

- b. Het kind heeft een ernstige anemie, welke normocytair is gezien de leeftijd van de patiënt. Een licht ijzergebrek kan deze anemie niet verklaren. De respons van het beenmerg op de anemie is onvoldoende, gezien het aantal reticulocyten. De Hb-electroforese laat zien dat er HbA-productie aanwezig is bij een normaal HbA₂ en een sterk verhoogd HbF. Bij een thalassemie met een dergelijke HbA-productie verwacht men een heterozygote vorm. De ernstige anemie past echter meer bij een homozygote vorm van thalassemie. Het klinische beeld past dus niet bij de laboratoriumuitslagen. De erythrocytenimpedantiecurve laat zien dat er sprake is van een bimodale curve, zeer suggestief voor de aanwezigheid van transfusiebloed. Het HbF wordt door de patiënt zelf gesynthetiseerd. Al het HbA is afkomstig van donorerythrocyten.
- c. DNA-onderzoek naar mutaties in het beta-globine-gen is aangewezen. Alfa-thalassemie is minder waarschijnlijk daar dit geen HbF-verhoging geeft. Ook is bloedonderzoek bij de ouders (Hb, MCV, erythrocyten, reticulocyten, Hb-electroforese) geïndiceerd.

Vraag 7

Uw laboratorium krijgt een telefoontje met het verzoek met spoed 8 eenheden erythrocyten klaar te maken voor een buikoperatie bij een patiënt met een gearsten aneurysma. Direct daarna belt de anesthesiste over dezelfde patiënt. Zij laat weten dat de operatie al begonnen is en het bloed met grote spoed nodig is. Bij het raadplegen van de transfusiegegevens blijkt dat patiënt bloedgroep A heeft, rhesus(D)-positief. Twee weken geleden is vastgesteld dat hij sterke anti-Jk^a-antistoffen in zijn bloed had. Uw bloedbank is niet in staat om binnen drie kwartier Jk^a-negatief bloed te leveren. Uw analiste vraagt u om instructies. Wat doet u?

Antwoord vraag 7

De situatie vereist onmiddellijk een bloeduitgifte en u kunt alvast enkele ongekruste eenheden erythrocytenconcentraat uitgeven. U handelt verder op geleide van wat in de loop van de tijd over de patiënt bekend is. U

zorgt dat er kruisproeven worden ingezet met A-positief bloed in de hoop Jk^a-negatief bloed te vinden. Ongeveer een kwart van de eenheden zal compatibel zijn. Indien voldoende compatibele eenheden gevonden zijn, moet u de ongekruste, nog niet toegediende eenheden terugnemen. In de tussentijd kan de bloedbank gevraagd worden getypeerde eenheden te leveren. Indien er sprake is van massaal bloedverlies, zullen ook transfusies met trombocyten en plasma-componenten (stolfactoren) nodig zijn op geleide van het ziekenhuisprotocol.

Tabel 2. Referentiewaarden (volwassenen)

| | | | |
|------------------|-------------|----------------------|------------------|
| Bezinking | 1 – 15 | mm | (m 15 – 50 jaar) |
| | 1 – 20 | mm | (m > 50 jaar) |
| | 1 – 20 | mm | (v 15 – 50 jaar) |
| | 1 – 30 | mm | (v > 50 jaar) |
| Hemoglobine | 8,5 – 11 | mmol/l | (m) |
| | 7,7 – 9,5 | mmol/l | (v) |
| MCV | 80 – 100 | fl | |
| Erythrocyten | 4,2 – 5,6 | x10 ¹² /l | (m) |
| | 3,8 – 5,2 | x10 ¹² /l | (v) |
| Reticulocyten | 40 – 110 | x10 ⁹ /l | |
| Leukocyten | 4,0 – 11 | x10 ⁹ /l | |
| Neutrofielen | 2,0 – 7,0 | x10 ⁹ /l | |
| Eosinofielen | 0,05 – 0,35 | x10 ⁹ /l | |
| Basofielen | 0 – 0,1 | x10 ⁹ /l | |
| Lymfocyten | 1,0 – 3,5 | x10 ⁹ /l | |
| Monocyten | 0,2 – 0,8 | x10 ⁹ /l | |
| Trombocyten | 150 – 400 | x10 ⁹ /l | |
| Bloedingstijd | 1 – 8 | min | |
| APTT | 23 – 34 | sec | |
| PT | 12 – 15 | sec | |
| Fibrinogeen | 2 – 4 | g/l | |
| Bilirubine | 0 – 18 | µmol/l | |
| CRP | 0 – 5 | mg/l | |
| HbA ₂ | < 3,5 | % | |
| HbF | < 1 | % | |

Ned Tijdschr Klin Chem 2002; 27: 98-102

Algemene Klinische Chemie

Vraag 1

- a. Noem drie parameters bij het onderzoek in feces die inzicht geven in de exocriene pancreasfunctie.
- b. Met welke bepalingen in feces zijn secretoire en osmotische diarree van elkaar te onderscheiden?
- c. In liquor van een 17-jarig meisje dat koorts heeft en verminderd aanspreekbaar is, worden de volgende uitslagen gevonden: glucose < 0,5 mmol/l

(in plasma 8,5 mmol/l), leukocyten 6485/µl, waarvan >90% segmentkernig, totaal eiwit 3770 mg/l. Welke conclusie trekt u uit deze bevindingen. Geef een korte verklaring.

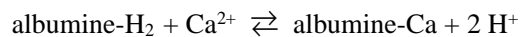
- d. Hoe kan liquor cerebrospinalis onderscheiden worden van neusvocht? Noem twee mogelijkheden.

- e. Er wordt ascites ingeleverd met de vraagstelling exsudaat of transsudaat. Hoe maakt u onderscheid?
- f. Er wordt bloed ingestuurd van een 35-jarige comateuze man op de spoedeisende hulp. De volgende uitslagen worden gevonden: hemoglobine 2,4 mmol/l, natrium 153 mmol/l, kalium 1,8 mmol/l en glucose <0,5 mmol/l. Wat kan hier aan de hand zijn?
- g. Twee opeenvolgende uitslagen (binnen 1 week gemeten) van de natriumconcentratie in plasma bij dezelfde patiënt zijn 129 mmol/l en 132 mmol/l. Is dit verschil significant ($p < 0,05$) als de onjuistheid (bias) = -1,0 mmol/l, de analytische SD = 1,4 mmol/l en de intra-individuele variatie 0,4 mmol/l is? Motiveer kort uw antwoord.
Beantwoord de volgende vragen met juist of onjuist en motiveer kort uw antwoord.
- h. Bij insuline-afhankelijke diabetes mellitus zal, in een toestand waarbij geen insuline beschikbaar is, de plasmakaliumconcentratie de plasmaglucosecconcentratie volgen.
- i. Bij toename van de plasma-pH neemt de concentratie geïoniseerd calcium toe.
- j. Bij een geringe verhoging van de serumcreatinineconcentratie (bijvoorbeeld 5 procent t.o.v. de bovengrens van het referentiegebied) is de nierfunctie ook slechts in geringe mate verslechterd (maximaal 10 procent).

Antwoorden bij vraag 1

- a. Het aspect (bijvoorbeeld diarree), de microscopisch beoordeling van de vertering (vet en zetmeel) en de bepalingen van chymotrypsine en elastase in feces.
- b. Door het meten van elektrolyten (natrium en kalium) in de feces en hiermee de osmotische gap te berekenen ten opzichte van een gemeten plasma-osmolaliteit of een gemiddelde plasma-osmolaliteit. (Berekening, bij gebruik van een gemiddelde plasma-osmolaliteit [à 290 mmosmol/kg]: $290 - 2(\text{Na}^+ + \text{K}^+)$. De osmotische gap is hoog (ofwel > 100 à 125 mmosmol/kg) bij een osmotische diarree en laag (ofwel < 50 mmosmol/kg) bij een secretoire diarree. N.B. Osmolaliteit in feces verloopt snel, dus is osmolaliteit meten niet geïndiceerd. Daarom wordt de voorkeur gegeven aan schatting van de fecesosmolaliteit (Ann Clin Biochem 2000; 37: 1-8).
- c. Er is sprake van een bacteriële meningitis. Het hoge aantal segmentkernige leukocyten wijst op een cellulair immunerespons, het hoge totaal eiwitgehalte wijst op een verstoring van de bloed/hersenbarrière en het lage glucosegehalte wordt veroorzaakt door consumptie van glucose door leukocyten en bacteriën.
- d. Het aantonen van tau-transferrine (met behulp van iso-elektrisch focuseren of immunofixatie) is een gevoelige manier om de aanwezigheid van liquor cerebrospinalis vast te stellen of uit te sluiten. Het meten van de kaliumconcentratie kan eveneens behulpzaam zijn bij het onderscheid tussen liquor cerebrospinalis (kaliumconcentratie ongeveer gelijk aan die in plasma) en neusvocht (kaliumconcentratie 12-26 mmol/l).

- e. Transsudaat is een lichtgele vloeistof met een totaal eiwitgehalte < 25 g/l (totaal eiwitratio ascites/serum <0,5), een LD-ratio ascites/serum <0,6, een laag soortelijk gewicht (<1,016), weinig cellen in het sediment en een cholesterol < 1,3 mmol/l.
- f. Dit kan verklaard worden door bloedafname uit dezelfde arm waar ook een infuuslijn is aangebracht.
- g. Opeenvolgende metingen van een parameter zijn klinisch significant verschillend wanneer de kritische verschilwaarde wordt overschreden. De kritische verschilwaarde = $(2 \times 2^{1/2}) \times \text{SD}[\text{totaal}]$. Hierbij is $\text{sd totaal} = (\text{SD}[\text{anal}]^2 + \text{SD}[\text{indiv}]^2)^{1/2} = 2,12^{1/2} = 1,46$ (mmol/l). De kritische verschilwaarde in dit voorbeeld is: $(2 \times 2^{1/2}) \times \text{SD}[\text{totaal}] = (2 \times 2^{1/2}) \times 1,46 = 4,12$ (mmol/l). Dus het verschil is niet significant ($p < 0,05$). Bias doet er hier niet toe.
- h. Juist. Als door insulinetekort de plasmaglucosecconcentratie stijgt en dus ook de plasma-osmolaliteit, zal water plus daarin opgeloste zouten (dus ook K^+ , concentratie intracellulair hoog!) van het intracellulaire compartiment naar het extracellulaire compartiment gaan. Door het ontbreken van insuline functioneert Na-K-ATP-ase slechter en lekt dus netto K^+ uit de cel (voor iedere 10 mosmol/kg stijging kan de plasmakaliumconcentratie met circa 0,5 mmol/l toenemen).
- i. Onjuist. Albumine is een negatief geladen eiwit en bindt zowel Ca^{2+} als H^+ . Bij hogere pH (lagere $[\text{H}^+]$) verschuift het evenwicht



naar rechts, zodat de concentratie geïoniseerd calcium afneemt.

- j. Onjuist. Er bestaat een niet-lineair omgekeerd verband tussen de serumcreatinineconcentratie en de creatinineklaring, cq de nierfunctie. Bij een normale serumcreatinineconcentratie kan de klaring (nierfunctie) al aanmerkelijk zijn verslechterd. Bij 5 procent verhoging kan de nierfunctie dus al met veel meer dan 10 procent van de oorspronkelijke, optimale, functie zijn verslechterd.

Vraag 2

Een 68-jarige man werd, enige tijd na een val van zijn fiets, in het park aangetroffen met een hevig bloeddende hoofdwond en werd via de acute hulp buiten bewustzijn binnengebracht. Zijn tensie is laag, 80/40 en hij heeft een zwakke en snelle pols. Door de val heeft hij bovendien hematomen op armen, benen en onderbuik opgelopen. In het ziekenhuis heeft de man direct een zoutinfuus gekregen. Hij wordt overgeplaatst naar de IC-afdeling. De resultaten van klinisch-chemisch onderzoek in bloed en urine zijn opgenomen in tabel 1.

- a. Welke twee methodes voor de meting van creatinine worden veelal toegepast en welke zijn de voor- en nadelen van elk?
- b. De laboratoriumuitslagen duiden volgens de internist op een acute nierinsufficiëntie. Geef van pré-, intra- en postrenale acute nierinsufficiëntie elk

twee oorzaken. Welk laboratoriumonderzoek is geïndiceerd bij pré-, bij intra- en bij postrenale acute nierinsufficiëntie?

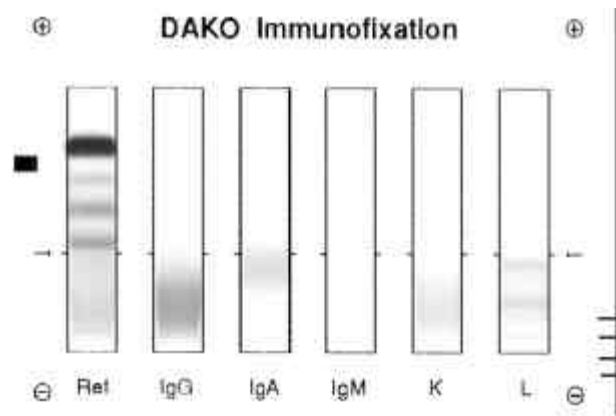
- Wat is naar uw mening de oorzaak voor het nierfalen bij deze patiënt? Geef een korte toelichting.
- Hoe benoemt u de zuur-basestatus van de patiënt? Geef een verklaring voor het ontstaan hiervan. Bereken tevens de *anion gap* en verklaar de gevonden waarde.
- Beschrijf de zuurstofverzadigingscurve voor deze patiënt in vergelijking met een normale curve en verklaar beknopt de ligging.

Antwoorden bij vraag 2

- Twee veel toegepaste methodes voor de bepaling van creatinine zijn: 1) de Jaffé-reactie, waarbij picrinezuur reageert met creatinine tot een rood complex. Voordelen: snel en goedkoop; nadelen: aspecifieke reacties o.a. met urinezuur, ketonlichamen, eiwitten, enz.; 2) de enzymatische bepaling, waarbij creatinase het creatinine in twee stappen splitst, waarbij via een vervolgreactie uiteindelijk een chromogeen complex gevormd wordt. Voordelen: goede specificiteit weinig stoorfactoren; nadeel: hogere kosten.
- Oorzaken van acute nierinsufficiëntie kunnen in het algemeen onderscheiden worden in: 1) prérenaal: ondervulling (bij shock, acute coronaire syndromen), occlusie nierarterie (o.a. bij embolie, atherosclerose), 2) intrarenaal: microangiopathieën, glomerulaire en tubulaire afwijkingen (o.a. bij nefritis, door medicatie, paraproteïne, ischemische necrose) en 3) postrenaal: obstructie van urineafvoer (bij stenen, prostaathyperplasie of -tumor). Het volgende klinisch-chemisch onderzoek is geïndiceerd bij acuut nierfalen. Bij prérenale nierinsufficiëntie: in bloed creatinine, ureum, albumine, natrium, kalium, bicarbonaat, fosfaat en

Tabel 1. Laboratoriumuitslagen van een 68-jarige man, enige tijd na een val van zijn fiets

| | Uitslag | Eenheden |
|-----------------------------|---------------|----------|
| <i>Bloed</i> | | |
| pH | 7,15 | |
| pCO ₂ | 6,4 | kPa |
| pO ₂ | 9,7 | kPa |
| O ₂ -verzadiging | 93 | % |
| Bicarbonaat | 16 | mmol/l |
| Creatinine | 225 | μmol/l |
| Ureum | 16,1 | mmol/l |
| Fosfaat | 1,67 | mmol/l |
| Natrium | 148 | mmol/l |
| Kalium | 5,9 | mmol/l |
| Chloride | 105 | mmol/l |
| Troponine T | 0,5 | μg/l |
| <i>Urine</i> | | |
| Glucose | negatief | |
| Albumine | negatief | |
| Ketonen | negatief | |
| Urobiline | negatief | |
| Erytrocyten | zwak positief | |
| Leukocyten | negatief | |



Figuur 1. Immunofixatie-electroforesepatroon van een serum

calcium en in urine: eiwit, natrium (o.a. om fractionele natriumexcretie te berekenen), creatinine en osmolaliteit (om eventuele ondervulling vast te stellen). Bij intrarenale nierinsufficiëntie in bloed: creatinine, natrium, kalium, bicarbonaat, fosfaat, calcium en in urine: urinesediment (cilinders, dysmorphe erythrocyten en pathologische kristallen) en eiwit. Indien er sprake is van proteïnurie zonder afwijkend sediment is onderzoek naar Bence Jones-eiwit geïndiceerd. Bij postrenale nierinsufficiëntie in bloed: creatinine, albumine, natrium, kalium, bicarbonaat, fosfaat, calcium en bij verdenking op niersteenlijden: urinesediment (aantonen (micro) hematurie) en, indien nierstenen geloosd, niersteenonderzoek (en eventueel onderzoek naar metabole oorzaken voor het ontstaan hiervan: calcium, fosfaat, oxalaat, citraat, urinezuur, pH). Bij verdenking op prostaathyperplasie en/of prostaatcarcinoom: PSA.

- De meest waarschijnlijke oorzaak van acuut nierfalen bij deze patiënt is acuut hartfalen (verhoogde troponine), een andere mogelijkheid is dat door het bloedverlies de bloedtoevoer naar de nieren ernstig is belemmerd. De oorzaak van de nierinsufficiëntie is dus waarschijnlijk prérenaal.
- Gecombineerde metabole en respiratoire acidose. Door lage tensie en mogelijk shock is er zowel onvoldoende bloedtoevoer naar de nieren en de longen als naar de spieren. De *anion gap* in mmol/l is: $(148 + 5,9) - (16 + 105) = 32,9$ of $148 - (16 + 105) = 27$. D.w.z. een verhoogde *anion gap*. In het licht van de hypoperfusie wijst dit waarschijnlijk op een lactaatacidose (metabole acidose). Daarnaast kan bij een aanhoudende nierinsufficiëntie sprake zijn van H⁺-retentie. Respiratoire acidose: door hypoperfusie van het longweefsel ontstaat retentie van CO₂.
- Door een lage pH/hoge pCO₂ verschuift de zuurstofverzadigingscurve naar rechts.

Vraag 3

Er wordt een kindje van 6 maanden oud op de spoedeisende hulp gepresenteerd met sinds 2 dagen ernstige diarree en braken. De ouders waren al gestart met het geven van oraal rehydratiezout. Het kindje is uitgedroogd en er wordt direct gestart met suppletie

Tabel 2. Laboratoriumuitslagen van een kindje van 6 maanden oud met ernstige diarree en braken.

| | Uitslag (bij opname) | Uitslag (12 u later) | Eenheid |
|------------------|-------------------------|-------------------------|---------|
| <i>Bloed</i> | | | |
| Natrium | 181 | 167 | mmol/l |
| Kalium | 4,1 | 3,6 | mmol/l |
| pH | 7,31 | 7,35 | |
| Bicarbonaat | 10 | | mmol/l |
| pCO ₂ | 2,7 | | kPa |
| Chloride | 160 | 150 | mmol/l |
| Calcium | 2,65 | 2,45 | mmol/l |
| Albumine | 50 | 44 | g/l |
| Kreatinine | 57 | 44 | μmol/l |
| Lactaat | 2,5 | | mmol/l |

van NaCl, KCl en glucose. Laboratoriumonderzoek liet de waarden zien zoals getoond in tabel 2.

- Als eerste zijn de Na/K/Cl-uitslagen bekend. Welke acties laat u hierop volgen?
- Verklaar de hypernatriëmie bij opname en het verloop.
- Verklaar de normokaliëmie bij opname en het verloop.
- Van welke zuur-basestoornis is sprake en wat is de waarschijnlijke oorzaak.
- Verklaar de hypercalciëmie bij opname.

Antwoorden bij vraag 3

- De natrium- en chloridebepaling herhalen (ter verificatie) en indien bevestigd, doorbellen en vragen naar de afnamecondities. N.B. bijmenging van isotoon zout kan de extreem hoge natrium niet verklaren.
- Door de ernstige diarree is er sprake van (isotoon) vochtverlies, dit wordt onvoldoende gecompenseerd met oraal rehydratiezout. Door het vochtverlies wordt het renine-angiotensinesysteem geactiveerd, hierdoor wordt natrium door de nieren geresorbeerd. Ondanks maximale ADH-productie blijft er obligaats waterverlies via huid/adem/nieren, met als gevolg hypernatriëmie en verhoogde osmolaliteit. Bij een zuigeling is het obligaats waterverlies relatief groter door het relatief grote lichaamsoppervlak.
- Er is wel een kaliumtekort, maar door de acidose (uitwisseling intracellulair K⁺ met extracellulair H⁺) is het plasmakalium normaal. Ondanks de kaliumsuppletie daalt het plasmakalium bij herstel van de acidose.
- Er is sprake van een metabole acidose (bicarbonaatverlies met de diarree, en een geringe melkzuuracidose tengevolge van verminderde perfusie) die deels respiratoir gecompenseerd is.
- De hypercalciëmie is ontstaan door 'indikking' van het bloed (relatief hoog albumine).

Vraag 4

Een 61-jarige man met reumatoïde arthritis, het fenomeen van Raynaud (ischemie van lichaamsdelen, vnl. ledematen, bijv. dode vingers enz.) en sterk positieve cryoglobulines komt op de polikliniek. De reumatoloog vraagt complementfactoren aan alsmede de C1q-

bindingstest. Het materiaal wordt warm afgenomen en verzonden naar een extern laboratorium. Na enige tijd worden de volgende uitslagen gerapporteerd: C1q-bindingstest < 3% C1q, C1q < 1,3 IE/ml, C3 0,6 g/l, C4 102 mg/l.

- Onderneemt u actie naar aanleiding van deze resultaten? Motiveer uw antwoord.
- Beschrijf het principe van de C1q-bindingstest.
- Wat is de diagnostische betekenis van het opsporen van een complementdeficiëntie in het algemeen. Waar kan een verlaagd C1q toe leiden. In uw laboratorium is immunofixatie-electroforese in serum uitgevoerd met onderstaand resultaat (zie figuur 1):
- Is er sprake van een paraproteïne. Geef uw interpretatie.
- Welk vervolgonderzoek is geïndiceerd?

Antwoorden bij vraag 4

- Er behoort gebeld te worden naar het externe laboratorium met de vraag of het cryoprecipitaat is opgelost voordat de bepalingen werden ingezet. Het zou kunnen zijn dat het C1q vals verlaagd was omdat het geheel met het cryoprecipitaat is neergeslagen. (In dit geval leverde herhaling van de bepalingen (met opgelost precipitaat) dezelfde resultaten.).
- Aan patiëntenserum wordt EDTA, radioactief gemerkt C1q en polyethyleenglycol (PEG) toegevoegd. Het C1q bindt aan de immunocomplexen en wordt samen met de complexen neergeslagen door de PEG. Na afdraaien en verwijderen van het supernatant wordt de radioactiviteit in het precipitaat bepaald. De uitslag wordt weergegeven als het percentage van het toegevoegd radioactief C1q, dat in het precipitaat wordt teruggevonden
- Een complementdeficiëntie kan de oorzaak zijn van recidiverende bacteriële infecties. Een deficiëntie van het C1q heeft tot gevolg dat de meeste circulerende immunocomplexen niet geklaard worden en vervolgens neerslaan in de (haarvaten van de) extremiteiten.
- Ja, met anti-lambda zijn afwijkingen te zien die niet met anti-IgG/A/M te zien zijn.
- Vervolgonderzoek: immunofixatie met anti-IgD, en anti-vrije lambda en indien mogelijk met anti-IgE. Urine-onderzoek op vrije korte ketens. N.B. dit is enquetemonster 1998-5E. Hierin zat een IgD-lambda paraproteïne dat uit elkaar was gevallen in lambda-fracties in de gamma-fractie en IgD-zware-ketens in de beta-fractie.

Vraag 5

In deze vraag wordt gesproken over hartspecifiek troponine (T of I). Deze term omvat zowel troponine T (cTnT) als troponine I (cTnI). In de vraag zal geen onderscheid gemaakt worden tussen deze beide typen troponinen.

- U wordt gebeld door de dienstdoende cardioloog. Hij zag zojuist een patiënt, die hij verdenkt van een beginnend myocard-infarct. In uw laboratorium wordt hiervoor al jaren een CK-MB(massa-)

bepaling gebruikt, maar hij vraagt of het laboratorium een troponinebepaling uit kan voeren. Zijn argument is dat troponine bij een beginnend myocardinfarct eerder positief is. Wat antwoordt u de cardioloog?

- b. Een patiënt met ernstige verwondingen aan borst en ledematen wordt op de spoedeisende hulp opgenomen. Om in deze situatie een eventueel myocardinfarct uit te kunnen sluiten is bepaling van CK-MB (massa) net zo goed als de bepaling van troponine. Onderschrijft u deze stelling? Beargumenteer uw antwoord.
- c. Een patiënt op de hartbewaking klaagt nadat het aanvankelijk beter ging, weer over pijn op de borst. De cardioloog denkt aan een recidief myocardinfarct. Het vorige infarct is 48 uur geleden vastgesteld. De cardioloog belt u met het verzoek een CK-MB bepaling te verrichten in plaats van een troponinebepaling. Zijn argument is dat de CK-MB-bepaling gevoeliger is bij het vaststellen van een recidief infarct. Bent u het met de keuze en argumentatie van de cardioloog eens? Licht uw antwoord toe.
- d. Eén van de cardiologen is bezig met het opstellen van een protocol voor het stellen van de diagnose myocardinfarct en vraagt uw mening. In het protocol stelt hij dat de test op troponine zo gevoelig is, dat een negatieve test het risico op cardiale ischemie op dat moment uitsluit. Bent u het met dit protocol eens? Licht uw antwoord toe.
- e. Naast troponine wordt in een aantal publicaties myoglobine aanbevolen als marker bij de diagnostiek van myocardinfarct. Wat is het belangrijkste voordeel van myoglobine als marker voor de diagnose van een myocardinfarct ten opzichte van de troponines en wat is het belangrijkste nadeel van myoglobine als marker? Licht uw antwoord toe.

Antwoorden bij vraag 5

- a. CK-MB en troponine zullen beiden ongeveer tegelijkertijd "positief" worden bij een myocardinfarct (na circa 6 – 12 uur) en dus is het argument van de cardioloog niet valide.
- b. Skeletspieren bevatten ook een geringe hoeveelheid (ca 2%) CK-MB en bij uitgebreide skeletspierschade zal dus ook de concentratie van CK-MB in het bloed stijgen. Troponine is nagenoeg hartspierweefsel-specifiek en hiermee kan een myocardinfarct onder bovengenoemde omstandigheden vrijwel zonder problemen worden uitgesloten.
- c. De cardioloog heeft gelijk: troponine blijft gedurende 7-10 dagen na een myocardinfarct in verhoogde concentratie in het bloed aantoonbaar. Bij CK-MB wordt de piekwaarde eerder bereikt en daalt de concentratie in het bloed daarna veel sneller. In het algemeen is CK-MB in twee dagen weer terug op het uitgangsniveau, zodat het in veel gevallen een recidief infarct kan aantonen.

- d. Troponine is een gevoelige parameter voor het aantonen van een (beginnend) myocardinfarct, echter uit een aantal onderzoeken is gebleken dat een normale waarde voor troponine het risico op cardiale ischemie niet volledig uitsluit (sensitiviteit 97 à 98 %). Bovendien moet men er rekening mee houden dat als de test "te vroeg" wordt ingezet deze nog negatief kan zijn.
- e. Myoglobine is een zeer vroege marker van hartspierschade, die al in minder dan 4 uur positief wordt. Myoglobine is daarmee eerder positief dan troponine, het is daardoor een zeer bruikbare bepaling om al na korte tijd een myocardinfarct uit te kunnen sluiten. Het belangrijkste nadeel van myoglobine is dat het niet specifiek is voor hartspierschade en ook verhoogd is bij skeletspierschade en nierfalen.

Tabel 3. Referentiewaarden

| | Waarden | Eenheid |
|-----------------------------|-------------|-----------------------|
| <i>Bloed</i> | | |
| pH | 7,36-7,44 | |
| pCO ₂ | 4,7-6,0 | kPa |
| pO ₂ | 10,0-13,3 | kPa |
| O ₂ -verzadiging | 95-98 | % |
| Bicarbonaat | 21-27 | mmol/l |
| Hemoglobine (mannen) | 8,5-11,0 | mmol/l |
| Hemoglobine (vrouwen) | 7,5-10,0 | mmol/l |
| <i>Serum/plasma</i> | | |
| Kreatinine | 70-110 | mmol/l |
| Ureum | 3,0-7,8 | mmol/l |
| Fosfaat | 0,70-1,40 | mmol/l |
| Natrium | 135-145 | mmol/l |
| Kalium | 3,6-4,9 | mmol/l |
| Chloride | 95-108 | mmol/l |
| Osmolaliteit | 280-300 | mosmol/kg |
| Calcium | 2,20-2,60 | mmol/l |
| Albumine | 35-55 | g/l |
| Glucose | (at random) | 3,5-7,8 |
| mmol/l | | |
| Lactaat (plasma) | <2,2 | mmol/l |
| Troponine T | < 0,1 | mg/l |
| C1q-bindingstest | <8 | % C1q |
| C1q | 81-128 | IE/ml |
| C3 | 0,9-1,8 | g/l |
| C4 | 150-400 | mg/l |
| <i>Liquor</i> | | |
| Glucose | 50-80 | % van de plasmawaarde |
| Leuco's | <4 | /µl |
| Totaal eiwit | <500 | mg/l |
| <i>Urine</i> | | |
| Glucose | negatief | |
| Albumine | negatief | |
| Ketonen | negatief | |
| Urobiline | negatief | |
| Erythrocyten | negatief | |
| Leukocyten | negatief | |