

Otázka: Hormony, enzymy

Předmět: Biologie

Přidal(a): ZelenýJalovec

Enzymy

Složení enzymů

- apoenzym(bílkovina) + kofaktor(nebílkovinná část)
- Kofaktor může být:
 - Prostetická skupina(pevně vázaný kofaktor), např.: pyridoxalfosfát(aminotransferázy)
 - Koenzym(volný disociabilní kofaktor), např.: koenzym A
- Kofaktory stabilní při zahřátí, většina proteinů denaturuje teplem
- Jednosložkové enzymy: tvoří pouze bílkovina
- Dvousložkové enzymy: tvoří komplex - holoenzym, apoenzym + kofaktor

Klasifikace enzymů

číslo	třída	katalyzovaná reakce	příklad
-------	-------	---------------------	---------

1.	oxidoreduktasy	Přenos elektronů (oxidace a redukce) mezi dvěma substráty	laktátdehydrogenasa
2.	transferasy	Přenos charakteristických skupin mezi dvěma substráty	Alaninaminotrans-ferasa ALT
3.	hydrolasy	Hydrolytické štěpení substrátů	Pepsin, trypsin, lipasa, amylasa
4.	lyasy	Nehydrolytické štěpení substrátů, spojení 2 molekul bez účasti ATP	aldolasa
5.	isomerasy	Vzájemné přeměny izomerů	Glukosa-6-fosfátiso-merasa
6.	ligasy	Slučování dvou molekul za současné spotřeby energie vzniklé štěpením ATP	Synthetasy, DNA-ligasa

- 6 tříd, kt se dále dělí na podtřídy a podpodtříd
- Každý enzym má kodové číslo(první číslo označuje třídu, druhé podtřídu, třetí podpodtřídu, čtvrté je pořadové číslo enzymu v podpodtřídě, např.: 1.1.1.27 laktátdehydrogenasa
- **Funkce enzymů:** biokatalyzátory, snižují aktivační energii chemické reakce probíhající v org.

Názvosloví enzymů

- **Triviální**(pepsin)
- **Systematické:** kmen + koncovka -asa, kmen tvoří název substrátu + název reakce
 - Např.: laktátdehydrogenasa

Struktura a mechanismus působení

- Substrát S se váže na aktivní centrum enzymu E- prostor na povrchu nebo uvnitř polypeptidového apoenzymu, na jehož velikosti a tvaru se podílejí postranní řetězce alespoň 3 AMK(např.: cysteinu, serinu, zásaditých a kyselých AMK), eventuálně kofaktor a jiné faktory(např.: kovové ionty Mn^{2+}) -> dochází ke konformační změně molekuly

enzymu- přizpůsobení se tvaru molekuly substrátu -> vzniká komplex enzym-substrát(ES), kt se rozpadne za vzniku produktu P



- Kofaktory jsou donory nebo akceptory protonů, elektronů nebo atomových skupin při enzymové reakci(např.: přenos vodíku - NAD^+ , přenos acetylu- koenzym A)
- **Substrátová specifita**: určitý enzym katalyzuje chemickou reakci, kt se zúčastní jen určitý substrát(sacharasa katalyzuje hydrolýzu sacharosy)
- **Specifita účinku**: enzymy katalyzují pouze jedinou konkrétní reakci, působí jen na určité skupiny substrátu(enzym alfa-amylasa katalyzuje hydrolýzou pouze alfa-1,4 glykosidových vazeb přítomných ve škrobu nebo glykogenu, ale nikoliv hydrolýzu beta-1,4 glykosodových vazeb přítomných v celuloze)
- **Isoenzymy**: formy enzymu katalyzující stejnou chemickou reakci(v různých orgánech), liší vzájemně primární skupinou bílkovinné části(apoenzymu), mají rozdílnou pohyblivost v elektrickém poli, stanovení jejich hodnoty má diagnostický význam, např.: 5 forem laktátdehydrogenasy(myokard, játra)
- **Michaelisova konstanta** K_m : základní konstanta charakterizující afinitu enzymu k substrátu
 - Čím je vyšší, tím je afinita k substrátu nižší- číselně se rovná koncentraci substrátu, při kt rychlost enzymové reakce dosahuje polovinu maximální rychlosti V_{max}

Aktivita enzymu

- aktivita enzymu, jež je schopná přeměnit 1 mol substrátu za sekundu-A katal, v klinické biochemii menší jednotka mikrokatal

faktory ovlivňující aktivitu enzymů:

- množství substrátu: rychlost enzymové koncentrace roste s koncentrací substrátu až do obsazení aktivních center
- množství enzymu: rychlost roste s koncentrací enzymu, je-li dostatek enzymu
- pH prostředí: většina organismů má v těle optimální pH v rozmezí 6-8, optimum pepsinu je pH 2, trypsinu je pH 9
- teplota prostředí: optimum je teplota lidského těla
- iontová síla prostředí

- redoxní potenciál: význam při působení oxidoreduktas
- aktivátory: látky zvyšující rychlost reakce
- inhibitory: látky snižující rychlost enzymové reakce

Mechanismy regulace enzymové aktivity

Reverzibilní inhibice aktivního centra:

- **Kompetitivní inhibice:** podobnost struktury inhibitoru se substrátem, soutěž o vazebné místo, lze tlumit zvýšením koncentrace substrátu (K_m roste, V_{max} se nemění)
- **Nekompetitivní inhibice:** inhibitor nesoutěží o vazebné místo, váže se mimo aktivní centrum a vyvolá změnu struktury bílkoviny (terciální a kvartérní), tím změnu aktivního centra, zpomalení reakce (K_m se nemění, V_{max} se snižuje)
- **Akompetitivní inhibice** – inhibitor se váže pouze na komplex enzym-substrát zpomalení reakce (K_m i V_{max} se snižuje)
- **Ireverzibilní inhibice:** inhibitor se váže kovalentně nebo pevně na reaktivní skupiny (-OH, -SH) enzymu (apoenzymu nebo kofaktoru), že z této vazby nemůže být vytěsněn (mechanismus účinku léků, vazba těžkých kovů Hg, Cu, Pb)
- **Allosterická regulace** (aktivaci nebo inhibice: aktivátor nebo inhibitor se váže na určité místo podjednotky mimo aktivní centrum a změní konformaci molekuly allostetického enzymu (enzym s několika bílkovinnými podjednotkami), buď dojde k aktivaci enzymu nebo k jeho inhibici)
- **Kovalentní modifikace:** děje se fosforylací hydroxylové skupiny enzymu a tím se enzym může aktivovat nebo inaktivovat (glykogensynthasa/fosforylasa)
- **Limitovaná proteolýza:** odštěpení části polypeptidového řetězce proenzymu za vzniku enzymu, např.: pepsinogen – pepsin
- **Indukce syntézy enzymu** (tvorba nového enzymu) nebo **represe syntézy enzymu** (potlačení biosyntézy enzymu): množství enzymu v buňce může být regulováno podporou jeho syntézy nebo jeho degradace (účinek léků)
- **Zpětnovazebná regulace:** konečný produkt může aktivovat nebo inhibovat svoji vlastní syntézu – inhibice nebo aktivace alosterických enzymů

Využití enzymů v praxi

- Součást pracích prášků – zvyšují účinnost odstraňování skvrn i při nižších teplotách

- šetří energii i v potravinářském, textilním a papírenském průmyslu, v odpadovém hospodářství
- Proteolytické enzymy -např.: v mlékárenském průmyslu jako syřidla (chymosin) nebo k přípravě hypoalergenického mléka
- Pomocí enzymatického štěpení trisacharidů v luštěninách lze připravit takové luštěniny, které nenadýmají
- V lékařství lze podávat enzymy jako náhradu chybějících enzymů při poškození slinivky břišní při léčbě některých onemocnění
- Při perorální podávání enzymů, které mají usnadnit trávení či metabolismus
- při restaurování uměleckých předmětů, převážně malby

Hormony

Charakteristika hormonů

- funkce: látky uvolňující se z buněk, v nichž vznikly, a putující krevní cestou k cílovým buňkám jiných vzdálených tkání, zde se vážou na receptory cílových buněk a stimulují, tlumí nebo mění jejich funkce
- hormonální regulace biochemických dějů:
 - indukce: hormony indukují syntézu enzymů
 - represe: hormony potlačují syntézu enzymů
 - ovlivnění aktivity enzymů:
- receptory-specifické bílkovinné struktury, jejichž prostřednictvím se vliv hormonů na enzymy realizuje:
- membránové receptory jsou na povrchu membrán cílových buněk, selektivně vážou jen určitý hormon (glukagon, adrenalin, insulin)
- intracelulární receptory jsou přítomné v cytosolu nebo jádře cílových buněk, kde dochází k vazbě hormonu (steroidní hormony)

Význam hormonů

rozdělení hormonů podle původu:

- rostlinné

- fytohormony: heteroauxin(3-indolyloctová kyselina-růstový hormon rostlin)
- gibereliny
- ferohormony
- lidské hormony

rozdělení podle struktury:

- odvozené od AMK:
 - **tyroxin**(tetrajodthyronin), trijodthyronin- štítná žláza, vzniká z tyrosinu, reguluje řadu metabolických pochodů během života- vitální funkce
 - **adrenalin**(dřeň nadledvin, vzniká z tyrosinu- zvyšuje odbourávání glykogenu v játrech a ve svalech(zvyšuje hladinu glukosy v krvi), stimuluje štěpení tuků v tukové tkáni
- peptidové nebo bílkovinné
 - **parathormon**-peptid(příštítná tělíska)- zvyšuje hladinu vápníku v krvi, urychluje odbourávání(rozpouštění) kostí, zvyšuje resorpci vápníku ve střevě
 - **kalcitonin**-peptid(štítná žláza)- regulace hladiny vápníku(snižuje hladinu vápníku v krvi a podporuje jeho ukládání v kostech)
 - **insulin**- peptid(slinivka břišní)- regulace metabolismu sacharidů a lipidů(zvyšuje průnik glukosy do buněk a urychluje glykolýzu)
 - **glukagon**- peptid(slinivka břišní)-působí opačně než inzulin
- steroidní hormony
 - aldosteron(mineralokortikoid)- základní význam v hospodaření se sodnými a draselnými ionty, a tím i v metabolismu vody(syntéza v kůře nadledvin)
 - kortisol(glukokortikoid) hormon kůry nadledvin, jeho účinek se projevuje zvýšeným katabolismem bílkovin, aktivací procesů glukoneogenézy, lipolýzy
 - estrogeny(ženské pohlavní hormony)- vliv na genitální cykly, sekundární pohlavní znaky
 - androgeny(mužské pohlavní hormony)- vliv na vývin druhotných pohlavních znaků, anabolický účinek

Účinek hormonů insulinu a glukagonu na metabolismus základních živin



1. Enzymy - maturitní otázka z biochemie
2. Enzymy, vitamíny, hormony a jejich význam
3. Enzymy - maturitní otázka