



HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG

AVDELING FOR MAT- OG MEDISINSK TEKNOLOGI

BIOINGENIØRUTDANNINGEN

Kandidatnr:						
Eksamensdato:	03.10.06					
Varighet:	5 timer					
Fagnummer:	LO 210 H					
Fagnavn:	Laboratoriemedisin					
Klasse(r):	3.bio					
Studiepoeng:	12					
Faglærer(e):	Kari S.Torbergsen					
Hjelpemidler:	Ordbok: Norsk – engelsk/Englesk - norsk					
Oppgavesettet består av:	1 kasuistikk bade på norsk og engelsk + 3 oppgaver bade på norsk og engelsk					
Vedlegg består av:						
Merknad:	Ingen					
Lykke til!						

Steinar er 67 år gammel, skilt og bor alene i egen leilighet. Han arbeidet tidligere som ekspeditør på et trelastlager i mange år. For tre år siden gjennomgikk han et hjerteinfarkt. Det var et ganske stort infarkt i bakre vegg av venstre ventrikkel, og han var sykmeldt i lang tid. Selv om han ble noe bedre under et treningsopphold på en rehabiliteringsinstitusjon, ble han aldri frisk nok til at han kunne klare å gå tilbake til sitt gamle arbeid, så til slutt fikk han uførepensjon.

Siden den gang har han vært plaget med tendens til tung pust ved moderate anstrengelser, men han har likevel klart seg ganske bra i det daglige.

For tre dager siden ble han forkjølet og fikk en lei hoste, som raskt ble verre, med økende slimet oppspytt. Datteren har vært og sett til ham daglig, men i dag syntes hun at han var så slapp og dårlig at hun tilkalte lege.

Ved undersøkelsen finner legen at Steinar virker varm, og når han får målt temperaturen, viser målet +38,9 °C. Det høres rikelig med knatrelyder over begge lunger, særlig over underlappene, slik det gjør ved lungestuvning, men også ved lungebetennelse. Dessuten virker han tørr på slimhinnene i munnen. Legen synes at pasienten er i såpass dårlig forfatning at han legger ham inn på sykehuset.

Etter ankomsten til sykehuset blir det tatt en del blodprøver

CRP	↑	
Na ⁺	144 mmol /L	
K ⁺	5,2 mmol /L	Referanseområde: plasma: 3,5 – 4,4 mmol/L
Cl ⁻	109 mmol /L	
Total Ca ⁺⁺	2,2 mmol/L	
Se-protein/		
Total protein	78 g/L	
Albumin	44 g/L	
Karbamid	19,7 mmol/L	
Kreatinin	234 µmol/L	
pCO ₂	5,0 kPa	
pO ₂	11,0 kPa	

Det blir startet behandling med intravenøs tilførsel av natriumklorid, og dessuten får han en dose insulin intravenøst sammen med hyperten glukose. Dette for at den forhøyde kalium-verdien skal kunne normaliseres.

Oppgave 1

- a) Noen organer er særlig utsatt for infarkt, slik som for eksempel hjerte, hjerne og nyrer. Hvordan kan dette forklares?
- b) Steinar har hatt et hjerteinfarkt. Beskriv hva som skjer med hjertemuskelcellene ved et infarkt.
- c) Diagnosen hjerteinfarkt stilles dels på sykehistorien, dels på EKG og dels på resultat fra analyser av blodprøver. Hvilke blodanalyser er av betydning for vurderingen av en pasient med brystmerter? Forklar.

Oppgave 2

- a) Betennelse kan være akutt eller kronisk og i noen tilfeller kalles betennelsen granulomatøs. Forklar hvordan disse ulike betennelsesformene gjenspeiler forskjellige cellulære mekanismer.
- b) Røntgenbildene som ble tatt av Steinar viste flekkvise ”fortetninger” i lungevevet. Røntgenbilder av lungene viste forandringer som kunne passe med lungebetennelse av den typen som kalles bronkopneumoni. Slik pneumoni forårsakes av bakterier. Angi mulige årsaker til at Steinar har fått bronkopneumoni.
- c) Hvilke prosesser foregår i lungene ved akutt betennelse slik at det betente vevet framstår som tettere på røntgenbildene? Vanligvis – i hvert fall om pasienten får behandling med antibiotika – vil en lungebetennelse tilhele uten permanente skader på lungevevet. Beskriv hvordan tilheling etter en akutt betennelse foregår.

Oppgave 3

- a) Kroppsvannet er fordelt mellom ulike væskevolum: Intracellulært og ekstracellulært, intravaskulært og ekstravaskulært. Ved hvilke mekanismer greier kroppen å holde den totale væskemengden noenlunde konstant?
- b) Steinar har sannsynligvis ikke fått i seg nok væske de dagene han har vært syk, og derfor er han blitt dehydrert, noe som også vises ved at han er tørr i munnen. Hvilke regulerings tiltak vil kroppen sette i verk i en slik situasjon?

Velg selv om du vil besvare enten oppgave 3 c eller 3 d.

- c) Resultatene av blodprøvene tyder på at Steinar har utviklet en nyresvikt på grunn av væskemangel og dermed redusert gjennomblødning av nyrevevet, en såkalt prerenal nyresvikt. Forklar hvordan de forhøyede verdiene av karbamid og kreatinin kan tolkes. Referanseverdi for karbamid, plasma: Menn over 50 år: 3,5 – 8,1 mmol/L Referanseverdi for kreatinin, plasma: Menn over 16 år: 60 – 100 µmol/L
- d) Da Steinar ble innlagt på sykehuset, fikk han intravenøs tilførsel av natriumklorid, og i tillegg fikk han en dose insulin intravenøst sammen med hyperton glukose. Hvordan kan denne behandlingen være med på å normalisere den forhøyede kaliumverdien?

Steinar is 67 years of age, divorced and lives alone in an apartment of his own. He used to work as a salesman at a lumber merchant's for many years. Three years ago he had a heart attack. It was a rather big infarction in the posterior wall of the left ventricle, and he was reported sick for a long time. Even though his condition improved somewhat during his stay in a rehabilitation facility, he never recovered to such an extent that he was able to go back to his previous work. Finally he was declared permanently disabled and was allowed a pension. He has ever since had a tendency to shortness of breath on moderate exertion, but he has been able to cope fairly well with his daily activities.

Three days ago he caught a cold and developed an annoying cough, which quickly deteriorated, with increasing expectoration. His daughter has been seeing him daily during the illness, but today she found him so listless and unwell that she called the doctor.

During the examination the doctor notices that Steinar seems warm, and when he has the temperature measured, the meter shows 38.9 °C. Abundant crackles and rales are heard over both lungs, especially over the lower lobes, as can be heard in lung congestion, but also in pneumonia. Moreover, the oral mucous membranes seem dry. The doctor thinks that the patient is in such a bad condition that he sends him to the hospital.

After his arrival in the hospital, a number of blood tests are performed:

CRP	↑	
Na ⁺	144 mmol /L	
K ⁺	5.2 mmol /L	Normal Reference Range: Plasma:3,5 – 4,4 mmol/L
Cl ⁻	109 mmol /L	
Total Ca ⁺⁺	2.2 mmol/L	
Se-protein/		
Total protein	78 g/L	
Albumine	44 g/L	
Carbamide	19.7 mmol/L	
Creatinin	234 µmol/L	
pCO ₂	5.0 kPa	
pO ₂	11.0 kPa	

Treatment is started with intravenous administration of sodium chloride, and in addition to this he is given a dose of intravenous insulin together with hypertonic glucose. All this to be able to normalize the elevated potassium level.

Problem 1

- a) Some organs are particularly prone to infarction, for instance the heart, the brain and the kidneys.
How can this be explained?
- b) Three years ago, Steinar had a heart attack, with infarction of heart muscle.
Describe the processes that take place in the heartcells during an infarction.
- c) The heart infarction diagnosis is partly based on the anamnesis, partly on EKG and partly on the biochemical analysis of blood samples.
Which blood tests are important for the evaluation of a patient with chest pain?
Explain!

Problem 2

- a) Inflammation may be acute or chronic, and sometimes the inflammation is called granulomatous.
Explain how these various types of inflammation reflect different cellular mechanisms.
- b) X-ray examination showed patchy radiodensities in the lung tissue, changes which are compatible with pneumonia of the type called bronchopneumonia. This kind of pneumonia is caused by bacteria.
Indicate possible underlying causes of Steinar's falling ill with bronchopneumonia.
- c) Which processes take place in the lungs during an acute inflammation, with the consequence that the inflamed tissue appears denser in the radiographs?
Usually – at least if the patient is treated with antibiotics – pneumonia will heal without permanent damage to the lung tissue. Describe the healing process that takes place after an acute inflammation.

Problem 3

- a) The body water is distributed between different body compartments: intracellular and extracellular, intravascular and extravascular volumes. By which mechanisms does the body manage to keep the total body water content fairly constant?
- b) Steinar has probably not been able to sustain a sufficiently high water intake during his illness, and he has therefore become dehydrated, which is also indicated by his dry mouth.
Which compensatory reactions will the body initiate in such a situation?

Choose which one of the questions 3c and 3d you prefer to answer.

- c) The blood tests indicate that Steinar has developed a renal insufficiency, which is caused by a lack of body water and a consequently reduced blood perfusion of the kidney tissue, a so called prerenal insufficiency.
Explain how the elevated values of carbamide and creatinin can be interpreted.
Normal reference range for carbamide, plasma: Male over 50 years: 3,5 – 8,1 mmol/L.
Normal reference range for creatinin, plasma: Male over 16 years: 60 – 100 µmol/L
- d) When Steinar arrived at the hospital, he was treated with intravenous saline. In addition he was given a dose of insulin intravenously together with hypertonic glucose. How can this treatment contribute to a normalization of the elevated potassium concentration?