**Výpočty pro lékaře ve specializační přípravě (klinická biochemie)**

1. **Vypočti relativní centrifugační sílu centrifugy s poloměrem rotoru 14 cm a počtem otáček 3000/min. Kdy volit šetrnější centrifugaci? Kdy volit chlazenou centrifugu?   
   R = 1,12 · n2 · r · 10−5**
2. **Vypočti clearance endogenního kreatininu** (v ml/s/1,73 m2) u tohoto pacienta – muž běloch, 46 let, 197cm, 86 kg (povrch těla 2,2 m2), S kreatinin 123 µmol/l, U kreatinin 5,9 mmol/l, diuréza 1950 ml/24h. **Srovnej s odhadem GF dle CKD-EPI. Jaký odhad GF použijete u dětí a jaký u těhotných? Vypiš limity hodnocení GF.**
3. **Přepočti enzymovou aktivitu CK 10 µkat/l na U/l**. (Katal = množství enzymu, které katalyzuje přeměnu 1 mol substrátu za 1 s; U/l = množství enzymu, které katalyzuje přeměnu 1 µmol substrátu za 1 min).
4. **Přepočti koncentraci glukózy 5,6 mmol/l na mg/dl.**
5. **Jaká je koncentrace glukózy v dialyzačním roztoku: 38.5 g/l glukózy v mmol/l?**

Sumární vzorec glukózy C6H12O6, relativní molekulová hmotnost glukózy 180; 1 mol glukózy váží 180 g.

1. **Jaká je koncentrace vodíkových iontů (H+) při pH 7? Jak se změní koncentrace vodíkových iontů při změně pH o 0,1?**
2. **Vypočti odpad sodíku a draslíku do moče**, U- Na 67 mmol/l, U K 184 mmol/l, diuréza 1850 ml/den. **Jak vysvětlíš U Na/U K < 1?**
3. **Vypočti ACR a zhodnoť,** U albumin 188 mg/l, U kreatinin 2,41 mmol/l. **Jaká je cutoff ACR, PCR a proteinurie pro nefrotický syndrom? Proč jsou u nefrotického syndromu otoky, opak. TEN, infekce a vysoká FW?**
4. **Vypočti frakční exkreci vody a natria** u pacienta s S kreatininem 200 µmol/l, S natriem 120 mmol/l, U kreat.5 mmol/l, U natriem 60 mmol/l a diurézou 1,5 l/den.
5. **Je indikováno podání vyšší dávky furosemidu u pacienta** s FE H2O (frakční exkrecí vody) 0,32 (32 %) a FE Na (frakční exkrecí sodíku) 0,28 (28 %)?
6. **Je podezření na makroAMS u pacientky s FE AMS 0,002 (0,2 %)?**
7. **Vypočti frakční exkreci P a Ca a Nordinův index. Je pravděpodobná dg. primární hyperparatyreózy?** S-kreat. 85 µmol/l, S Ca 3,1 mmol/l, S P 0,65 mmol/l, U kreat. 7,6 mmol/l, U Ca 4,5 mmol/l, U P 25,4 mmol/l.
8. **Zhodnoť kalémii po korekci (k pH, volnému Hb, trombo, leuko). Které hodnoty jsou/očekáváme kritické (< 2,5 mmol/l, > 6,5 mmol/l)?**

S-K 4 mmol/l, pH 6,8

S-K 5 mmol/l, pH 7,7

S-K 4 mmol/l, hemolýza (volný Hb 10 g/l)

S-K 4 mmol/l, trombo 2000 109/l  
S K 4 mmol/l, leuko 190.109/l

1. **Vypočti osmolalitu, osmolální gap a rozhodni, zda je pravděpodobná intoxikace etylénglykolem/metanolem.**osmolalita 368 mmol/kg, Na 140 mmol/l, glykémie 7,1 mmol/l, urea 2,9 mmol/l, laktát 5,3 mmol/l, U ketolátky 2, alkohol 1,9 g/l, pH 6,93, pCO2 1,9 kPa, BE ECT -27,3 mmol/l
2. **Vypočti Cl korigovaný, AG (anion gap) a zhodnoť ABR dle grafu Engliše a dle principu elektroneutrality, doplň závěr.**

glykémie 99 mmol/l, Na+ 124 mmol/l, K+ 7,8 mmol/l, Cl- 78 mmol/l, Ca celk. 2,0 mmol/l, P anorg. 1,1 mmol/l, Mg 0,8 mmol/l, urea 13,9 mmol/l, kreatinin 243 µmol/l, CB 68,6 g/l, albumin 44,1 g/l, laktát 11,6 mmol/l, ketolátky v moči 4

ABR arter.: pH 6,9, pCO2 1,3 kPa, aHCO3- 1,6 mmol/l, BE ECT - 31 mmol/l

1. **Převeď:**

350 µmol/l = mmol/l  
 100 µg/ml = g/l  
 300 ng/ml = pg/l

1. Jak vyřešíš vliv hyperproteinémie a chylozity u stanovení Na, vliv hydrogenuhličitanů u stanovení Cl?
2. Jak přepočítat B glu na P glu (neprovedl-li přepočet výrobce)?

**Interpretace, interference, indikace a jiné**

1. **Vyjmenuj stanovení s Trinderovou koncovkou a interference (léky, vitamíny).**
2. **Vyjmenuj mikroproteiny, které se zvyšují při snížené GF (S kreat. nad 250 umol/l).**
3. **Zhodnoť oGTT u 40letého muže (odběr do zkumavky s NAF a citrátem):** glu před 6,1 mmol/l, glu za 2 h 6,7 mmol/l.
4. **Zhodnoť oGTT u těhotné v 24. týdnu gravidity (odběr do zkumavky s NAF a citrátem)?** Glu před 4,9 mmol/l, glu 1h po 10,6 mmol/l, glu 2 h po 8,4 mmol/l.
5. **Jak se změní hodnoty laboratorních parametrů v 3. trimestru u zdravé těhotné?**

ALP, CHS

Chol, TG, glu

CB, alb, Ig  
Urea, kreat., KM

Na, osmol

Hb, Htk, počet ery, počet leuko

Fibrinogen

FW

pH

Ceruloplazmin, Cu, erytropoetin

1. **Vyznač obsolentní názvy/jednotky, nahraď správnými (případně komentuj podmínku):**

GMT  
Mikroalbuminurie  
Moč chemicky a sediment  
BE standard.  
TT4, TT3  
CK MB mass  
ng/ml  
%

1. Kdy zvolit odběr do zkumavky s heparinátem Li místo srážlivé krve? Můžeme provést stanovení ELFO proteinů z plazmy? Co je to balancovaný heparinát Li a kdy je nutné jeho použití?
2. Jak řešit požadavek na vyšetření HbA1c u novorozence/kojence, u pacientů s anémií, hemoglobinopatií?
3. Jak se liší RH AMS u Asiatů a RH kreatininu, CK u černochů?
4. Zhodnoť příčinu anémii a metabolismus Fe u 45leté ženy: ery 3.8. 1012/l, Hb 103 g/l, objem ery 86 fl, Hb ery 26.5 pg, Hb konc. 310 g/l, Fe 7,6 umol/l, transferin 3,8 g/l, saturace trans. 0,09, feritin 5 ug/l, sTfR 4,1 mg/l, sTfR/ferit. 3,3 CRP 1 mg/l.
5. U kterých stavů můžeme nalézt vysokou hodnotu cholesterolu (hypotyreóza, obstrukční ikterus, nefrotický syndrom, těhotenství)?
6. Jak se mění lab. hodnoty u pacienta s oligurickým renálním selháním? Urea, kreatinin, KM, Na, K, Cl, Ca, P, Mg, glu, chol, TG, ALP, PTH, kalcitriol, ABR, KO.
7. Jak se mění lab. hodnoty u pacienta s cirhózou? Bil, enzymy (ALT, AST, GGT, ALP, CHS), urea, amoniak, CB, alb, Ig, glu, chol, TG, HDL, PT, ATIII, AFP.
8. Může vysvětlit vysokou hodnotu amoniaku léčba antiepileptik, chemoterapie u leukémie, mnohočetný myelom s meningeálním postižením, recidivující chron. močové infekce? Vyber a vysvětli.
9. Zhodnoť sérologii hepatitid (screening, window interval, sérokonverze, definitivní úzdrava).
10. Mnohočetný myelom, MGUS – laboratorní nález?
11. Vysvětli pojmy a uveď příklady: screening, management indikace – diagnostický panel, sekvenční přístup; reflexní x reflektivní testování, Choosing Wisely.
12. Upřednostnit stanovení albuminu purpur před green? Vysvětli.
13. Hladiny léků (gentamicin, vankomycin) – načasování odběru, údolní/vrcholová koncentrace, toxicita/účinnost, kontinuální podávání, steady state.
14. Jak ovlivní podávání valproátu hladinu fenytoinu a lamotriginu? Jak ovlivní podávání karbapenemů hladinu valproátu?
15. Jaké interference připadají v úvahu u hs cTn, hCG?
16. Jaké změny laboratorních výsledků můžeme očekávat po opakovaných transfúzích?
17. Jak mění stres laboratorní výsledky?