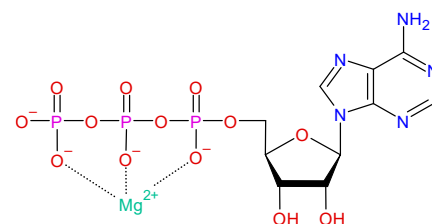


Význam a úloha vysokoenergetických fosfátů

Člověk patří mezi chemoorganotrofní organismy, neboli zdrojem uhlíku pro stavbu jeho těla jsou organické látky (sacharidy, tuky a bílkoviny atd.) a energii tolik potřebnou pro svůj „provoz“ získává jejich rozkladem (především oxidací). Při těchto dějích zpravidla dochází k rozkladu živin na látky chemicky jednodušší, například glukózu přeměníme až na vodu a oxid uhličitý. Tyto pochody (reakce) označujeme jako děje katabolické a jsou doprovázeny uvolňováním energie (exergonický proces). Opakem katabolických dějů jsou děje anabolické, při kterých dochází ke vzniku chemicky složitějších látek z látek jednodušších. Např. z části glukózy z potravy si naše tělo vytváří zásobní polysacharid glykogen, a pokud má glykogenu již dost, uloží si energii tak, že ji přemění na vodu a tuk, který pak může skladovat i ve velkém množství. Při anabolických dějích dochází ke spotřebě energie (endergonický proces). Jak je patrné z výše řečeného, tak katabolismus je protichůdným procesem k anabolismu a naopak.

Energie uvolněná při katabolismu živin je uložena do obecného přenašeče energie, který nese název adenosintrifosfát (ATP) (Obr. 1). ATP zastává v organismu zjednodušeně roli univerzálního energetického platidla či ještě lépe univerzální baterie. ATP je jednou z tzv. makroergických sloučenin, které velmi ochotně podstupují hydrolytické reakce a umožňují tak buňce provádění jiných energeticky náročných pochodů, jako je například transport molekuly přes buněčnou membránu proti směru gradientu. V naší představě o ATP jako univerzální baterii předá ATP část své energie například svalovým proteinům, které vykonají pohyb, tedy vlastně práci (princip a mechanismus funkce ATP ve svalu si můžete prohlédnout na videu, které se schovává pod QR kódem na okraji stránky (Obr. 2)). V ten moment se molekula ATP částečně hydrolyzovala a uvolnila část své energie – „vybila se“



Obr. 1: Adenosintrifosfát (ATP)

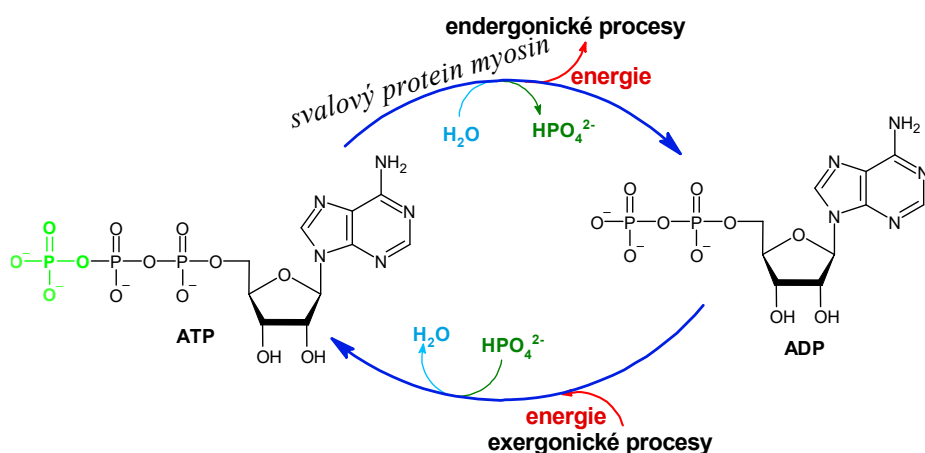


Obr. 2: Úloha ATP při svalové kontrakci

a vznikl z ní volný fosfát a molekula ADP (adenosindifosfát) (Obr. 3), která je již energeticky chudší. avšak i ta je na realizaci některých procesů plně dostačující. ADP však má ještě dva další fosfáty a je tedy také makroergickou sloučeninou, proto pokud by se organismus potýkal s nedostatkem energie, tak by ještě mohl z dvou molekul ADP udělat jednu molekulu ATP za vzniku molekuly AMP. Vzniklá molekula AMP je již vybitá baterie. Avšak k této reakci v organismu téměř nedochází a vybíjení ATP se zastavuje na ADP. V našem přirovnání můžeme molekulu ATP představit jako plně nabitou baterii, ADP jako z poloviny nabitou baterii a AMP jako již vybitou baterii.

Avšak co s vybitou baterií?

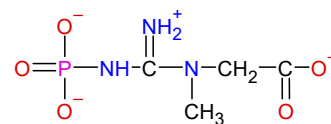
Odpověď je, že se musí opět nabít (regenerovat na ATP formu). K tomuto nabití může dojít několika způsoby. Nejlepší možností pro opětovné nabití (regeneraci) je navštívit „elektrárnu“ buňky mitochondrii, kde procesem zvaným buněčné dýchání vznikne z ADP a fosfátu opět ATP a H_2O . Další možností je nechat ADP nabít od jiných makroergických sloučenin (v



Obr. 3: Mechanismus hydrolyzy a regenerace ATP

naší představě výkonnějších baterií), touto makroergickou sloučeninou je například kreatinfosfát (Obr. 4), který funguje jako „power-banka“ rychle doplňující ATP ve svalové buňce.

Přestože aktuální množství ATP v celém lidském těle není nikterak vysoké (~ 50 g), rychlost jeho tvorby a opětovného rozpadu je velmi vysoká (~ 50 kg za den). Takže každému z nás se za den každá molekula ATP nabije a vybije asi 1000×!



Obr. 4: kreatinfosfát

Na základě přečtení textu se pokuste zodpovědět níže uvedené otázky:

Svámi slovy popište význam a úlohu ATP v organismu?

Co jsou to makroergní sloučeniny?

Kde byste v organismu hledali kreatinfosfát?

Proč není možné ATP nahradit jinými makroergními sloučeninami?

Jaká organela zastává funkci „elektrárny“ a proč?

Jaké jsou možnosti regenerace ADP v organismu na ATP?

Jaký je váhový denní obrat ATP v organismu za dne?

Kolik kilogramů glukózy je třeba sníst, abychom si pokryli denní syntézu ATP? Předpokládejte, že z jedné molekuly glukózy vznikne 40 molekul ATP.