

建模背景

在药代动力学研究中，理解药物在体内的吸收、分布、代谢和排泄过程是评估药物疗效和安全性的关键环节。本模型旨在描述一种常见情形：药物以恒定速率进入体内，并遵循一级动力学过程被清除。通过建立数学模型，可以预测在给定时间点体内药物的累积浓度，为临床给药方案的设计和优化提供理论依据。

建模公式

$$C(t) = \int_0^t r \cdot e^{-k(t-\tau)} d\tau$$

其中， $C(t)$ 表示在时间 t 时体内药物的浓度， r 是药物的恒定输入速率， k 是清除速率常数，积分项描述了从开始给药到当前时间所有药物输入随时间衰减的加权总和。该模型的解析解为：

$$C(t) = \frac{r}{k} (1 - e^{-kt})$$

该表达式能够快速计算任意时间点的药物浓度，适用于恒速静脉输注或持续释放制剂的药代动力学分析。