

Funkce jater

Játra mají velké množství funkcí, jejichž cílem je udržení homeostázy.

Metabolické funkce

Zahrnují biosyntézu tělu vlastních sloučenin, jejich ukládání, přeměnu a rozklad na molekuly schopné vyloučení.

Metabolismus sacharidů

Jednou z nejdůležitějších funkcí jater je udržování stálé koncentrace glukózy v krvi. V hepatocytech proto při **zvýšené glykémii** dochází k syntéze glykogenu z glukózy procesem glykogeneze. V případě, že je koncentrace glukózy v krvi **nižší**, dochází k uvolňování glukózy z glykogenových zásob pomocí glykogenolýzy. Pokud již v buňce nejsou zásoby glykogenu, hepatocyty k syntéze glukózy využívají jiné substráty:

- **necukerné substráty** (glycerol, laktát a glukogenní aminokyseliny – glukoneogeneze),
- **monosacharidy** (fruktóza a galaktóza),
- **necukerné substráty** (aminokyseliny).

Regulaci glukoneogeneze v játrech řídí hormony. Aktivuje ji kortisol, glukagon a adrenalin, inzulin ji naopak inhibuje. Hepatocyty mají zabudované v membráně transportéry nezávislé na inzulinu, zároveň obsahují enzym **glukosa-6-fosfatázu** (svaly tento enzym nemají), která umožní uvolnit glukózu z glukosa-6-fosfátu. Dochází zde i k metabolismu fruktózy a galaktózy.

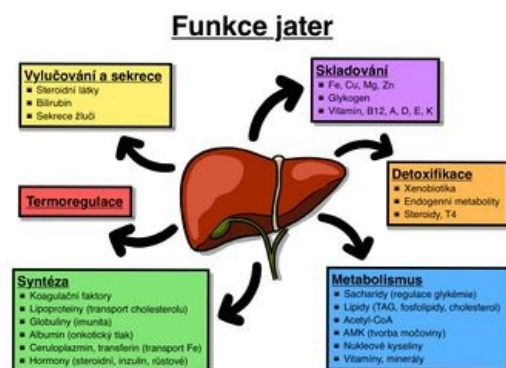
Metabolismus aminokyselin a proteinů

V játrech se odehrávají deaminace a transaminace aminokyselin. Při **deaminaci** se tělo zbavuje energeticky nevyužitelného dusíku. V játrech proto dochází k syntéze močoviny, která se poté vylučuje močí z organismu ven. **Uhlíkové skelety** aminokyselin jsou využity k syntéze glukózy a mastných kyselin. Játra syntetizují kromě močoviny většinu proteinů krevní plazmy, koagulačních faktorů a jsou hlavním místem syntézy purinových nukleotidů.

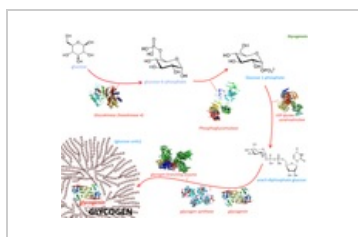
Metabolismus lipidů

Mastné kyseliny se do jater transportují pomocí chylomikrů nebo tvorbou komplexu albumin-mastná kyselina. Probíhá zde jejich β -oxidace, při **zvýšené** tvorbě acetyl-CoA dále ketogeneze. Vzniklé ketolátky játra nejsou schopná metabolizovat, jejich utilizace probíhá v extrahepatálních tkáních. Mezi další významné procesy patří syntéza mastných kyselin, syntéza triacylglycerolů a fosfolipidů. Ty se transportují pomocí lipoproteinových částic k ostatním tkáním těla. V játrech se syntetizuje cholesterol, zároveň se zde přeměňuje na **žlučové kyseliny**.

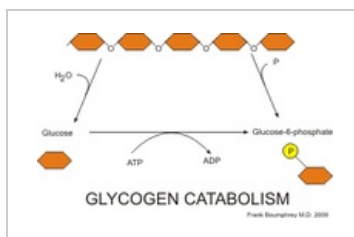
 *Podrobnější informace naleznete na stránce Metabolismus lipidů a lipoproteinů.*



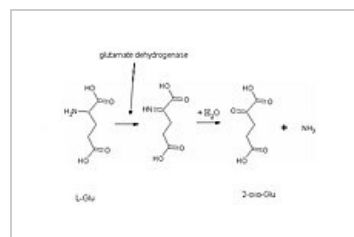
Funkce jater



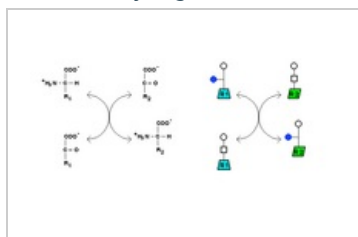
Glykogeneze



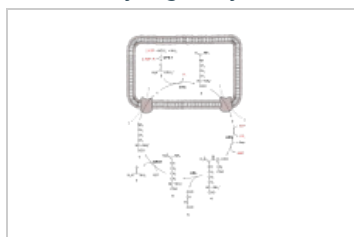
Glykogenolýza



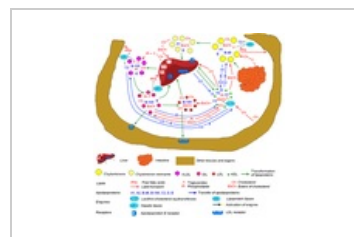
Deaminace



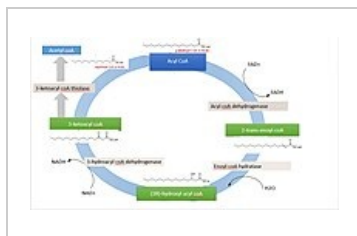
Transaminace



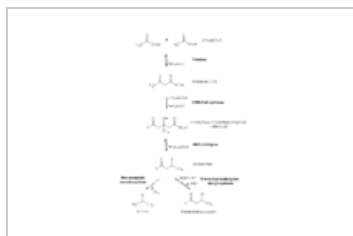
Močovinový cyklus



Metabolismus lipoproteinů



Beta oxidace



Ketogeneze

Termoregulační funkce

Játra produkují velké množství tepla, což souvisí s jejich vysokou metabolickou aktivitou.

Skladovací funkce

Játra mohou sloužit jako rezervoár krve. Krev z nich může být za určitých okolností (např. v případě cirkulační hypovolémie) vypuzena. Dále jsou v játrech uchovány:

- glukóza (ve formě glykogenu),
- kovy: železo (vázané na ferritin), měď, kobalt,
- vitaminy: vitamin A – zásoba na 10 měsíců, vitamin D – 2-3 měsíce, vitamin B₁₂ – několik let.^[1]

Vylučovací funkce

Například steroidní hormony a bilirubin jsou v játrech inaktivovány pomocí transformačních reakcí a převedeny na polárnější metabolity, které mohou být vyloučeny.

Sekreční funkce

Játra tvoří přibližně 500-1000 ml^[2] žluči za den.

Žluč tvoří:

- žlučové kyseliny a jejich soli (uplatňují se při emulgaci lipidů),
- cholesterol,
- fosfolipidy (zvyšují solubilizační schopnost žlučových kyselin),
- bilirubin (degradační produkt hemu),
- proteiny a minerální látky.

Syntetické funkce

V játrech probíhá syntéza:

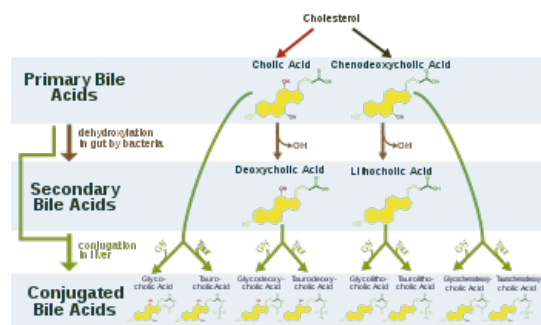
1. glukózy (glukoneogeneze) a glykogenu (glykogeneze),
2. ketolátek,
3. mastných kyselin, cholesterolu, triacylglycerolů a fosfolipidů,
4. močoviny,
5. plazmatických bílkovin,
6. fibrinogenu a koagulačních faktorů,
7. angiotenzinogenu,
8. somatomedinu,
9. lipoproteinů typu VLDL a HDL,
10. erythropoetinu – asi 10 % z celkové tvorby erythropoetinu vzniká v játrech^[1] (zbytek v ledvinách).

Detoxikační a obranné funkce

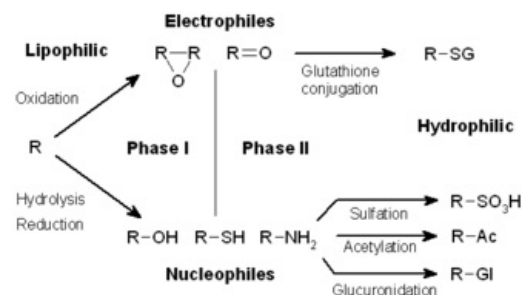
Portální krví se do jater mohou dostat mikroorganismy, které prošly střevní bariérou, nebo různé toxické látky. Jaterní enzymy a fagocyty Kupfferovy buňky zabraňují jejich proniknutí do systémové cirkulace.

Enzymatické systémy jater odbourávají **exogenní** látky (xenobiotika) mezi které patří léky, přísady do potravin aj. Biotransformace těchto látek probíhá ve dvou fázích. V **první fázi** se látka přeměňuje pomocí oxidace, hydroxylace, redukce nebo hydrolýzy, ve **druhé fázi** dochází ke konjugaci s dalšími látkami (syntézy), a následně se vyloučí močí.

Podrobnější informace naleznete na stránce biotransformace.



Metabolismus žlučových kyselin



Metabolismus xenobiotik

Další funkce

- Krvetvorba ve fetálním období.
- Účast na udržování acidobazické rovnováhy organismu.
- Ovlivnění aktivity některých hormonů – např. inaktivace inzulinu.

Odkazy

Externí odkazy

- Liver - Anatomy and function (YouTube) (<https://www.youtube.com/watch?v=O71niTozP-o>)

Související články

- Játra
- Biochemická vyšetření jater • Diagnostické zobrazovací metody při vyšetření pankreatu, jater a sleziny
- Hepatomegalie • Hepatosplenomegalie • Sarkoidóza jater • Cysty a abscesy jater • Jaterní selhání • Jaterní cirhóza • Hepatitidy • Nádory jater • Poranění jater • Portální hypertenze
- Vývoj jater a žlučníku
- Játra (obrázek) • Játra / Liver - HE • Játra (SFLT) • Játra / Liver - PAS • Chronický absces v játrech (preparát) • Ložisková velkokapénková steatóza jater (preparát)
- Žlučové cesty • Žlučník • Slezina • Ledviny
- Hepatogenní diabetes a metabolismus sacharidů

Reference

1. KITTNAR, Otomar, et al. *Lékařská fyziologie*. 1. vydání. Praha : Grada, 2011. 790 s. ISBN 978-80-247-3068-4.
2. MATOUŠ, Bohuslav. *Základy lékařské chemie a biochemie*. - vydání. Galén, 2010. 540 s. ISBN 9788072627028.

Použitá literatura

- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. - vydání. Grada Publishing, a.s., 2011. 287 s. ISBN 9788024738178.
- KITTNAR, Otomar, et al. *Lékařská fyziologie*. 1. vydání. Praha : Grada, 2011. 790 s. ISBN 978-80-247-3068-4.
- KOOLMAN, Jan a Klaus-Heinrich RÖHM. *Barevný atlas biochemie*. 1. vydání. Praha : Grada, 2012. 512 s. ISBN 978-80-247-2977-0.
- MYSLIVEČEK, Jaromír a Stanislav TROJAN. *Fyziologie do kapsy*. 1. vydání. Praha : Triton, 2004. 466 s. Levou zadní; sv. 103. ISBN 80-7254-497-7.
- TROJAN, Stanislav a Stanislav TROJAN, et al. *Lékařská fyziologie*. 4. vydání. Praha : Grada, 2003. 772 s. ISBN 80-247-0512-5.