

建模背景

本模型旨在描述药物在人体内的血药浓度随时间变化的动态过程，属于药代动力学领域的一类经典问题。通过构建一个简化的一室模型，我们能够模拟口服药物后其被吸收进入血液循环并随后被代谢清除的过程。模型考虑了两个关键动力学参数：吸收速率常数和消除速率常数，同时引入分布容积以反映药物在体内的分布特性。该模型可为药物剂量优化、疗效预测以及个体化治疗方案设计提供理论支持。

建模公式

模型中血药浓度随时间变化的关系由以下非线性函数描述：

$$C(D, t) = \frac{D \cdot k_a}{V \cdot (k_a - k_e)} \cdot (e^{-k_e \cdot t} - e^{-k_a \cdot t})$$

其中，当吸收速率常数与消除速率常数相等时，采用极限形式的表达式：

$$C(D, t) = \frac{D \cdot k_a \cdot t \cdot e^{-k_e \cdot t}}{V}$$

该公式反映了药物浓度在给药剂量和时间两个变量共同作用下的非线性响应行为。