

Poruchy metabolismu glukózy



Glukóza - význam

- Důležitý zdroj energie pro buňky
 - ▶ Jediný zdroj pro erytrocyty
- Zdroj ribosa-5-fosfátu
 - ★ Cukerná složka nukleových kyselin (DNA, RNA)
- Zdroj NADPH
 - ★ Syntéza triacylglycerolů
 - ★ Glykolipidů

Udržování glykémie

- Hladovění do 24-28 hod
 - ▶ Rozklad jaterního glykogenu
- Další hladovění
 - ▶ Novotvorba glukózy
 - ★ AMK, Tg
- Endogenní - glykogen
 - ▶ Játra, svaly, ledviny
 - ★ Játra - udržování glykémie

Hladina glukózy v krvi

- Glykémie
 - ▶ Fyziologická koncentrace: 3,3 - 5,6 mmol/l
- Změny v koncentraci G v krvi
 - ▶ Hyperglykémie: $> 5,6$ mmol/l
 - ▶ Hypoglykémie: $< 3,3$ mmol/l
- Udržování glykémie: pankreas
 - ▶ Inzulin
 - ▶ Glukagon
 - ▶ Další hormony (kortisol, STH, ...)

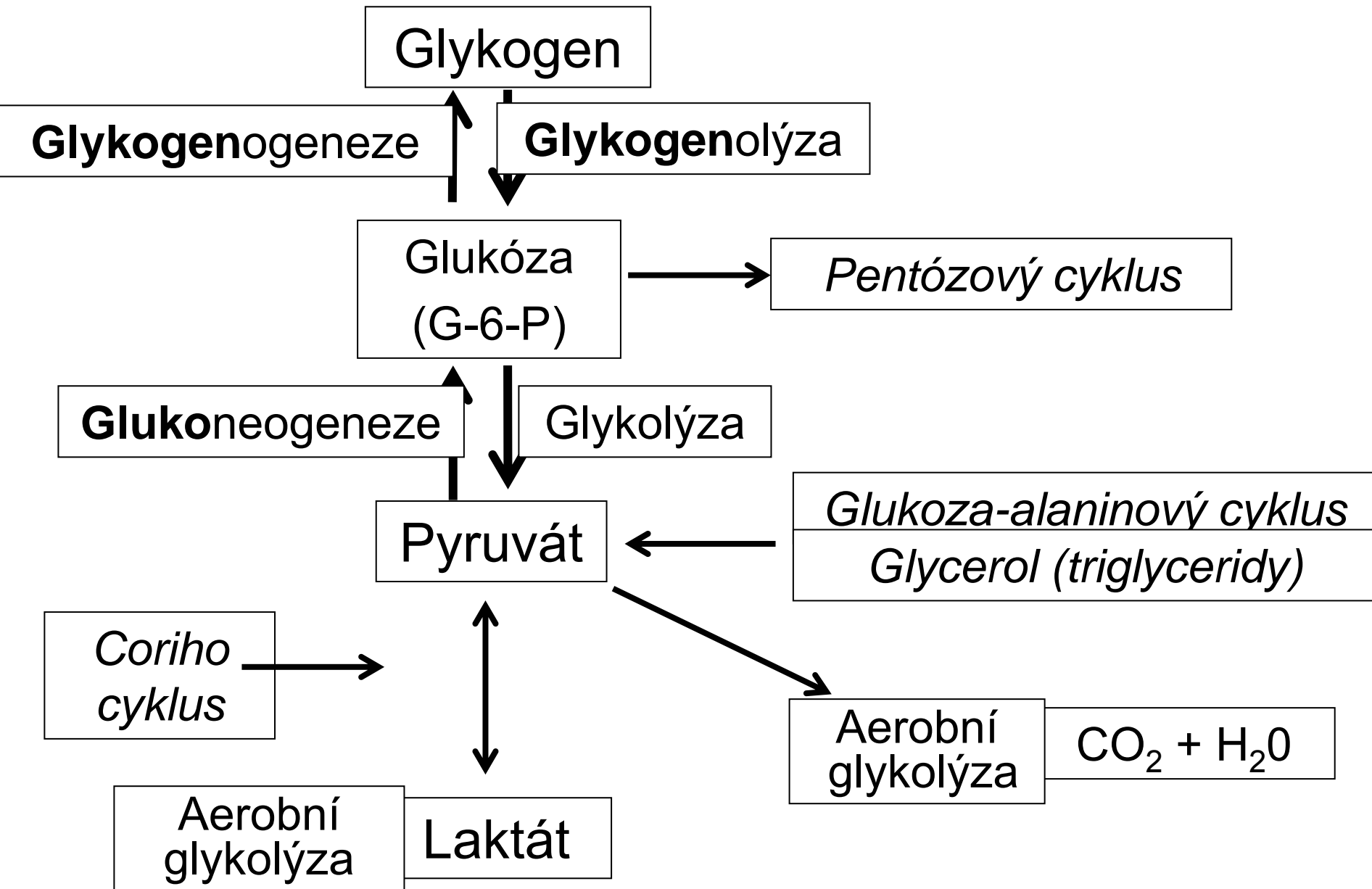
Inzulin: β -buňky pankreatu

- ↓ hladinu G
 - ▶ ↑ vstup G do buněk
- Játra
 - ▶ Přeměna G na glykogen
 - ▶ Přeměna G na MK, triglyceridy
- Nedostatek inzulínu - hyperglykémie
- Nadbytek inzulínu - hypoglykémie

Glukagon: α -buňky pankreatu

- \uparrow hladinu G
 - ▶ Štěpí jaterní glykogen
- Nedostatek glukagonu - hypoglykémie
- Nadbytek glukagonu - hyperglykémie

Hlavní metabolické pochody glukózy



Poruchy regulace glykémie

Poruchy regulace glykémie

- Hyperglykémie: $> 5,7$ mmol/l
 - ▶ Symptomy: > 11 mmol/l
 - ★ Glykosurie, polyurie
- Hypoglykémie: < 3.3 mmol/l
 - ▶ Symptomy: pocení, třes, pocit hladu
- < 2.2 mmol/l
 - ▶ Porucha kognitivních funkcí, porucha vědomí

Hyperglykémie - příčiny

- Po jídle - fyziologická
- Diabetes mellitus
 - ▶ 1. typu (chybění inzulínu)
 - ▶ 2. typu (inzulinorezistence)
- Ostatní typy diabetu
- Hraniční poruchy glukózové homeostázy
 - ▶ Proušená glukózová tolerance
 - ▶ Porušená lačná glykémie

Hypoglykémie - příčiny

- Léky
 - ▶ Insulin, PAD, otrava alkoholem
- Insulinom
- Nedostatek antagonistů insulinu
 - ▶ Glukagon, Kortizol
- Nedostatek prekursorů G
 - ▶ Kachexie, dlouhodobé hladovění
- Vrozené poruchy metabolismu
 - ▶ Galaktosémie, vrozená intolerance fruktózy

Diabetes mellitus

Klasifikace DM

- Diabetes mellitus 1. typu
- Diabetes mellitus 2. typu
- Těhotenský (gestační) diabetes mellitus
- Pankreatogenní DM
- DM při jiných definovaných onemocněních
 - ▶ (Ostatní specifické typy diabetu)

DM 1. typu

- **IDDM, Inzulin Dependentní DM (asi 7 % DM)**
 - ▶ DM závislý na inzulínu, juvenilní DM
 - ▶ Defekt tvorby inzulínu (pošk. β -buněk pankreatu)
 - ★ Sklon ke ketoacidóze, léčba inzulínem
- **LADA (Latent Autoimmune Diabetes of Adult)**
 - ▶ Většinou po 40 roku věku („DM 1,5. typu“)
 - ▶ Pomalu se rozvíjející, ppočátku PAD, později inzulín
 - ▶ Protilátky anti-GAD (dekarboxyláza kyseliny glutamové)

DM 2. typu

- a) DM 2. typu s obezitou (9 z 10)
- b) DM 2. typu bez obezity: LADA „ve vývoji“

- Obezita = typický příznak DM 2. typu
- Příčina
 - ▶ Rezistence na inzulin ve tkáních
 - ▶ Normální, zvýšená, snížená sekrece inzulinu
- Léčba: nefarmakologická, PAD, (inzulin?)

Těhotenský (gestační) DM

- Manifestace v těhotenství
- Po porodu a) vymizí; b) pokračuje - překlasifikování
 - ▶ Glykosurie v těhotenství (GF se zvyšuje o 50-100 %)
- Rizika gestačního DM - pro matku a pro plod
 - ▶ Hypoglykémie matky - diabetická embryopatie
 - ▶ Hyperglykémie matky (u plodu je vyšší G, než u matky)
 - ★ Velká porodní hmotnost, nezralost plodu,
 - ★ Riziko poporodní hypoglykémie (nadprodukce i.)

Další typy DM

- „Chybí“ pankreas: chirurgicky, pankreatitis
 - ▶ Velmi labilní DM (chybí i glukagon), léčba inzulínem,
 - ▶ Chybí zevní sekrece pankreatu
- DM při jiných definovaných onemocněních
 - ▶ Cushingův syndrom
 - ▶ Akromegalie
 - ▶ Feochromocytom
 - ▶ Glukagonom

Předstupně diabetu

- Porušená glukózová tolerance
 - ▶ Při oGTT za 2 hodiny: 7,8 - 11,0
- Porušená lačná glykémie
 - ▶ Lačná glukóza v žilní plasmě 5,7 - 7,0 mmol/l

Diagnostika DM

- Lačná glykémie $> 7,0$ mmol/l
- Postprandiální glykémie $> 11,0$ mmol/l
- oGTT z 2 hod. $> 11,0$ mmol/l

oGTT: Indikace a kontraindikace

- Indikace oGTT

- ▶ Lačná glykémie 5,6 - 7,0 mmol/l

- Kontraindikace

- ▶ Lačná glykémie > 7 mmol/l

- Provedení

- ▶ Lačnění 10-14 hod., glykémie ze žíly na lačno
- ▶ Podání testačního nápoje
 - ★ 75 gr. glukózy p. os ve 300 ml nápoje
- ▶ 2 hodiny tělesný klid, poté glykémie ze žíly
- ▶ Glykosurie se nestanovuje !

Vyhodnocení - oGTT

- Rozhodující je glykémie za 2 hodiny
 - ▶ < 7.8 mmol/l - DM vyloučen
 - ▶ $7.8 - 11.0$ mmol/l - Porušená glukózová tolerance
 - ▶ > 11.0 mmol/l - DM potvrzen
- Těhotné ženy
 - ▶ DM potvrzen při
 - ★ Lačná glykémie > 5.5 mmol/l
 - ★ Za 2 hodiny > 7.7 mmol/l

Laboratorní testy při kontrole diabetika

Laboratorní testy při kontrole diabetika

- Glykémie
 - ▶ Lačná, postprandiální, glykemický profil
- Glykosurie, ketonurie - ne
- Glykovaný hemoglobin (HbA_{1c})
 - ▶ Průměrná glykémie za 6-8 týdnů
 - ▶ Hodnocení
 - ★ < 4,5 % dobrá kompenzace
 - ★ 4,5 - 5,3 (6,0) % uspokojivá kompenzace
 - ★ > 5,3 (6,0) % neuspokojivá kompenzace

Další vyšetření při diabetu

- Glykovaný albumin (fruktosamin) - opouštěno
 - ▶ Průměrná glykémie za 14-21 dní
- Inzulin - nestabilní, endogenní x exogenní
- C-peptid (proinzulin-connecting peptide)
 - ▶ Stabilní, není v inzulinu aplikovaném při DM
 - ▶ Ukazatel endogenní sekrece inzulinu
 - ★ 0,7 - 2,0 ug/l