

细胞生物学：PKC系统 PDF转换可能丢失图片或格式，建议  
阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/247/2021\\_2022\\_\\_E7\\_BB\\_86\\_E8\\_83\\_9E\\_E7\\_94\\_9F\\_E7\\_c22\\_247961.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/247/2021_2022__E7_BB_86_E8_83_9E_E7_94_9F_E7_c22_247961.htm) PKC系统 (protein kinase C system) 在这一信号转导途径中，膜受体与其相应的第一信使分子结合后，激活膜上的Gq蛋白 (一种G蛋白)，然后由Gq蛋白激活磷酸酯酶C (phospholipase C, PLC)，将膜上的脂酰肌醇4,5-二磷酸 (phosphatidylinositol biphosphate, PIP<sub>2</sub>) 分解为两个细胞内的第二信使：DAG和IP<sub>3</sub>，最后通过激活蛋白激酶C (protein kinase C, PKC)，引起级联反应，进行细胞的应答。该通路也称IP<sub>3</sub>、DAG、Ca<sup>2+</sup> 信号通路。静息状态时，G蛋白的  $\alpha$  亚基上结合的是GDP，所以没有活性，磷脂酶C也是处于非活性状态。第二信使IP<sub>3</sub>/DAG还是以前体PIP<sub>2</sub>存在。内质网上的Ca<sup>2+</sup> 离子配体闸门通道是关闭的，蛋白激酶C也是以可溶的非活性状态存在于细胞质中。

系统组成与信号分子 系统组成由三个成员组成：受体、G蛋白和效应物。Gq蛋白也是异源三聚体，其  $\alpha$  亚基上具有GTP/GDP结合位点，作用方式与cAMP系统中的G蛋白完全相同。该系统的效应物是磷酸肌醇特异的磷脂酶C- $\beta$  (phosphatidylinositol-specific phospholipase C- $\beta$ , PI-PLC $\beta$ )，此处的  $\beta$  表示一种异构体。信号分子与该系统受体结合的信号分子有各种激素、神经递质和一些局部介质 (表5-6)。

表5-6 某些激活磷脂酶C的信号分子

信号分子	靶细胞	反应
肾上腺素	肝细胞 ( $\beta_1$ 受体)	糖原裂解
加压素	肝细胞	糖原裂解
PDGF	成纤维细胞	细胞增殖
乙酰胆碱	平滑肌 (毒蝇碱性受体)	收缩
凝血酶	血小板	凝结

第二信使的产生 该途径有

有三个第二信使：IP<sub>3</sub>、DAG、Ca<sup>2+</sup>。产生过程包括磷脂酶C的激活、IP<sub>3</sub>/DAG的生成、Ca<sup>2+</sup>的释放。磷脂酶C-的激活

磷脂酶C- 相当于cAMP系统中的腺苷酸环化酶，也是膜整合蛋白，它的活性受Gq蛋白调节。当信号分子识别并同受体结合后，激活Gq蛋白的亚基。激活的Gq-亚基通过扩散与磷脂酶C-接触，并将磷脂酶C-激活。第二信使IP<sub>3</sub>/DAG的生成被激活的磷脂酶C-水解质膜上的4,5-二磷酸磷脂酰肌醇（PIP<sub>2</sub>），产生三磷酸肌醇（inositol 1,4,5-triphosphate, IP<sub>3</sub>）和二酰甘油（diacylglycerol, DAG）。

IP<sub>3</sub>启动第二信使Ca<sup>2+</sup>的释放由PIP<sub>2</sub>水解后产生的IP<sub>3</sub>是水溶性的小分子，它可以离开质膜并迅速在胞质溶胶中扩散。IP<sub>3</sub>同内质网膜上专一的IP<sub>3</sub>受体（IP<sub>3</sub> receptor）结合，使IP<sub>3</sub>-门控Ca<sup>2+</sup>通道打开，使Ca<sup>2+</sup>从内质网中释放出来。

蛋白激酶C的激活 蛋白激酶C的激活涉及一系列复杂的反应过程，是三种第二信使共同作用的结果。蛋白激酶C的作用

蛋白激酶C是一种细胞质酶，在未受刺激的细胞中，PKC主要分布在细胞质中，呈非活性构象。一旦有第二信使的存在，PKC将成为膜结合的酶，它能激活细胞质中的酶，参与生化反应的调控，同时也能作用于细胞核中的转录因子，参与基因表达的调控，是一种多功能的酶。对糖代谢的控制

在肝细胞中，蛋白激酶C与蛋白激酶A协作磷酸化糖原合成酶，抑制葡萄糖聚合酶（glucose-polymerizing enzyme）的活性，促进糖原代谢。cAMP介导的促进糖原分解、抑制糖原合成作用是由胰高血糖素受体和肾上腺素受体结合了相应激素所引起；而IP<sub>3</sub>、DAG和Ca<sup>2+</sup>介导的促进糖原分解和抑制糖原合成的是由肾上腺受体结合肾上腺素所引起。cAMP激活蛋

白激酶A，而IP<sub>3</sub>、DAG和Ca<sup>2+</sup> 激活蛋白激酶C. 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](http://www.100test.com)