

# Pentózový cyklus

**Pentózový cyklus** (pentózafosfátová cesta, hexózamonomofosfátový zkrat) je oxidativní katabolická dráha v cytoplasmě, která poskytuje redukované kofaktory **NADPH** a **pětiuhlíkaté sacharidy (pentózy)**. Jedná se o metabolickou **přeměnu glukózy**, jejíž **cílem není tvorba ATP**.

NADPH je spotřebováváno při anabolických reakcích, a to především při biosyntéze steroidních látek a mastných kyselin. Vytváření pentóz (ribóza-5-fosfát) je nezbytné pro syntézu nukleotidů a nukleových kyselin. Pentózový cyklus probíhá hlavně v cytosolu tkání vytvářejících steroidní látky nebo mastné kyseliny – játra, varlata, vaječníky, kůra nadledvin, mléčná žláza, adipocyty a erytrocyty (redukce glutathionu). Dále je také důležitý pro poskytování NADPH pro **NADPH oxidázu** ve fázi respiračního vzplanutí.

Pentózový cyklus se rozděluje na dvě části:

- **Oxidativní** - přeměna hexózy na pentózu a redukcí  $\text{NADP}^+$  na  $\text{NADPH} + \text{H}^+$ .
- **Nonoxidativní** (regenerační) - dochází k přeměně jednotlivých monosacharidů ( $\text{C}_3$ ,  $\text{C}_4$ ,  $\text{C}_5$ ,  $\text{C}_6$ ,  $\text{C}_7$ ).

Opakováním těchto reakcí se molekula glukóza-6-fosfát postupně oxidační na **6  $\text{CO}_2$**  a vzniká při tom **12 NADPH**.

## Oxidativní fáze

1. oxidace **G-6-P** pomocí *glukóza-6-fosfátdehydrogenázy* na 6-fosfoglukonolakton a vzniká první **NADPH**
2. Lakton se štěpí hydrolázou za vzniku **6-fosfoglukonátu** s volnými karboxylovými konci.
3. enzym *fosfoglukonátdehydrogenáza* dekarboxyluje 6-fosfoglukonát na **ribulóza-5-fosfát** (pentóza), vzniká druhé **NADPH** a karboxylové skupiny se odštěpí jako  **$\text{CO}_2$**
4. ribulóza-5-fosfát se izomerací mění na **ribózo-5-fosfát**

Během oxidativní fáze vzniknou **2 molekuly  $\text{NADPH} + \text{H}^+$**  přeměnou **G-6-P** na lakton a 6-fosfoglukonátu na **ribulóza-5-fosfát**.

## Nonoxidativní fáze

Příspěvuje častou produkci NADPH a pentózofosfátů aktuální spotřebě. Ribulóza-5-fosfát se přemění na **fruktóza-6-fosfát** a **glyceraldehyd-3-fosfát**, oba tyto produkty poté mohou vstoupit do glykolýzy. Anebo se z fruktózo-6-fosfát regeneruje glukózo-6-fosfát a může zpět do cyklu.

Donorem štěpů je u obou ketóza, akceptorem je aldóza. Přenosem štěpů vznikají různé meziprodukty:

- sedoheptulóza-7-fosfát;
- erythróza-4-fosfát;
- fruktóza-6-fosfát;
- glyceraldehyd-3-fosfát.

## Regulace

Rychlost je určena hlavně aktivitou enzymu **glukóza-6-fosfátdehydrogenázy**, která je zvýšena při přísunu  $\text{NADP}^+$ . Nadbytek NADPH reakci zpomaluje.

## Odkazy

### Související články

- Glykolýza
- Glukóza
- NADPH
- Syntéza mastných kyselin

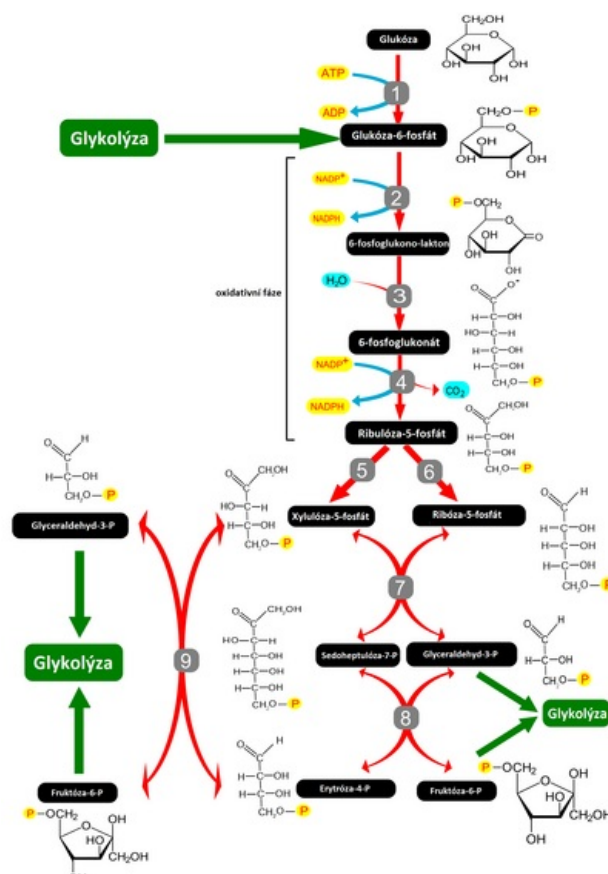


Schéma pentózového cyklu

Enzymy katalyzující jednotlivé reakce: 1 – hexokináza, 2 – glukóza-6-fosfátdehydrogenáza, 3 – 6-fosfoglukonolaktonáza, 4 – fosfoglukonátdehydrogenáza, 5 – ribulóza-5-fosfát epimeráza, 6 – ribulóza-5-fosfát isomeráza, 7 – transketoláza, 8 – transaldoláza, 9 – transketoláza

- Glutathion

## Zdroj

- MATOUŠ, Bohuslav, et al. *Základy lékařské chemie a biochemie*. 2010. vydání. Praha : Galen, 2010. 0 s. ISBN 978-80-7262-702-8.
- LEDVINA, Miroslav, et al. *Biochemie pro studující medicíny. I. díl*. 2. vydání. Praha : Karolinum, 2009. 269 s. ISBN 978-80-246-1416-8.