

Tentamen

Algemene Klinische Chemie 2009

Vraag 1

Een moeder van een 2 weken oude baby meldt zich op de polikliniek van uw ziekenhuis omdat de baby slecht drinkt en geen toename in gewicht laat zien. Er is geen sprake van diaree maar het kindje spuugt wel af en toe. De bevalling is normaal verlopen en er waren geen problemen vlak na de bevalling.

De uitslagen van het uitgevoerde laboratoriumonderzoek bij het polibezoek zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Test	Resultaat	Eenheid
<i>Plasma</i>		
Natrium	134	mmol/l
Kalium	3,0	mmol/l
Chloride	115	mmol/l
Creatinine	32	µmol/l
<i>Bloedgassen</i>		
pH	7,21	
pO ₂	10,9	kPa
pCO ₂	3,6	kPa
Bicarbonaat	11	mmol/l
<i>Urine</i>		
pH	6,3	

- Beschrijf de zuur-basestatus aan de hand van de resultaten van de bloedgasanalyse. Verklaar de lage pCO₂.
- Welke zuur-basestoornis past het beste bij de lage kalium- en hoge chlorideconcentratie?
- Bereken de 'anion gap' en interpreteer deze uitslag. Wat is de fysiologische rede voor de verhoogde chlorideconcentratie? Licht uw antwoord toe.
- Waar wijst de uitslag van de urine-pH op? Licht uw antwoord toe. Welke test voert u uit om de meest voor de hand liggende oorzaak van de diagnose te bevestigen?
- Noem 4 oorzaken van een verlaagde chlorideconcentratie in plasma.

Antwoorden vraag 1

- Metabole acidose. pCO₂ verlaagd door respiratoire compensatie.
- De lage kalium- en de hoge chlorideconcentratie in combinatie met de metabole acidose zijn indicatief voor een RTA (type 1-3).

- De 'anion gap' is 8 mEq/l en is normaal. De chlorideconcentratie is verhoogd als reactie op de verlaagde bicarbonaatconcentratie en heeft als doel de elektroneutraliteit te handhaven.
- Ondanks de acidose zijn de nieren niet in staat de urine pH onder de 5,5 te krijgen. Dit is typerend voor een RTA type 1. U voert een NH₄Cl-ladingstest uit om de diagnose te bevestigen.
- Renaal verlies: loop diuretica, 'salt-losing nephropathia', Bartter's syndroom. Gastro-intestinaal verlies: braken, pylorusstenose, Zollinger-Elison syndroom, aangeboren 'chloride-losing enteropathy', secretaire diarree. Overige: metabole alkalose, respiratoire alkalose (chronisch), hartfalen, overhydratie, SIADH, sterk verminderde intake, brandwonden, Addison, uitbundig zweten met onvoldoende zoutcompensatie.

Vraag 2

De neuroloog wil met u overleggen over een patiënt die hij verdenkt van een subarachnoïdale bloeding en waarbij een analyse van bloedpigmenten in liquor cerebrospinalis wordt aangevraagd.

- Wat is uw advies ten aanzien van het tijdstip van liquorpunctie ten opzichte van ontstaan bloeding? Beargumenteer uw antwoord. Tot hoelang na ontstaan bloeding zijn oxyhemoglobine en bilirubine aantoonbaar in liquor?
- Noem de belangrijkste (minimaal 3) preanalytische voorwaarden waaraan een liquormonster voor analyse van bloedpigmenten moet voldoen?
- Onderstaande items kunnen de oorzaak zijn van een verhoogde bilirubineconcentratie in liquor zonder dat er sprake is van een subarachnoïdale bloeding (fout-positieve resultaten). Beschrijf voor beide items het onderliggend mechanisme en geef aan hoe hiervoor in het laboratoriumprotocol gecorrigeerd kan worden.
 - Gestoorde bloed-liquorbarriere in de patiënt.
 - Aanwezigheid van oxyhemoglobine in het liquormonster.

Onlangs heeft u een nieuwe bilirubinebepaling geïmplementeerd in uw laboratorium. Hiertoe werd een methodevergelijking met de oude methode uitgevoerd met behulp van willekeurige patiëntenmonsters. Regressieanalyse van de verkregen data leverde een nauwkeurige (95%-betrouwbaarheid) schatting op van

de helling a en asafsnede b conform het lineaire model $y = ax + b$.

- d) Hoe kunt u concluderen of er een significant verschil bestaat tussen beide methoden?
- e) Welke regressiemethode wordt het meest gebruikt binnen de klinische chemie?
Noem minimaal twee voordelen van deze methode ten opzichte van de klassieke lineaire regressie welke gebaseerd is op de kleinste kwadratenmethode.

Antwoorden vraag 2

- a) Liquorpunctie dient niet eerder dan 12 uur na vermoedelijk ontstaan bloeding (op basis van klinische symptomen) te worden uitgevoerd. De reden hiervoor is dat bilirubine pas 12 uur na ontstaan van de bloeding aantoonbaar is. Gedurende de eerste 12 uur is een CT-scan het beste diagnosticum. Bilirubine is aantoonbaar tot ca. 4 weken na ontstaan bloeding. Oxyhemoglobine is aantoonbaar tot ca. 1 week na ontstaan bloeding.
- b) - Contaminatie met bloed ten gevolge van een traumatische punctie dient te worden vermeden. Dit kan worden bereikt door, indien mogelijk, meerdere buizen af te nemen en de laatste (3^e of 4^e buis) te gebruiken voor analyse van bloedpigmenten.
- Het monster dient te worden afgeschermd van licht alvorens analyse plaats kan vinden.
- Buizentransport dient te worden vermeden in verband met het optreden van hemolyse van eventueel aanwezige rode bloedcellen.
- Het monster dient zo snel als mogelijk te worden gecentrifugeerd, in ieder geval binnen 1 uur na afname.
- c) Gestoorde bloed-liquorbarriere kan leiden tot verhoogde albumine- en bilirubineconcentraties in liquor. Hiervoor kan worden gecorrigeerd door ook gelijktijdig albumine in liquor en serum te meten en bilirubine in serum te meten.
Aanwezigheid van oxyhemoglobine in het liquormonster kan leiden tot verhoogde absorptiewaarden in het golflengtegebied waarbij bilirubine maximaal absorbeert. Hiervoor kan worden gecorrigeerd door gebruik te maken van een afgeleide of iteratieve methode.
- d) Er bestaat geen significant relatief verschil tussen beide methoden als de waarde 1 binnen het 95%-betrouwbaarheidsinterval van de geschatte helling a valt. Er bestaat geen significant constant verschil tussen beide methoden als de waarde 0 binnen het 95%-betrouwbaarheidsinterval van de geschatte asafsnede b valt.
- e) Methode van Passing en Bablok
Deze methode is ongevoelig voor uitbijters, ongevoelig voor de (vergelijkbare) meetfouten van methoden die met elkaar vergeleken worden, en voorziet in een test op lineariteit.

Vraag 3

De laboratoriumresultaten van een in uw ziekenhuis opgenomen volwassen patiënte (65 jaar) staan in onderstaande tabel.

Test	dag 1	dag 2	dag 3	dag 4	eenheid
<i>Plasma</i>					
Natrium	144	142			mmol/l
Kalium	3,9	4,0			mmol/l
Creatinine	61	61	61		μmol/l
Glucose	7,1	6,1			mmol/l
LD	912	923			U/l
Amylase		1864	2176	845	U/l
CK	2883	4323		1204	U/l
Troponine T	0,06	0,06	0,06		μg/l
Myoglobine	4641				μg/l
CRP		28			mg/l
<i>Urine</i>					
Creatinine			1800		μmol/l
Amylase			3740		U/l

- a) De behandelend arts belt u met een vraag over het verhoogde serumamylase en wil weten of dit wordt veroorzaakt door een macroamylase.
Wat is macroamylase?
Leg uit / bereken op basis van de uitslagen of er sprake is van macroamylase.
- b) De arts overweegt de mogelijkheid van een acute pancreatitis. Noem naast de twee belangrijkste oorzaken van acute pancreatitis, ook nog een derde mogelijkheid.

U adviseert de arts om een lipasebepaling uit te voeren. De lipase-uitslag blijkt normaal te zijn. De uitslag van de echo en het CT-abdomen/thorax laten ook geen afwijkingen zien behoudens een kleine ronde massa in de rechter hoofdbronchus.

Wat voor andere oorzaken (minimaal drie) dan pancreatitis kent u van een verhoogd serumamylase?

- c) Welke kunnen van toepassing zijn op deze patiënt?
Wat voor vervolgonderzoek zet u eventueel in?
- d) Bepaling van chymotrypsine in faeces is obsoleet geworden als merker voor de exocriene pancreasfunctie. Noem twee alternatieve testen en omschrijf de voor- en nadelen van deze tests.
- e) De patiënte blijkt aan acute dystonie (spierkrampen) te lijden. Hoe interpreteert u de resultaten van de CK-, LD-, myoglobine- en troponine-T-bepaling?

Antwoorden vraag 3

- a) Macroamylase bestaat uit complexen van amylase met immunoglobulines zoals IgA en IgG. Door het hoge molecuulgewicht van deze complexen worden ze slecht door de nier uitgescheiden en is de concentratie amylase in urine laag terwijl deze in serum hoog is.
Om een macroamylase uit te sluiten zijn er verschillende mogelijkheden.
- Het hoge urineamylase sluit een macroamylase uit; hierbij kan ook de fractionele excretie van amylase (FEa) berekend worden: $FEa = ((U\text{-amylase}/S\text{-amylase}) \times (S\text{-creatinine}/U\text{-creatinine})) \times 100\% = ((3740/2176) \times (61/1800)) \times 100\% = 5,8\%$. Omdat de FEa normaal is bij deze patiënt kan een macroamylase worden uitgesloten. In geval van een macro-amylase is de FEa duidelijk verlaagd (<2%).

- Een macroamylase kan ook worden uitgesloten door het molgewicht van het serumamylase vast te stellen, bv. door serumeiwitelektroforese (SPE) toe te passen voor detectie van de amylase-isoenzymen. Macroamylase geeft een typerend migratiepatroon.
 - De hoogte van de amylasespiegel en ook de sterke daling op dag 4 passen niet bij een macroamylase.
- b) De twee belangrijkste oorzaken van acute pancreatitis zijn alcoholisme en galstenen (ca. 80%). Meer incidentele oorzaken betreffen metabole afwijkingen (o.a. hyperlipidemie en hypercalciëmie), geneesmiddelen (o.a. azathioprine, sulfasalazine), infecties (o.a. bof, EBV, HIV etc.), congenitale afwijkingen (o.a. pancreas divisium) en andere oorzaken (o.a. CF, ischemische schade).
 - c) Behalve door pancreatitis kan het serumamylase ook verhoogd zijn bij pancreasaandoeningen zoals een pancreas carcinoom of pancreastrauuma, bij andere abdominale aandoeningen (bv. darmobstructie, acute appendicitis, peritonitis, buitenbaarmoederlijke zwangerschap) en bij een aantal extra-abdominale aandoeningen (bv. speekselklierziekten, nierfalen, maligniteiten, ketoacidosis, pneumonie). Bij deze patiënt kan er sprake zijn van verhoogd (speeksel)amylase ten gevolge van een ontsteking anders dan aan de pancreas (verhoogd CRP), of een maligniteit (leeftijd, CT). Het verloop van de amylaseconcentraties pleit voor ontsteking. Bepaling van de iso-enzymen van amylase (SPE) of pancreasamylase (p-amylase) kan behulpzaam zijn in de verdere differentiële diagnostiek.
 - d) Andere laboratoriumtesten voor de exocriene pancreasfunctie zijn de bepaling van fecaal vet, elastase en de PABA-test. Elastase heeft een hoge sensitiviteit en specificiteit voor pancreasinsufficiëntie (hoger dan chymotrypsine), wordt in tegenstelling tot bepaling van chymotrypsine en fecaal vet niet beïnvloed door exogene toegediende enzymen, is zeer stabiel tijdens intestinaal transport en is ook gevoelig voor milde vormen van pancreasinsufficiëntie. Nadelen van elastase zijn de lagere specificiteit bij dunne darmziekten zoals de ziekte van Crohn en het feit dat elastase geen goede merker is voor de pancreasfunctie bij patiënten met diabetes type I. Fecaal vet heeft als nadelen dat het resultaat afhankelijk is van de vetintake en de test alleen sensitief is voor de meer ernstige vormen van pancreasinsufficiëntie. Daarnaast treedt malabsorptie van vet ook op bij andere intestinale ziekten, waardoor de specificiteit lager is. Verder moet een specifiek dieet worden gevolgd en meerdere dagen worden verzameld.
 - e) Bij acute dystonie treedt vaak spierafbraak (myolyse) op. Hierbij passen de verhoogde serum-CK, myoglobine en LDH, welke vrijkomen uit spierweefsel. Opvallend is dat de TnT ook zeer licht verhoogd is. Dit lijkt niet te worden veroorzaakt door een myocardinfarct, omdat er geen karakteristieke piekwaarde wordt bereikt, dit in tegenstelling tot het serum-CK. De licht verhoogde TnT wijst op geringe myocardschade die diverse oorzaken kan hebben.

Vraag 4

- a) Allergie wordt klassiek op onderliggend mechanisme ingedeeld in vier types. Omschrijf deze vier types kort. Geef een voorbeeld van een ziektebeeld/klinisch symptoom bij elk type. Omschrijf welk specifiek laboratoriumonderzoek bij elk type u aan de aanvrager zult adviseren.
- b) Een huisarts belt u op omdat hij ontdekt heeft op uw laboratoriumformulier dat er voor penicilline specifieke RAST-testen zijn. Hij heeft sinds een paar maanden een nieuwe patiënt in zijn praktijk waarbij de vorige huisarts in zijn dossier genoteerd heeft dat deze waarschijnlijk allergisch is voor penicilline. Hij vraagt u of hij met deze RAST dit kan objectiveren en op geleide van de uitslag een keuze voor de medicatie kan maken. Wat antwoordt u hem? Motiveer uw antwoord.
- c) Er zijn tegenwoordig ook RAST-testen verkrijgbaar die recombinant-allergeen bevatten. Noem twee toepassingen voor deze testen.
- d) IgG-subklassebepalingen worden zowel aangevraagd in het kader van het vermoeden van afweerstoornissen als in het kader van auto-immuundiagnostiek. Kunt u beschrijven wat u verwacht van deze bepaling:
 - bij een kind met recidiverende luchtweginfecties waarbij uit kweek meerdere keren *Haemophilus influenzae* is gekweekt? Het totaal-IgG is laag normaal en de IgG-subklassebepaling is afwijkend. Beschrijf wat u aan afwijkingen verwacht.
 - Bij een patiënt met auto-immune pancreatitis? Het totaal-IgG is iets verhoogd en de IgG-subklassebepaling is afwijkend. Beschrijf wat u aan afwijkingen verwacht.
- e) Noem drie autoantistoffen die bepaald kunnen worden in het kader van diabetes mellitus. Benoem vervolgens van alle drie de antistoffen of u ze zou adviseren aan:
 - een kinderarts die een tweelingzusje van een pas nieuwe diabeet wil laten testen;
 - een internist die pas de diagnose diabetes heeft gesteld bij een obese 30-er maar twijfelt of het een type-2-diabetes betreft of dat het toch een LADA ('latent auto immune diabetes of adults') betreft.

Antwoorden vraag 4

- a) Klassificatie van allergie volgens Gell en Coombs.
 - Type I
Overgevoeligheid van het onmiddellijke type, die als regel wordt veroorzaakt door IgE-antistoffen, bijvoorbeeld hooikoorts; bijvoorbeeld inhalatiescreen.
 - Type II
Cytotoxische overgevoeligheid. Deze allergische reacties komen slechts zelden voor. Het betreft cel- of matrixgebonden allergenen. Mogelijk berusten sommige allergieën voor geneesmiddelen op dit reactiemechanisme. Geen specifiek labonderzoek voor aan te raden, hoewel ADCC-testen wel op dit mechanisme berusten.
 - Type III
Overgevoeligheid ten gevolge van immuuncomplexen (IgG-antistoffen of precipitinen), waarbij

complementactivatie belangrijk is. Dit type overgevoeligheid speelt een rol bij allergische alveolitis, bijvoorbeeld boerenlong, duivenmelkersziekte. Precipitine of IgG-antistoffen tegen de betreffende antigenen aanvragen.

Type IV

Overgevoeligheid van het 'vertraagde type'. Deze celgemedieerde, antistof-onafhankelijke allergie speelt een rol bij contactallergie (contacteczeem), bijvoorbeeld nikkelallergie. Geen goed laboratoriumonderzoek voor beschikbaar.

- b) Bij het vaststellen van de meeste geneesmiddelenallergieën is de RAST van ondergeschikt belang. Er zijn slechts enkele geneesmiddelen (penicilline, insuline) waartegen IgE-antistoffen met behulp van de RAST kunnen worden aangetoond. Belangrijker is echter dat de IgE-antistoffen in veel gevallen slechts kort aanwezig blijven terwijl de overgevoeligheid blijft bestaan, met kans op zeer ernstige reacties bij de volgende toediening. De huisarts in deze vraag kan aan een negatieve uitslag van de RAST dus geen enkele conclusie verbinden omdat de klinische symptomen niet pas kort geleden waren, en daarom is het niet zinvol om deze test voor deze patiënt aan te vragen.

Bij de meeste anafylactoïde geneesmiddelenreacties (bijvoorbeeld pseudoallergische ampicilline-'rashes') spelen IgE-antistoffen geen rol, en heeft RAST-onderzoek daarom al helemaal geen zin.

- c) Bij het ophelderen van kruisreactiviteit is het soms van belang om precies te weten tegen welke componenten van de allergeenmengsels die in het algemeen in de RAST-testen worden gebruikt zijn gericht. Daartoe moet er of een gezuiverd allergeen of een recombinant-allergeen worden gebruikt.

Een tweede toepassing ligt in het vervolgen van patiënten die met immunotherapie worden behandeld. Hier vindt desensibilisatie soms met hele specifieke allergenen plaats waarbij het vervolgen van de respons van de patient niet op mengsels of ruwe extracten moet gebeuren maar ook op gezuiverd of recombinant-allergeen.

- d) De humorale afweer tegen gekapselde micro-organismen als *Haemophilus influenzae* wordt voor een groot deel bepaald door specifieke antistoffen van de IgG2- en IgG4-klasse. Deze zouden bij een kind met recidiverende infecties met dergelijke micro-organismen en een laag normaal totaal IgG verlaagd kunnen zijn.

Bij patiënten met auto-immuun pancreatitis (AIP) is meestal het IgG4-gehalte in het serum verhoogd.

- e) Auto-immuniteit speelt voornamelijk een rol bij type-I-diabetes-mellitus (insuline-afhankelijke diabetes). Antistoffen tegen langerhans-eilandjes (ICA) hebben een hoge sensitiviteit voor diabetes type 1 bij (jonge) kinderen, terwijl bij volwassenen de sensitiviteit van de antistoffen tegen GAD (glutamaat-decarboxylase) hoger is. Zowel bij kinderen als volwassenen heeft de combinatie van deze bepalingen de hoogste gevoeligheid, met een minimaal verlies aan specificiteit. Als derde bepaling is het mogelijk antistoffen tegen IA-2 (insulinoma-antigen 2) te meten. In een klein percentage van met name kinderen

met recentelijk gediagnosticeerde diabetes mellitus type 1 zijn alleen IA-2-antistoffen aantoonbaar. De combinatie van GAD- en IA2-antistoffen is bijna even sensitief als de eilandjesantistoffenbepaling alleen. Bij kinderen met diabetes type 1 komen ook insuline-antistoffen bij 60-70% van de gevallen voor, terwijl deze bij volwassenen veel minder vaak aantoonbaar zijn. Gezien de schaarste aan humaan eilandjesweefsel verdient het aanbeveling om bij volwassenen initieel alleen anti-GAD te testen en bij kinderen anti-GAD en anti-IA2. Indien negatief kunnen hier bij kinderen de anti-ICA aan toegevoegd worden, evt. in combinatie met insulineantistoffen, en bij volwassenen de anti-ICA en anti-IA2. Eerstegraadsfamilieleden van een type-1-diabetespatiënt hebben een grotere kans op het krijgen van diabetes type 1. De antistoffen kunnen enige jaren vóór diagnose al aanwezig zijn. Voor de ICA-antistoffen geldt verder dat de hoogte van de titer ook een voorspellende waarde lijkt te hebben voor de snelheid van progressie naar ziekte.

Vraag 5

Een 37-jarige patiënte wordt thuis bewusteloos aangetroffen en naar het dichtstbijzijnde ziekenhuis overgebracht. In haar keuken wordt een vrijwel lege fles antivries aangetroffen, zodat de voorlopige diagnose auto-intoxicatie met ethyleenglycol wordt gesteld. Enkele uitslagen van het uitgevoerde laboratoriumonderzoek na opname op de ICU zijn in onderstaande tabel weergegeven. Lactaat is op de ICU-unit op een bloedgasapparaat bepaald. Glucose is bepaald met behulp van een POC-bloedglucosemeter.

Test	Resultaat	Eenheid
<i>Plasma</i>		
Natrium	132	mmol/l
Kalium	2,9	mmol/l
Creatinine	74	µmol/l
<i>Volbloed (capillair)</i>		
Glucose	23,7	mmol/l
<i>Bloedgassen</i>		
pH	7,29	
pO ₂	25,6	kPa
pCO ₂	4,9	kPa
Bicarbonaat	17	mmol/l
Lactaat	16	mEq/l
<i>Urine</i>		
pH	9,0	
<i>Hematologie</i>		
Hb	6,5	mmol/l
Ht	0,29	

- a) De intensivist twijfelt aan de glucosewaarde. Bij herhaling in het lab blijkt de glucoseconcentratie echter te kloppen. De intensivist noemt een recente casus van een patiënt die peritoneale dialyse onderging waarbij ook een hyperglykemie werd gevonden maar de patiënt na toediening van insuline zelfs comateus raakt. Hij vraagt wat er toen aan de hand zou kunnen zijn geweest. Wat is uw antwoord?
- b) Er is bij deze casus echter een bepaling waar u zelf sterk aan twijfelt. Welke bepaling is dat en waarom?

- c) In Nederland heeft TNO kwaliteitseisen gesteld voor POC-bloedglucosemeters. Welke eisen zijn dit met betrekking tot juistheid en reproduceerbaarheid?
- d) Beschrijf of en hoe het hematocriet een POC-bloedglucosemeting beïnvloedt.
- e) Noem minstens 4 oorzaken van pre-analytische fouten bij onjuist gebruik van POC-bloedglucosemeters.

Antwoorden vraag 5

- a) Bij peritoneale dialyse kan er gebruikt worden gemaakt van de icodextrine bevattende spoelvloeistof Extraneal. Icodextrine wordt gemetaboliseerd tot onder andere maltose, maltotriose en maltotetraose en deze oligosacchariden kunnen een vals verhoogde glucoseconcentratie geven bij sommige POCT-meters waarbij gebruik wordt gemaakt van niet-specifiek glucosedehydrogenase.
- b) Lactaat. Er is sprake van een auto-intoxicatie met ethyleenglycol. Ethyleenglycol wordt gemetaboliseerd in het lichaam tot glycolaat en dit geeft een vals positieve interferentie op de lactaatelectrode.
- c) Juistheid: de afwijking ten opzichte van de laboratoriummethode mag, bij een glucoseconcentratie van 6,5 mM of lager, niet groter zijn dan 1,0 mM. De afwijking ten opzichte van de laboratoriummethode mag, bij een glucose concentratie van hoger dan 6,5 mM, niet groter zijn dan 15%.
Reproduceerbaarheid: duplo metingen mogen niet meer van elkaar verschillen dan 5%.
- d) Bij een hoog hematocriet zoals bij neonaten is de waterfase relatief lager. Indien er een volbloedmeting wordt verricht zal de glucoseconcentratie lager uitvallen dan de standaardbepaling op het laboratorium. Bij een laag hematocriet geldt het omgekeerde effect.
- e) Niet goed reinigen van de prikplaats
Eerste druppel is niet goed weggeveegd
Testveld wordt onvoldoende gevuld
Suikers op de hand van de uitvoerder
Slechte doorbloeding van de vinger

Vraag 6

Geef van onderstaande beweringen aan of ze juist of onjuist zijn en geef een korte toelichting.

1. Natrium bepaald met een vlamfotometer in een sterk lipemisch monster leidt tot een foutief-verlaagde uitslag in mmol/l.
2. Bij een cystic-fibrosispatiënt is de chlorideconcentratie in het zweet meestal lager dan de natriumconcentratie.
3. ProBNP in het plasma wordt meebepaald met de NT-proBNP-assay en niet met de BNP-assay.
4. Een albumine-uitslag bepaald in plasma met een BCP-bepaling is doorgaans 5-6 g/l lager dan wanneer bepaald met de BCG-bepaling.
5. De pH van urine voor de bepaling van myoglobine dient groter of gelijk aan 6 te zijn.
6. Door zware lichamelijke inspanning kan microalbuminurie optreden.
7. Een hoge triglycerideconcentratie (bijv. 2 mmol/l) in pleuravocht past bij een chylothorax.
8. Prealbumine is een goede merker voor de (eiwit-) ondervoeding van een patiënt.

9. De specificiteit van de nitrietbepaling op de urine-strip is slecht.
10. De pCO_2 is een slechte ademhalingsprikkel.

Antwoorden vraag 6

1. Onjuist. De gerapporteerde uitslag is correct. De gerapporteerde uitslag in mmol/l suggereert bij een patiënt waarbij het natrium goed is gereguleerd een hyponatriëmie; de activiteit is echter normaal.
2. Onjuist. Bij CF-patiënten is de chlorideconcentratie meestal hoger dan de natriumconcentratie.
3. Onjuist. ProBNP is het pro-eiwit van BNP en bevat zowel het NT-proBNP als het BNP-fragment en wordt daarom door beide assays meebepaald.
4. Juist. BCG-uitslagen zijn over het algemeen hoger en dit komt omdat het BCG reagens meer specifieke binding met andere plasmaeiwitten vertoont.
5. Juist. pH dient ≥ 6 te zijn, anders kan een gedeelte van het myoglobine denatureren en neerslaan waardoor fout-negatieve uitslagen kunnen worden verkregen.
6. Juist. Door inspanning kan voorbijgaande selectieve glomerulaire proteïnurie optreden.
7. Juist. Bij lekkage van de ductus thoracicus komt triglyceriderijke lymfe vrij.
8. Juist. Prealbumine is een merker voor eiwitondervoeding (korte halfwaardetijd).
9. Onjuist. Specificiteit is goed. Een positieve test toont een urineweginfectie aan, onder voorwaarde dat de urine onder goede preanalytische condities is afgenomen en bewaard.
10. Onjuist. $pCO_2 > pH > pO_2$.

Referentiewaarden

Test	Referentiewaarde	Eenheid
<i>Plasma</i>		
Natrium	132-144	mmol/l
Kalium	3,5-4,8	mmol/l
Chloride	98-108	mmol/l
Creatinine		
(volwassen vrouw)	45-80	μ mol/l
Glucose (nuchter)	4,0 - 6,1	mmol/l
LD	<450	U/l
Amylase	<100	U/l
CK	<170	U/l
Troponine T	<0,03	μ g/l
Myoglobine	<76	μ g/l
CRP	<10	mg/l
<i>Volbloed (capillair)</i>		
Glucose (nuchter)	4,0-6,1	mmol/l
<i>Bloedgassen</i>		
pH	7,36-7,44	
pO_2	10,0-13,3	kPa
pCO_2	4,4-6,3	kPa
Bicarbonaat	22-29	mmol/l
'Anion gap'	7-17	mEq/l
Lactaat	<1,4	mEq/l
<i>Urine</i>		
pH	4,5-8,0	
Amylase	<460	U/l
Fractionele excretie amylase	>2,0	%
<i>Hematologie</i>		
Hb	7,5-9,0	mmol/l
Ht	0,36-0,49	