

# Diabetický soubor

- Glukóza
- Glukóza profil (oGTT-orální glukózový toleranční test)
- Glykovaný hemoglobin
- Glykovaný protein (fruktosamin)

# Glukosa

- Ambulantní metody
  - vizuální hodnocení vzhledu moče
  - testáčnické proužky
  - glukometry
- Laboratorní metody
  - enzymová metoda end-point
  - enzymová kinetická metoda

# Multifunkční testační proužky

- provádí se v nativní neodstředěné moči na bázi suché chemie
- mono - nebo polyfunkční indikátorové proužky
- vizuální srovnání se škálou na obalu nebo proměření reflexním fotometrem

# Vymezení indikačních oblastí

- Glukóza
  - enzymatické stanovení glukózy v moči je specifické pro D-glukózu
  - jiné cukry nedávají pozitivní reakci
  - specificky určuje glykosurii z prerenálních (diabetes mellitus) a renálních (tubulární poruchy) příčin

# Vymezení indikačních oblastí

- Protein (bílkovina)
  - směs nízko- a vysokomolekulárních proteinů
  - vždy je signálem onemocnění ledvin (pokud se nejedná o fyziologický nález – těhotenství, horečnatá onemocnění)
  - při pozitivě jde nejčastěji o glomerulární proteinurii (nejvíce je detegována přítomnost albuminu)

# Vymezení indikačních oblastí

- Ketolátky
  - stanovení acetoacetátu a acetonu
  - pozitivita je při ketoacidóze různé etiologie
  - výrazně zvýšená lipolýza při diabetes mellitus, hladovění
- Bilirubin
  - pozitivita je při hepatopatiích, zvláště při poruchách funkce žlučového pólu hepatocytu a obstrukci či zánětu distálně od něho
  - je detegováno již relativně malé zvýšení konjugovaného bilirubinu v séru

# Vymezení indikačních oblastí

- Urobilinogen
  - pozitivita může být při zvýšeném katabolismu hemoglobinu
  - zvýšené produkci urobilinogenu ve střevě
  - hepatopatiích
  - neúplné obstrukci a zánětech intra- a extrahepatálních žlučových cest
  - negativní nález je při úplné obstrukci žlučových cest a absenci normální bakteriální střevní flóry

# Vymezení indikačních oblastí

- Krev, hemoglobin a myoglobin
  - pozitivita udává přítomnost erythrocyturie nad 5 erytrocytů v 1  $\mu$ l moči nebo hemoglobinu uvolněného při dodatečné lýze z více než 10 erytrocytů v 1  $\mu$ l moči
  - prerenálním důvodem positivity jsou patologické stavy vedoucí k přítomnosti hemoglobinu a myoglobinu v plazmě (hemolytické stavy, crush syndrom, popáleniny, myopatie)



# oGTT-orální glukózový toleranční test

- pomocná vyšetřovací metoda, která se používá k diagnostice onemocnění diabetes mellitus, gestačního diabetu (cukrovka v těhotenství) a porušené glukózové tolerance
- funkční test založený na měření glykémie na lačno a po podání glukózy (běžný hroznový cukr) ústy

# oGTT

- následně se ze vzorků krve a moči zjišťuje jak se organizmus s touto glukózovou zátěží vyrovnává, jak rychle dokáže toto množství cukru zpracovat
- test se provádí u lidí po překročení 15-ti let
- u lidí s výskytem diabetu v rodině, u obézních pacientů a u pacientů s vysokým krevním tlakem
- nejpočetnější skupinu tvoří pacienti, u kterých lékař v laboratoři dvakrát po sobě zachytil hladinu cukru v krvi v rozmezí 6,1– 7,0mmol/l

- u těhotných žen se test k vyloučení gestačního diabetu provádí ve 24. – 28. týdnu gravidity
- Výjimku tvoří ženy u kterých jsou zjištěny alespoň dva rizikové faktory v anamnéze: výskyt diabetu v rodině, porod plodu s hmotností vyšší než 4000g, obezita, DM v předchozí graviditě, přítomnost cukru v moči, předchozí porod mrtvého plodu, hypertenze, opakované potraty, věk nad 30 let. Takové těhotné jsou považovány za vysoce rizikové a oGTT se u nich provádí co nejdříve v prvním trimestru.

## oGTT - princip

- Při diabetu mellitu nebo porušené glukózové toleranci nedokáže organizmus zpracovat přijatý cukr. Podstatou vyšetření je tedy podání přesného množství cukru a následné vyšetření vzorků krve a moči, v pravidelných časových intervalech. Analýza vzorků ukáže jak je organizmus schopen se s touto zátěží vyrovnat.
- Zdravý člověk má nalačno hladinu cukru mezi **3,6 a 5,5 mmol/l**. Lidé se špatnou glukózovou tolerancí mají tuto hladinu dvě hodiny po zátěži **mezi 7,1 a 11,1 mmol/l**. U diabetes je glykémie nad **11,1 mmol/l**.

- Odběr se provádí nejčastěji ráno a je nutné být nalačno. Před odběrem se doporučuje od večera nejíst, nepít sladké nápoje, kávu, alkohol, nekouřit. Pokud je to ze zdravotního hlediska možné, také vynechat léky.
- Odebírá se žilní krev nalačno a čeká se na výsledek glykémie. Pokud dosahuje glykémie hodnot vyšších než 6,9 mmol/l (u těhotných vyšší než 5,6 mmol/l) oGTT se neprovádí. Pokud je glykémie v rozmezí 5,6 – 6,9 mmol/l ( u těhotných menší než 5,6 mmol/l) oGTT se provede.
- Potom klient vypije během 5–10 min 75 g glukózy v 250ml roztoku. Nejčastěji se podává čaj.
- Další odběr žilní krve se provádí po 120 minutách. Při diagnostice gestačního diabetu se navíc může provést odběr žilní krve za 60 minut po zátěži.

# POZOR!

- Během doby čekání není dovolena větší fyzická zátěž (např. dobíhání na odběr), kouření ani konzumace jídla.

# Výsledek oGTT

- Na výsledky pacient čeká maximálně dva dny. Důležitou hodnotou je hladina glukózy v žilní krvi za dvě hodiny po vypití sladkého roztoku. Pokud je hladina glukózy nižší než 7,8 mmol pak se nejedná o diabetes ani porušení glukózové tolerance a vše je v pořádku.
- Při hladině vyšší než 7,8 ale nižší než 11,1 mmol se jedná o porušenou toleranci glukózy. Tento stav se řeší dietními opatřeními, nápravou životního stylu, redukcí přebytečných kil a sportovní aktivitou. Samozřejmostí jsou i pravidelné návštěvy lékaře spojené s kontrolou hladiny glukózy v krvi.
- Při výsledné hodnotě vyšší než 11,1 mmol je jasné, že se jedná o onemocnění diabetes mellitus. Léčba onemocnění spočívá kromě úpravy životosprávy také v podávání léků, případně v aplikaci inzulínu.

# Glykovaný hemoglobin

- Glykovaný hemoglobin (HbA1c) je látka, která vzniká v organismu neenzymatickou reakcí (tzv.glykace) mezi glukózou a hemoglobinem
- HbA1c dává nepřímou informaci o průměrné hladině cukru v krvi v časovém období, které odpovídá biologickému poločasu přežívání červených krvinek (tj. 120 dní)
- Jde o průměrnou nebo dlouhodobou glykémii



# Glykovaný hemoglobin

- umožňuje posoudit dlouhodobou kompenzaci diabetu
- HbA1c umožňuje zhodnotit riziko rozvoje diabetických komplikací
- pacient před odběrem nemusí být nalačno
- HbA1c vyjadřujeme v procentech jako procento glykovaného hemoglobinu z celkového hemoglobinu v krvi nebo nově v **mmol/mol**
- referenční meze u zdravých dospělých jsou do 39mmol/mol (v rozmezí 2,8 – 4,0 % )

# Glykovaný hemoglobin

- U diabetika se rozlišují 3 stupně kompenzace
  - výborná kompenzace do 4,5 %
  - uspokojivá kompenzace 4,5% - 6,0%
  - neuspokojivá kompenzace nad 6,0%
- POZOR:
  - HbA1c může být výrazně snížen častými denními nebo nočními bezpříznakovými (asymptomatickými) hypoglykémiami

# Glykovaný hemoglobin

- Frekvence odběrů u diabetiků
  - léčených dietou:.....1x ročně
  - léčených tabletami (antidiabetika):
    - špatně kompenzovaných.....2x ročně
    - dobře kompenzovaných.....1x ročně
  - léčených inzulínem:
    - špatně kompenzovaných.....4x ročně (tj. každé 3 měsíce)
    - dobře kompenzovaných.....2-4x ročně (tj. každých 3-6 měsíců)

# Fruktosamin

- glykovaný protein, glykosylovaný protein, glykovaný sérový albumin
- sledování diabetu v průběhu času, a to zejména v případě, že jej není možné sledovat pomocí HbA1c testu
- hodnotí průměrnou hladinu glukózy v krvi během posledních 2-3 týdnů