及在扫描电镜下易于辨认等特点, 因而被用作分子标志物。血蓝蛋白在生物体内的生理功能相当于血红蛋白, 是一种重要的氧载体, 起着传递氧分子的作用。

血蓝蛋白分子大多是以多聚体形式存在, 分子量在 $0.5 \times (10^6 - 10^7)$ 之间。据 Willams (1977) 报道, 节肢动物血蓝蛋白亚基的分子量为 70000, 软体动物血蓝蛋白亚基的分子量为 50000 左右。血蓝蛋白分子的结构很复杂, 不同动物的血蓝蛋白、分子大小、形态结构、电泳行为、抗原性及所含的糖残基等都不相同, 甚至同一生物体内的血蓝蛋白, 有时也可以有不同的构型, 如中国鲎的血蓝蛋白分子中就同时存在两类构型, 一类呈方形, 大小约为 $250 \times 250 \text{ \AA}$; 另一类为环形, 直径约为 $250 \times 300 \text{ \AA}$ 均由不同数量的亚基组成。

在血蓝蛋白的亚基内含有两个铜离子, 可以与一分子的氧结合, 此时在 570 nm 处出现吸收峰, 脱氧则为无色, 氧是以过氧化物 (O_2^-) 的形式与铜离子结合的。铜离子还与肽链中组

氨酸上的咪唑基的 $N(\text{ImA})$ 相连。在血蓝蛋白中组氨酸的含量最高, 酪氨酸和赖氨酸也相当丰富。由于血蓝蛋白含有多种游离基团, 因而易与一些特异分子的配体或者是与 Γ 球蛋白相连, 当它们连接起来后, 再利用配体受体或抗原抗体反应使它们与细胞表面的特异分子起反应, 从而使这些标志作用的大分子血蓝蛋白一起连到了细胞表面的特异分子——受体上, 在电镜下根据标志物来观察细胞表面各类受体的状况。



血蓝蛋白分子与各类受体间接连接示意图

受体是近年来药理学、生理学、免疫学、细胞学、内分泌学等学科共同研究的对象, 血蓝蛋白在上述领域的研究中可以用作重要的研究工具。

(朱谨钊)