金黄色葡萄球菌肽聚糖的合成

肽聚糖的生物合成过程复杂,步骤多,而且合成部位几经转移.为此把肽聚糖的生物合成分为细胞质中、细胞膜上以及细胞膜外合成3个阶段.正因为肽聚糖合成不是在一个地方完成的,所以合成过程中必须要有能够转运与控制肽聚糖结构元件的载体参与.已知有两种载体：一种是尿苷二磷酸（UDP）,另一种是细菌萜醇.

以了解得较清楚的金黄色葡萄球菌的肽聚糖合成为例.

第一阶段：在细胞质中合成胞壁酸五肽.这一阶段起始于N-乙酰葡糖胺-1-磷酸,它是由葡萄糖经过下列反应步骤生成的：

自N-乙酰葡糖胺-1-磷酸开始,以后的N-乙酰葡糖胺、N-乙酰胞壁酸以及胞壁酸五肽都是与糖载体UDP相结合.

第二阶段：在细胞膜上由N-乙酰胞壁酸五肽与N-乙酰葡糖胺合成肽聚糖单体——双糖肽亚单位.这一阶段中有一种称为细菌萜醇（Bcp）的脂质载体参与,这是一种由11个类异戊二烯单位组成的C55类异戊二烯醇,它通过两个磷酸基与N-乙酰胞壁酸相连,载着在细胞质中形成的UDP-N-乙酰胞壁酸五肽转到细胞膜上,在那里与N-乙酰葡糖胺结合,并在L-Lys上接上五肽(Gly)5,形成双糖肽亚单位.

第三阶段：已合成的双糖肽插在细胞膜外的细胞壁生长点中并交联形成肽聚糖.这一阶段的第一步是多糖链的伸长.双糖肽先是插入细胞壁生长点上作为引物的肽聚糖骨架(至少含6～8个肽聚糖单体的分子)中,通过转糖基作用使多糖链延伸一个双糖单位；第二步通过转肽酶的转肽作用(transpeptidation)使相邻多糖链交联.转肽时先是D-丙氨酰-D-丙氨酸间的肽链断裂,释放出一个D-丙氨酰残基,然后倒数第2个D-丙氨酸的游离羧基与邻链甘氨酸五肽的游离氨基间形成肽键而实现交联.