

# Allosterická regulace enzymové aktivity

Mnoho regulačních enzymů, které limitují rychlost metabolických drah (tzv. *rate-limiting enzymes*), jsou enzymy **allosterické**. Allosterická regulace jejich aktivity patří k jedné z nejvýznamnějších forem regulace průběhu metabolických drah.

**Allosterický enzym** má na svém povrchu kromě aktivního místa i místo jiné, tzv. allosterické (řec. *αλλος* – *jiný*), přes které může být ovlivněn **modulátory** (aktivátory či inhibitory). Vazba allosterického modulátoru způsobí **konformační změnu** molekuly enzymu. Tato změna vede k rozdílné afinitě k substrátu a dalším ligandům. Většina allosterických enzymů je **oligomerních** (jsou složeny z podjednotek). Vazba modulátoru na jednu podjednotku ovlivní prostřednictvím konformační změny aktivitu dalších podjednotek. Rozeznáváme dva základní typy allosterické regulace:

1. Homotropní – modulátor je zároveň i substrátem pro enzym. Známým příkladem je  $O_2$ , což je homotropní allosterický modulátor hemoglobinu.
2. Heterotropní – modulátor a substrát jsou odlišné molekuly. V návaznosti na předchozí příklad by  $CO_2$  byl heterotropním allosterickým modulátorem hemoglobinu.

## Allosterické enzymy vykazují sigmoidální kinetiku

Jako příklad použijeme reakci ovlivněnou homotropně působícím allosterickým aktivátorem. Při nízkých koncentracích substrátu probíhá reakce pomalu, protože je obsazeno jen málo molekul enzymu. Pokud se alespoň na jednu podjednotku enzymu naváže substrát, zvýší to afinitu i ostatních podjednotek. To se na grafu projeví prudkým vzestupem reakční rychlosti. Čím více podjednotek molekula enzymu obsahuje, tím prudší je nástup efektu zvýšení koncentrace substrátu.

Enzym pracuje na principu **vše anebo nic**. Před dosažením jisté koncentrace substrátu reakce téměř neběží, naopak nad danou koncentrací substrátu rychle dosáhne  $V_{max}$ . V tuto chvíli jsou už všechna vazebná místa enzymových podjednotek obsazena.

Tato vlastnost allosterických enzymů je při regulaci metabolických drah velmi výhodná, neboť umožňuje rychle vypnout nebo zapnout průběh reakce a tím i celé metabolické dráhy.

