

with different sets of primers. PCR products were electrophoresed in the 2% agarose gel and then the recovered different fragments were used directly in cloning and sequencing. 3 different ESTs were obtained, one of which is a novel gene fragment, and its were proved to be IL-6 related genes by reverse Northern blot analysis. Further bioinformatics analysis indicated that new STRF17 fragments are expressed in many tissues and cells.

**Key words** IL-6, differential expressed gene, Sko007 cell

\* This work was supported by a grant from National Excellent Young Science Foundation of China (39925019).

\*\* Corresponding author. Tel: 86-10-66931327, E-mail: shenbf@mx.cei.gov.cn

Received: October 10, 2000 Accepted: November 3, 2000

## 适应性突变中的 DNA 重组事件

张汉波

(云南大学生物系, 昆明 650091)

适应性突变 (adaptive mutation) 或定向突变 (directed mutation) 最是指大肠杆菌 (*Escherichia coli*)  $lac^-$  突变细胞在以乳糖为唯一碳源的培养基上, 随选择时间延长  $lac^+$  回复子数量不断增加的现象. 由于当时认为  $lac^+$  回复子仅在乳糖存在的情况下才发生, 且没有发现其他同选择无关的突变, 因此猜测细菌具有针对选择环境定向地发生有利突变的能力. 后来的研究表明, 在乳糖选择条件下, 回复突变细胞除产生  $lac^+$  突变外, 还产生与乳糖利用无关的突变, 因此, 突变并不是定向的, 现又叫静止期突变.

这种突变产生的机制同细胞在分离过程中产生自发突变的机制有本质的区别, 就目前采用的研究体系所得出的结果表明, 主要为前者的产生必须依赖于 RecBCD 重组途径的基因产物, 所需的重组蛋白酶和重组机制如下: 在饥饿胁迫下, 细胞内通过多种机制产生 DNA 双链断裂 (DNA double-strand breaks, DSBs). 由 RecBCD 酶识别

DSBs, 解旋和消化 DNA, 产生单链 DNA 尾. RecA 使用 ssDNA 尾, 通过链入侵, 形成 D-loop, 并以此单链为引物, 由 DNA 聚合酶 III 复制 DNA. 由于细胞的 MMR 系统 (methyl-directed mismatch repair system) 蛋白质活性暂时不足, 在单碱基重复处的碱基配对错误导致了 DNA 突变.

研究适应性突变的 DNA 重组机制对理解生物适应、进化具有非常重要的意义, 因为通过这种 DNA 重组来产生突变的机制在生物界可能相当普遍, 而不是一个特别的例子. 主要表现在: a. 很多生物都具有 RecBCD 酶的同源物; b. DSBs 的产生是相当普遍的, 特别在细胞营养缺乏时; c. 在自然状态下, 生物往往处于长期的非分裂或非生长状态, 如土壤中的微生物, 高等动植物的某些组织细胞等. 更重要的是, 适应性突变的产生机制表明了 DNA 重组也可能是癌细胞突变的原因, 因为癌细胞往往是非分裂或非生长的细胞去抑制生长, 即癌变的原因很可能同适应性突变产生的原因相同.