

Tentamen Basisjaar Klinische Chemie 2014

Tentamen deel 1: Casuïstiek

Casus 1

Een verwarde, niet-adequaate reagerende, 27-jarige patiënt is binnengebracht op de eerste hulp van uw ziekenhuis. Het betreft een dakloze die in een toestand van verminderd bewustzijn is gevonden. Klinisch is er

Tabel 1. *Laboratorium resultaten*

Bepaling	Resultaat	Eenheid
Hemoglobine	11,9	mmol/l
Trombocyten	360	/nl
Leukocyten	15,9	/nl
Glucose	32	mmol/l
Bilirubine totaal	9,8	umol/l
ALAT	19	U/l
ASAT	18	U/l
LD	197	U/l
AF	133	U/l
GGT	25	U/l
Amylase	43	U/l
Ureum	20	mmol/l
Kreatinine	160	umol/l
eGFR (MDRD)	48	ml/min/1,73 m ²
Natrium	130	mmol/l
Kalium	5,0	mmol/l
Chloride	93	mmol/l
Calcium	2,42	mmol/l
Fosfaat	1,65	mmol/l
Albumine	49	g/l
CRP	<6	mg/l
pH	7,28	
pCO ₂	27	mmHg
Bicarbonaat	12,2	mmol/l
Base excess	-13	mmol/l
pO ₂	107	mmHg
sO ₂	95	%
Lactaat	2,4	mmol/l
Carboxyhemoglobine	0,5	%
Methemoglobine	0,6	%
Soortelijke massa	1,027	kg/l
pH	5,0	
Eiwit	Negatief	
Glucose	+++	
Ketonen	++++	
Nitriet	Negatief	
Erytrocyten	<10	/ul
(Hemoglobine)		
Leukocyten	Negatief	/ul

sprake van uitdroging, buikkoliken en misselijkheid. De patiënt is bekend met diabetes mellitus type I. De dienstdoende internist heeft een breed pakket aangevraagd, zie Tabel 1.

Vraag 1

Deze patiënt heeft een gecombineerde metabole acidose en een respiratoire acidose. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Er is sprake van een gedeeltelijk respiratoir gecompenseerde metabole acidose.

Toelichting: Er is sprake van een lage pH met lage HCO₃⁻-concentratie (metabole acidose) en lage pCO₂ (compensatoire verlaging door hyperventilatie). Voor iedere mmol daling van de concentratie HCO₃⁻ daalt de pCO₂ met 1 mmHg bij normale compensatie.

Vraag 2

De patiënt heeft prerenaal nierfalen. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Er is sprake van een licht verhoogde kreatinine concentratie en een relatief sterker verhoogde ureumconcentratie ten opzichte van upper limit of normal (ULN), passend bij prerenaal nierfalen door verminderd effectief circulerend volume. In dit geval wordt het nierfalen meest waarschijnlijk veroorzaakt door dehydratie.

Vraag 3

De anion gap bij deze patiënt kan verklaard worden door het verhoogde lactaat. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. De anion gap = [Na] - [Cl] - [HCO₃⁻] = 130 - 93 - 12 = 25 mmol/l en is dus verhoogd, passend bij de aanwezigheid van een niet mee gemeten anion. Deze wordt slechts door een klein deel verklaard door de lactatacidose. De meest waarschijnlijke oorzaak voor de verhoogde anion gap is een ketoacidose met hierbij secundair dehydratie.

Vraag 4

De hyponatriëmie bij deze patiënt is een direct gevolg van de hoge plasma-osmolaliteit. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Door de hoge extracellulaire glucoseconcentratie wordt water onttrokken uit het intracellulaire naar het extracellulaire compartiment. Hierdoor zal de natriumconcentratie met ongeveer 1 mmol/l dalen per 3 mmol/l stijging van de glucoseconcentratie.

Vraag 5

De dienstdoende internist wil de patiënt opnemen en om de drie uur natrium, kalium en glucose laten bepalen. Een dergelijke frequentie voor het uitvoeren van de genoemde bepalingen is zinvol. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. De ingezette therapie (insuline, kalium en vocht in de vorm van infusen) kan snelle veranderingen veroorzaken van glucose, pH en elektrolyten. Door insulinetoediening zal er een snelle opname van kalium plaatsvinden door de weefsels met risico op ernstige hypokaliëmie. Dit moet frequent worden gemonitord. Toelichting: Bij ketoacidose treedt een netto verlies op van natrium en kalium (door osmotische diurese van natrium, verhoogde plasma-osmolaliteit leidend tot verlaging intracellulair kalium, en verlies van natrium en kalium via de urine bij de uitscheiding van ketonen). De hoog-normale kaliumconcentratie in het plasma is een overschatting van de totale kaliumvoorraad.

Casus 2

U wordt gebeld door de arts-assistent van de interne geneeskunde die een jonge vrouw op het spreekuur zag met een incidentaloos (bij toeval gevonden bij niertumor) in de bijnier, gezien bij beeldvorming. De patiënte gebruikt geen medicijnen maar wel orale anti-conceptiva ('de pil'). De assistent heeft al laboratorium onderzoek aangevraagd en overlegt met u over de interpretatie van de uitslagen van dit onderzoek. Hij vertelt dat de serum cortisol concentratie (afname 9.00 uur) 1400 nmol/l is. Hij vraagt of het zinvol is om ook cortisol in urine te meten.

Vraag 6

Orale anticonceptiva beïnvloeden zowel de serum cortisol concentratie als de urine cortisol concentratie. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Pilgebruik heeft wel invloed op serum cortisol concentratie maar geen invloed op de vrije cortisol concentratie en dus ook niet op de urine cortisol concentratie.

Toelichting: In serum meet je totaal cortisol (het vrije cortisol plus het aan CBG en albumine gebonden cortisol), terwijl de cortisol concentratie in urine een weerspiegeling geeft van de vrije cortisol concentratie. De oestrogenen in de pil leiden tot een hogere CBG productie door de lever en daarmee gepaard gaande hogere CBG concentratie. Dit leidt tot een hogere totaal cortisol concentratie in bloed.

Vraag 7

Voor de bepaling van cortisol in urine kan worden volstaan met een portie ochtendurine. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Aangezien cortisol een dag nacht ritme heeft (met een piek in de ochtend) dient de cortisol concentratie bepaald te worden in een 24-uurs urine.

Patiënten met het syndroom van Cushing hebben geen normaal dag-nacht ritme, maar een continue verhoogde cortisol productie. Zij hebben daardoor een verhoogde 24-uur uitscheiding van cortisol in urine.

De arts-assistent vertelt vervolgens dat hij ook aldosteron in bloed heeft aangevraagd en vraagt naar de referentiewaarden.

Vraag 8

U geeft aan dat de referentiewaarden van aldosteron afhankelijk zijn van de houding van de patiënt. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Houding (zitten/staan) heeft effect op de aldosteron concentratie en daarom zijn de referentiewaarden ook afhankelijk van de houding. Een staande houding leidt tot een hogere concentratie aldosteron vergeleken met de zittende houding.

U raadt aan om ook een renine concentratie te bepalen zodat de renine-aldosteron ratio berekend kan worden.

Vraag 9

U laat hem weten dat hij in dit geval een nieuwe bloedafname moet doen, want een bloedmonster voor bepaling van de renine concentratie moet op ijs afgenomen worden. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Monsters voor de bepaling van renine concentratie mogen niet in de koelkast of op ijs geplaatst worden in verband met cryoactivatie.

Toelichting: Het is dus van belang dat de afname (en verdere verwerking) bij kamertemperatuur plaats vindt en dat er alleen voor opslag wordt ingevroren. Prorenine verandert van conformatie tussen -5 en +4 graden Celsius en wordt in deze open confirmatie als renine mee gemeten in de renine assay, wat leidt tot een foutief hoge uitslag.

De arts belt om een kalium na te laten bepalen. Er is alleen een serum monster voor handen.

Vraag 10

U geeft aan dat kalium bepaald uit serum verlaagd is ten opzichte van een plasma monster. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Doordat bij het stolproces kalium vrijkomt uit de trombocyten is het kalium gemeten in serummonsters 15-25% hoger.

Casus 3

Een vrouw van 54 jaar, bekend met reumatoïde artritis, presenteert zich met pijn op de borst en kortademigheid op de Spoedeisende Hulp. De arts stelt een differentiaaldiagnose op en daarin komt ook een longembolie voor.

Vraag 11

De D-dimeer bepaling speelt een rol bij het uitsluiten van een longembolie. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. De diagnose longembolie kan veilig verworpen worden bij een lage kans op longembolie volgens de Wells criteria in combinatie met een negatieve D-dimeer bepaling.

Vraag 12

De D-dimeer bepaling kan beïnvloed worden door de aanwezigheid van reumafactoren in het plasma van de patiënt. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Aanwezigheid van reumafactoren in het plasma van de patiënt kan als gevolg van kruisreactiviteit een foutief verhoogde D-dimeer uitslag veroorzaken.

Bij de patiënt wordt de diagnose longembolie vastgesteld. Vervolgens wordt besloten bij deze patiënt verworven en erfelijke risicofactoren voor trombofilie vast te stellen, omdat er sprake blijkt te zijn van een positieve familie-anamnese.

Vraag 13

Tijdens de acute fase van een longembolie is het zinvol om risicofactoren voor trombofilie te onderzoeken. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Tijdens de acute fase van een longembolie kunnen afwijkende uitslagen gevonden worden, waardoor de verworven en enkele erfelijke risicofactoren voor trombofilie niet vastgesteld kunnen worden.

De patiënt wordt voor haar longembolie behandeld met acenocoumarol (Sintrom). De behandeling met acenocoumarol wordt gecontroleerd met behulp van de INR. Tijdens de behandeling wordt stollingsonderzoek uitgevoerd met onder meer de bepaling van fibrinogeen.

Vraag 14

De behandeling met acenocoumarol heeft effect op de fibrinogeen bepaling volgens Clauss en zal een foutief verlaagd fibrinogeen gehalte tot gevolg hebben. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Acenocoumarol verlaagt het vitamine K afhankelijke protrombine in de patiënt. Voor de bepaling van fibrinogeen volgens Clauss wordt trombine toegevoegd om al het fibrinogeen om te zetten in fibrine. De bepaling van fibrinogeen volgens Clauss is dus onafhankelijk van het aanwezige protrombine in het plasma van de patiënt.

Vraag 15

Direct nadat de patiënt gestart is met orale antistolling kan dit gecontroleerd worden met een INR thuismeter. Juist / Onjuist

Tabel 2. Laboratorium resultaten

Bepaling	Resultaat	Eenheid
Natrium	116	mmol/l
Kalium	3,4	mmol/l
Chloride	100	mmol/l
Ureum	4,4	mmol/l
Kreatinine	91	umol/l
Glucose	6,4	mmol/l
ALAT	18	U/l
ASAT	16	U/l
Totaal eiwit	55,9	g/l
Albumine	34,5	g/l
CRP	<6,0	mg/l
Troponine	<0,01	ug/l
CK	119	U/l

Antwoord

Onjuist. Voordat gestart kan worden met het controleren van de INR in een thuissituatie met een POCT meter, dient de INR stabiel ingesteld te zijn waarbij de controle plaatsvindt via een veneuze afname met bepaling van de INR op een centraal laboratorium. Toelichting: Slechts een deel van de trombosedienstpatiënten komt in aanmerking om überhaupt thuis hun INR te meten. Dit is onder ander afhankelijk van stabiel ingesteld, ervaring van de patiënt en of de patiënt cognitief in staat is om zelf te doseren op basis van POCT-uitslagen.

Casus 4

Deze casus is een weergave van een daadwerkelijke casus uit een ziekenhuis in het land.

Op basis van een verdacht ECG in een rehabilitatie/afkickcentrum wordt een 42 jarige vrouw met de ambulance op de SEH binnengebracht met de verdenking op een hartinfarct. Om de klachten te verlichten is in het centrum alvast nitrospray gegeven. In de ambulance is verder een infuus ingebracht, waarover Aspégic (lysine-verbinding van salicylzuur) gespoten is ter behandeling van een myocardinfarct.

Bij binnenkomst wordt uit de infuusnaald materiaal afgenomen voor oriënterend laboratoriumonderzoek. De uitslagen staan in tabel 2.

Vraag 16

Met deze uitslagen is een myocardinfarct uitgesloten. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Hoewel de troponine T niet in de richting van een myocard infarct wijst is de tijd tussen ontstaan van de klachten en de afname van het materiaal niet bekend. Zonder deze tijdsduur kan op basis van deze uitslagen een myocard infarct niet uitgesloten worden.

Tabel 3. *Laboratorium resultaten*

Bepaling	Resultaat	Eenheid
Bicarbonaat	3	mmol/l
Osmolaliteit	373	mosmol/kg

Vraag 17

Om de oorzaak van een hyponatriemie te achterhalen wordt een portie urine ingestuurd. Dit is zinvol. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Door het urineonderzoek kan gekeken worden of er sprake is van een renaal verlies van natrium.

De SEH belt vervolgens om vervolgonderzoek in te laten zetten op het materiaal dat bij binnenkomst is afgenomen. De resultaten hiervan staan in tabel 3. U wordt gebeld door de assistent van de interne geneeskunde om mee te denken over de gevonden waarden bij deze casus. Hij vindt met name de osmolaliteit niet passen bij de gevonden natrium concentratie.

Vraag 18

U adviseert de aanvrager om op zoek te gaan naar de mogelijke inname van een niet geladen osmotisch actieve component. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Op basis van de berekende osmol (243) is er sprake van een duidelijke osmolgap (130), met daarbij een normale anion gap. Onderzoek naar de stof die tot deze osmolgap heeft geleid is essentieel bij het stellen van de diagnose en de daarop volgende behandeling. Aangezien het een osmotisch actieve component betreft zonder lading is er sprake van een hoge osmolgap en een normale aniongap.

Vraag 19

Bij deze lage bicarbonaat is het zinvol om een bloedgasanalyse in te zetten. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Een verlaagde bicarbonaat zou kunnen passen bij een metabole acidose. Een bloedgasanalyse is van belang om de zuur-base status van de patiënt te beoordelen als ook de oorzaak hiervan.

Vraag 20

De afwijkende laboratoriumuitslagen bij deze bloedafname worden veroorzaakt door een pre-analytische fout. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. De verhoogde osmolgap met een normale aniongap geeft aan dat er een teveel aan ongeladen deeltjes aanwezig is. Het materiaal dat gebruikt is voor de analyse is afgenomen uit een infuusnaald, waarover eerder al Aspegic gegeven is. De meest logische

verklaring is dat er in de infuusnaald nog infuusvloei-stof heeft gezeten.

Toelichting: Het gaat om hier om de lysine-verbinding van salicylzuur. Aangezien dit geen lading heeft is er sprake van een hoge osmolgap en een normale aniongap. De ander uitslagen zijn vals verlaagd door het verdunningseffect van de infuusvloei-stof.

Casus 5

U wordt gebeld door een huisarts. Zij vraagt u om mee te denken over de laboratoriumuitslagen bij een van haar patiënten (zie Tabel 4, datum 24-01-2014). Het betreft een 48-jarige mevrouw die gecontroleerd wordt in verband met een eerder (zie kolom 29-06-2013) geconstateerde milde anemie.

Vraag 21

De huisarts is van mening dat op grond van de uitslagen (zie kolom met datum 24-01-2014) een ijzergebrek uitgesloten is. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Er is sprake van een macrocytaire anemie. Hoewel in theorie (functioneel) ijzergebrek geen onderdeel vormt van de differentiaaldiagnose behorend bij macrocytaire anemie, sluit een verhoogd MCV een tekort aan ijzer niet geheel uit.

Toelichting: Het kan voorkomen dat er sprake is van een combinatie van problemen, waardoor de aanwezigheid van een ijzergebrek niet te zien is aan de waarde van het MCV. De bepaling van ijzer in plasma of serum geeft op basis van de grote biologische variatie geen betrouwbaar beeld van de ijzervoorraad. Om daar een idee over te krijgen zou de bepaling van het ferritine en transferrine (TIJBC) waardevol zijn.

De huisarts bespreekt dat zij eigenlijk een tekort aan vitamine B12 of foliumzuur had verwacht bij deze MCV uitslag. Zij heeft gelezen dat er sprake kan zijn van een vitamine B12 deficiëntie bij een waarde van het totaal vitamine B12 tussen de 100 en 200 pmol/l. Om die reden zou zij graag aanvullend de functionele markers voor vitamine B12 gebrek op weefselniveau (homocysteïne en methylmalonzuur) willen laten bepalen.

Vraag 22

U antwoordt de huisarts dat, hoewel haar punt terecht is, er gezien de laboratoriumuitslagen argumenten zijn die een alternatieve verklaring voor deze anemie waarschijnlijker maken. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Hemolytische anemie is een waarschijnlijker diagnose op basis van het reticulocyten aantal, bilirubineconcentratie en de LD-activiteit, vermoedelijk veroorzaakt door koude-agglutinenen.

Toelichting: Allereerst was er op 29-06-2013 reeds sprake van anemie, waarbij de waarde van het vitamine B12 ruim boven het grijze gebied (100-200 pmol/l) lag. Daarnaast is er bij een tekort aan

Tabel 4. Laboratorium resultaten

Test	Resultaat 29-06-2013	Resultaat 24-01-2014	Eenheid
<i>Hematologie</i>			
Hemoglobine	7,3	6,6*	mmol/l
MCV	107	106	fl
Erythrocyten	3,22	2,85	$\times 10^{12}/l$
Reticulocyten		149	$\times 10^9/l$
Leukocyten	6,8	8,4	$\times 10^9/l$
Trombocyten	180	302	$\times 10^9/l$
<i>Differentiatie</i>			
Neutrofiële granulocyten		4,6	$\times 10^9/l$
Eosinofiele granulocyten		0,1	$\times 10^9/l$
Basofiele granulocyten		0,0	$\times 10^9/l$
Monocyten		0,6	$\times 10^9/l$
Lymfocyten		3,1	$\times 10^9/l$
Geldrolvorming		+	
<i>Chemie</i>			
Natrium		138	mmol/l
Kalium		3,9	mmol/l
Kreatinine		70	umol/l
Bilirubine totaal		41	
Bilirubine direct		10	
LD	289	334	
CRP		13	mg/l
IJzer		11,1	mmo/l
Vitamine B12	332	189	pmol/l
Foliumzuur	17,0	19,1	nmol/l

* Opmerking: in de buis werd bij kamertemperatuur agglutinatie van de erythrocyten waargenomen die verdween na incubatie bij 37 °C.

vitamine B12 een aanmaakprobleem in het beenmerg. Het aantal reticulocyten zal daarbij niet verhoogd zijn. Bovendien gaat een klassiek beeld van een vitamine B12 tekort gepaard met hogere waarden van het LD. Bij cytometrische analyse is de aanwezigheid van koude agglutinatie geconstateerd. In combinatie met de waargenomen geldrolvorming bij microscopische beoordeling van de bloeduitstrijk, en de hemolyse parameters, vormt dit een concrete aanwijzing voor de aanwezigheid van koude autoantistoffen. Op grond hiervan zou de uitvoering van een directe antiglobulinetest in het kader van het vermoeden van een auto-immuun hemolytische anemie nu aangewezen vervolgdagnostiek zijn.

De huisarts besluit de patiënt voor verdere evaluatie van de anemie door te sturen naar de internist-hematoloog. Deze vraagt bij het eerste poliklinische bezoek opnieuw laboratoriumdiagnostiek aan. De resultaten

daarvan staan weergegeven in Tabel 5, kolom 23-04-2014. De analist komt bij u om te overleggen over de resultaten van de directe antiglobulinetest en uittypering daarvan. De internist-hematoloog heeft in de transfusie-anamnese meegegeven dat er in de afgelopen drie maanden geen sprake is geweest van bloedtransfusie.

Vraag 23

De analist is van mening dat de resultaten van de directe antiglobulinetest een passende verklaring kunnen bieden voor de anemie bij deze patiënt. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Gezien de hemolytische anemie en de negatieve screening op de aanwezigheid van irregulaire antistoffen, kunnen de positieve directe antiglobulinetest en uittypering passen bij de aanwezigheid van IgM autoantistoffen. De gebonden autoantistoffen lijken in ieder geval (deels) in staat tot complementactivatie. Als geheel passen deze bevindingen bij de aanwezigheid van een auto-immuun hemolytische anemie.

Vraag 24

Op grond van de resultaten van de directe antiglobulinetest en uittypering daarvan vindt interferentie plaats in de serologische bepaling van de Rhesus en K fenotypering. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. De in de directe antiglobulinetest aangetoonde IgM antistoffen zijn waarschijnlijk autoantistoffen en de oorzaak voor de waargenomen koude-agglutinatie bij kamertemperatuur. Deze IgM antistoffen zouden in theorie bij de Rhesus/K-fenotypering, die uitgevoerd wordt bij kamertemperatuur, een positieve agglutinatiereactie kunnen veroorzaken. Echter, in de praktijk reageren dergelijke IgM autoantistoffen meestal te zwak om in de serologische Rhesus/K immunofenotypering tot een positieve agglutinatie te komen. Voor de serologische Rhesus/K-fenotypering wordt gebruik gemaakt van sterke, direct reagerende monoklonale IgM antistoffen.

Toelichting: als er een agglutinerend vermogen van deze IgM antistoffen zou zijn, dan leidt dit ook tot een verstoring (en positieve controle) bij de bepaling van de ABO/Rhesus D bloedgroepen. Als dit element onderdeel vormt van de argumentatie bij beantwoording met 'juist', dan wordt dit antwoord goed gerekend.

U vraagt zich af welke erythrocyten eenheden geselecteerd zouden moeten worden in geval van een transfusiebehoefte bij deze patiënt.

Vraag 25

In de situatie dat er bloedtransfusie nodig is bij deze patiënt volstaat het op basis van de richtlijn bloedtransfusie (2011) om bloedgroep B en Rhesus D positieve erythrocyteneenheden te selecteren en deze volgens het Type&Screen-beleid (dus zonder een volledige kruisproef in de antiglobulinefase) voor bloedtransfusie uit te geven. Juist/Onjuist

Antwoord

Onjuist. De Nederlandse richtlijn bloedtransfusie (editie 2011) adviseert om ter voorkoming van allo-antistofvorming indien mogelijk rhesusfenotype- en K-compatibel bloed te selecteren voor patiënten met auto-immuun hemolytische anemie (zie aanbeveling Richtlijn Bloedtransfusie editie 2011 p101).

Toelichting: Verder beveelt de richtlijn het gebruik van Parvo B19-veilige bloedproducten aan in geval er sprake is van een auto-immuun hemolytische anemie bij patiënten waarbij geen antistoffen tegen ParvoB19 aantoonbaar zijn.

Casus 6

Vanwege een diabetische nefropatie ondergaat patiënt P, een meneer van 61 jaar, regelmatig een dialyseprocedure. De patiënt heeft vanwege anemie door gastrointestinaal bloedverlies in september 2013 in totaal 12 erythrocyteneenheden gehad, en in november 2013 nog een eenheid. Op 11 maart 2014 heeft hij succesvol een CABG (coronary artery bypass graft) ondergaan, zonder bloedtransfusies. Op 17 maart 2014 heeft hij een hemoglobineconcentratie van 4,6 mmol/l en wordt er een aanvraag ingestuurd voor een erythrocyten-transfusie.

Op 28 februari 2014 was de screening op irregulaire antistoffen voor het eerst positief en werd er een anti-Jka aangetoond. Op 10 maart 2014 was deze ook nog (zij het zwak) aantoonbaar. Op 17 maart 2014 is de irregulaire antistofscreening negatief. De anti-Jka is dan in de LISS kolom techniek niet meer aantoonbaar.

Vraag 26

De LISS-kolom techniek is ongeschikt voor het aantonen van zwakke Kidd-antistoffen. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. LISS-kolom- en LISS-‘solid phase’-methoden worden naast Polyethyleen glycol (PEG)-antiglobuline-testen aanbevolen bij het aantonen van zwakke Kidd-antistoffen aangezien deze het meest gevoelig zijn voor het aantonen van zwakke Kidd-antistoffen (CBO Richtlijn Bloedtransfusie 2011).

Toelichting: De bovine albumine-IAT en de zout-IAT zijn niet gevoelig genoeg om zwakke Kidd-antistoffen aan te tonen, indien geen gebruik gemaakt wordt van het vermogen van deze antistoffen om complement te activeren.

Tabel 5. Laboratorium resultaten

Test	Resultaat	Eenheid
	23-04-2014	
<i>Hematologie</i>		
Hemoglobine	6,0	mmol/l
Hematocriet	0,28	
MCV	108	fl
Erythrocyten	2,59	x 10 ¹² /l
Reticulocyten	182	x 10 ⁹ /l
Leukocyten	5,3	x 10 ⁹ /l
Trombocyten	244	x 10 ⁹ /l
<i>Chemie</i>		
Bilirubine totaal	54	µmol/l
Bilirubine direct	13	µmol/l
LD	436	U/l
Ferritine	244	µg/l
Haptoglobine	<0,1	g/l
<i>Bloedgroep/RhD</i>		B Rhesus D pos
<i>Screening irregulaire antistoffen</i>		
Directe antiglobulinetest (DAGT)	Neg	
Uitypering positieve DAGT reactie:		
anti-IgG	Negatief	
anti-IgA	Negatief	
anti-IgM	2+	
anti-complement	4+	

Vraag 27

Bij deze patiënt dient een Rhesus/K compatibele en Jka negatieve eenheid geselecteerd te worden, die volgens de type en screen strategie mag worden uitgegeven. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Patiënten die eerder een klinisch belangrijke antistof gevormd hebben, zullen in de regel sneller een tweede antistof vormen tegen een lichaamsvreemd antigeen. Om antistoffen tegen bijzondere (private) antigenen uit te sluiten dient bij het compatibiliteitsonderzoek altijd een volledige kruisproef (inclusief indirecte anti-globulinefase) uitgevoerd te worden (CBO Richtlijn Bloedtransfusie 2011).

Toelichting: Dit geldt ook in de bovenstaande situatie waarbij de eerst gevormde klinisch relevante irregulaire antistof niet meer aantoonbaar is.

Vraag 28

Bij de toediening van de erythrocyteneenheid dienen bij de patiënt uitsluitend vooraf én achteraf de vitale parameters zoals pols, temperatuur en bloeddruk gecontroleerd te worden. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. De zogenaamde vitale parameters (temperatuur, pols en bloeddruk) dienen zowel vóór, tijdens (eerste 5-10 min) als na de transfusie te worden vastgelegd.

Toelichting: De patiënt moet in het bijzonder gedurende de eerste 5 à 10 minuten van de transfusie intensief worden geobserveerd, omdat ernstige reacties (anafylactische reacties, hemolyse door ABO-incompatibiliteit en de gevolgen van bacteriële toxinen) meestal kort na het begin van de transfusie tot uiting komen. De ernst van de reactie staat in relatie tot de op dat moment toegediende hoeveelheid. Daarom wordt geadviseerd om de eerste 10 minuten niet meer dan 20 mL van het bloedproduct toe te dienen. Er wordt voor de controles van vitale parameters geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende bloedproducten (CBO Richtlijn Bloedtransfusie 2011). Indien 'juist' wordt geantwoord, waarbij in het antwoord wordt aangegeven dat daarnaast de vitale parameters ook na 5-10 minuten dienen te worden gecontroleerd, wordt het antwoord goed gerekend.

Twintig minuten na start van de toediening van de erythrocyteneenheid krijgt de patiënt een koude rilling zonder temperatuurstijging. De erythrocyteneenheid wordt volgens protocol ontkoppeld en gecontroleerd. De gewaarschuwde arts laat bloedmonsters afnemen om de opbrengst (hemoglobineconcentratie) te bepalen en te controleren op hemolyse. Op het bloedtransfusielaboratorium wordt serologisch onderzoek ingezet om een hemolytische transfusiële reactie uit te sluiten.

Vraag 29

Bij het onderzoek naar de oorzaak van de transfusiële reactie bij deze patiënt is het ook van belang om bloedkweken af te nemen van patiënt en product. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Bij $\geq 2^\circ\text{C}$ temperatuur stijging en/of koude rilling dient zowel onderzoek plaats te vinden naar bacteriologische contaminatie, als naar een hemolytische transfusiële reactie.

Toelichting: Er dient bloed afgenomen te worden voor serologisch onderzoek, Hb en hemolyse parameters. Daarnaast dienen er bloedkweken (aeroob/anaeroob) afgenomen te worden van patiënt en product (CBO Richtlijn Bloedtransfusie 2011).

Bij het serologisch en bacteriologisch onderzoek worden geen afwijkingen gevonden. Uit het laboratoriumonderzoek blijkt verder dat er geen sprake is van hemolyse. De patiënt had na het afkoppelen van de eenheid geen klachten meer.

Vraag 30

Bij invoeren van deze transfusiële reactie in de database van TRIP dient bij het onderdeel 'categorie transfusiële reactie' gekozen te worden voor 'niet-hemolytische transfusiële reactie'. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Volgens de definities in TRIP en de CBO Richtlijn Bloedtransfusie 2011 is er sprake van een niet-hemolytische transfusiële reactie (NHTR, niet-hemolytische koortsreactie) bij: temperatuurstijging $\geq 2^\circ\text{C}$ (met of zonder koude rilling) tijdens of in de eerste twee uur na transfusie met normalisering van de temperatuur binnen 24 uur na transfusie of koude rilling (KR) binnen dezelfde tijdsperiode; zonder verdere relevante klachten/symptomen, zonder verschijnselen van bacteriëmie, hemolyse of serologische incompatibiliteit en er is geen andere verklaring.

Toelichting: De beantwoording hoeft niet exact identiek te zijn aan de TRIP definitie, als de strekking maar wel hetzelfde is.

Tentamen deel 2: Theorievragen

Vraag 31

De belangrijkste reden dat adrenogenitaal syndroom (AGS) in de hielprikscreening zit is om virilisatie van meisjes als gevolg van AGS te voorkomen. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. AGS zit in de hielprikscreening vanwege het vroegtijdig opsporen van de levensbedreigende aandoening salt-losing AGS.

Toelichting: De hielprikscreening omvat aandoeningen die levensbedreigend zijn en waarvoor behandeling mogelijk is. Door het meten van 17-hydroxyprogesteron (17-OHP) kan een 21-hydroxylase deficiëntie (AGS) opgespoord worden. Bij een bijna complete 21-hydroxylase deficiëntie zijn aldosteron en cortisol productie sterk verlaagd. Dit leidt tot levensbedreigend zoutverlies, wat bij deze vroege opsporing behandeld kan worden. Daarnaast kan ook virilisatie optreden bij meisjes met AGS, dit is echter niet levensbedreigend.

Vraag 32

Voor een goede interpretatie van de FSH concentratie in vrouwen dient anticonceptie te worden gestopt. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Hormoonbevattende anticonceptie dient te worden gestaakt. Oestrogenen in de anticonceptiepill onderdrukken de productie van FSH. Hierdoor kan geen inschatting worden gemaakt van de natuurlijke FSH productie.

Vraag 33

Bij een patiënt met een TSH van $<0,05$ mU/l gecombineerd met een fT4 van 42 pmol/l is sprake van een primaire hyperthyreoïdie. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. De schildklier maakt teveel schildklierhormoon aan waardoor de TSH productie door de hypofyse onderdrukt wordt.

Vraag 34

Een high dose hook effect kan alleen optreden bij een immunometrische (sandwich) immunoassay en niet bij een competitieve immunoassay. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Bij een hele hoge concentratie van het te bepalen hormoon kan zowel het capture als het detecting antibody verzadigd worden waardoor de vorming van een complex van beide antibodies niet plaats vindt en een foutief lage concentratie wordt gemeten.

Vraag 35

Alleen cellulaire bloedproducten bestemd voor intra-uteriene transfusies worden getest op Cytomegalovirus (CMV). Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Het CMV-virus is vooral lymfocytgebonden. Daarom worden leukocytenverwijderde bloedproducten als CMV veilig beschouwd (CBO Richtlijn Bloedtransfusie 2011).

Toelichting: Het risico voor CMV besmetting is weliswaar heel laag bij algehele leukocytenreductie, maar kan nooit volledig geëlimineerd worden. Dit is één van de redenen waarom bij intra-uteriene transfusies bij de behandelende deskundigen de wens bestaat om behalve leukocyten verwijderde producten ook CMV seronegatief-geteste cellulaire producten toe te dienen aan (immuungecompromitteerde) foetussen (CBO Richtlijn Bloedtransfusie 2011).

Vraag 36

Na een verkeerstrauma wordt een patiënt binnengebracht op de SEH. Vanwege groot bloedverlies worden er direct twee EDTA buizen afgenomen voor bepaling ABO bloedgroep, Rhesus D en irregulaire antistofscreening. Een ABO/RhD-bloedgroep is definitief vastgesteld wanneer deze twee keer is bepaald en geen discrepanties vertoont. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Bij het definitief vaststellen van de ABO/RhD-bloedgroep dienen er tenminste twee onafhankelijke afnames van bloedmonsters te worden uitgevoerd. Onafhankelijk betekent dat de twee afnames met volledige patiëntenidentificatie moeten worden uitgevoerd op verschillende tijdstippen, verschillende locaties of door verschillende flebotomisten.

Toelichting: Bij beide monsters moet er sprake zijn van een éénduidige identificatie van de patiënt en een éénduidige koppeling van het monster aan de patiënt. Een ABO/RhD-bloedgroep is pas definitief vastgesteld wanneer aan deze eis is voldaan zonder dat hierbij discrepanties zijn ontdekt (CBO Richtlijn Bloedtransfusie 2011). Het antwoord juist wordt ook goed gerekend als er in de motivatie vermeld wordt dat er sprake moet zijn van twee onafhankelijk (met enige toelichting) afgenomen bloedmonsters.

Vraag 37

Een transfusiereactie mag pas een TRALI worden genoemd indien er serologisch aangetoond is dat de donor antistoffen heeft tegen HLA of granulocyten van de patiënt. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Transfusion Related Acute Lung Injury (TRALI) is adult respiratory distress syndrome (ARDS) of acute lung injury (ALI), dat binnen zes uur na een transfusie van bloedproducten ontstaat. De diagnose van een TRALI is gebaseerd op klinische verschijnselen en niet op het serologisch onderzoek.

Toelichting: TRALI is een ernstige longcomplicatie van plasma-bevattende bloedproducten. Op de X-thorax worden bilaterale fijnvlekkige afwijkingen gezien. Hoewel leukocytenserologisch onderzoek niet noodzakelijk is voor het stellen van de diagnose TRALI kunnen de bevindingen wel het donorbeleid (bijvoorbeeld toekomstige donaties van betrokken donors) ondersteunen (CBO Richtlijn Bloedtransfusie 2011).

Vraag 38

Een overmatig gestuwde bloedafname leidt tot een verhoging van het geïoniseerd calcium. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Een gestuwde afname heeft geen effect op het vrije (geïoniseerd) calcium maar leidt tot een foutief verhoogde uitslag (0,12-0,25 mmol/l) van het totale calcium. Door de stuwings leidt de efflux van water uit de vaten tot een stijging van de concentratie van albumine en het daaraan gebonden calcium. Vrij calcium kan vrijelijk over de ruimtes bewegen waardoor de concentratie niet beïnvloed wordt door de efflux van water.

Toelichting: Wanneer geantwoord wordt dat zowel het totaal calcium als albumine stijgt en dat er zich een nieuw evenwicht instelt waarbij in beperkte mate ook het geïoniseerd calcium verhoogt kan zijn, dan wordt dit goed gerekend.

Vraag 39

De incidentie is het aantal ziektegevallen dat bestaat op een bepaald ogenblik in de tijd. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. De prevalentie is het aantal ziektegevallen dat bestaat op een bepaald ogenblik in de tijd terwijl de incidentie het aantal nieuwe ziektegevallen is dat zich in de loop van een tijdsperiode voordoet.

Vraag 40

Celtelling en celdifferentiatie in liquor moeten binnen 2 uur na afname worden uitgevoerd. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Cellen in liquor zijn vrij instabiel. Monocyten, granulocyten en erythrocyten kunnen morfologische veranderingen vertonen. Snelle analyse (binnen 2 uur na afname) van liquorcellen is dus geboden.

Vraag 41

Bij kinderen is de activiteit van alkalisch fosfatase in bloed hoger dan op volwassen leeftijd. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Tijdens de groei is er een hogere osteoblasten activiteit, waardoor de activiteit van alkalisch fosfatase in bloed hoger is dan op volwassen leeftijd.

Vraag 42

Lang bewaren van een bloedgasmonster bij kamertemperatuur kan leiden tot een stijging van de pCO₂ en daling van pH en pO₂. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Door het intrinsieke metabolisme van bloed (bloed is een levend weefsel, waarin vooral de leukocyten metabool actief zijn) wordt CO₂ gevormd en O₂ verbruikt. Vooral bij patiënten met een groot aantal leukocyten kan dit in het bloedmonster leiden tot een misleidende stijging van de pCO₂ en daling van pH en pO₂.

Vraag 43

Een macro-CK kan worden aangetoond met PEG-precipitatie. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Met PEG precipitatie worden de macro-eiwitten neergeslagen en blijft het ongebonden CK over. Indien een verhoogde CK-activiteit op deze wijze normaliseert is de verhoogde activiteit te verklaren door aanwezigheid van macro-CK.

Vraag 44:

Bij een patiënt met gastroenteritis mag in urine een natriumconcentratie >10 mmol/l verwacht worden. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Bij aanhoudende gastroenteritis treedt extrarenaal verlies van natrium op en verlies van effectief circulerend volume. Door de toegenomen natriumterugresorptie zal de urineconcentratie van natrium laag zijn.

Vraag 45

Een diabetische nefropathie kan adequaat aangetoond worden met behulp van een urine stripanalyse. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. De kwalitatieve analyse van eiwit in urine met behulp van een urinestrip is te ongevoelig om een vroeg stadium van diabetische nefropathie op te pikken. Een lage concentraties eiwit in urine dient te worden bepaald met een kwantitatieve albumine en/of eiwitbepaling in urine.

Vraag 46

Glomerulonefritis wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van ernstige proteïnurie, hypoalbuminemie, oedeem en hyperlipidemie. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. De beschrijving betreft kenmerken van het nefrotisch syndroom. Bij glomerulonefritis bestaat het beeld eerder uit hematurie, acute nierinsufficiëntie en ontsteking. Hierbij is proteïnurie in eerste instantie veel minder prominent aanwezig.

Vraag 47

De Platelet Function Analyzer (PFA) is een screenings-test voor de primaire hemostase. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. De PFA wordt voornamelijk gebruikt als screenende test voor de primaire hemostase. De PFA is gevoelig voor defecten in plaatjesfunctie en de Von Willebrand-factor. De rol van de vaatfunctie kan echter niet beoordeeld worden.

Vraag 48

Afname van kalium, magnesium en alkalische fosfatase in een K3-EDTA buis leidt tot een stijging van kalium, daling van het magnesium en een ongewijzigd AF. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Het alkalisch fosfatase zal ook verlaagd zijn. De werking van EDTA berust op het wegvangen van bivalente kationen waaronder calcium en magnesium. Magnesium is een cofactor voor AF. Door het wegvangen van het magnesium zal de activiteit van AF afnemen. De concentratie van het kalium neemt toe door de aanwezigheid van K3-EDTA.

Vraag 49

Een verhoogde concentratie immunoglobulines kan leiden tot een verhoogde bezinking. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. De aanwezigheid van een verhoogde concentratie eiwitten (immunoglobulines) kan de negatieve oppervlakte lading van de erythrocyten wordt afgeschermd of agglutinatie van erythrocyten (geldrolvorming) bevorderen. In beide gevallen zal een verhoogde BSE gevonden worden.

Vraag 50

De assistent Kindergeneeskunde belt vanaf de SEH met de vraag om een MDRD van een jongen van 6 jaar te berekenen. U rekt deze uit en geeft de uitslag door. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. De MDRD formule is niet gevalideerd voor kinderen. Voor kinderen wordt de formule van Schwartz gebruikt om een klaring te schatten.

Vraag 51

Een 42 jarige man wordt met een hyperglykemie (glucose 59,1 mmol/l) opgenomen op de SEH. Het bloedbeeld laat een macrocytaire anemie zien. U autoriseert de uitslag van het MCV. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. De hyperglycemie zorgt voor een sterk verhoogde osmolariteit. De buffer van de hemocytometer is voor de erythrocyten niet meer isotoon, maar hypotoon. Hierdoor zullen de erythrocyten water opnemen en gaan zwellen.

Toelichting: Met name bij glucose waarden boven > 35 mmol/l kan dit fenomeen optreden. Bij normaliseren van de glucose waarde zal ook het MCV normaliseren.

Vraag 52

Iedere bepaling kan uitgevoerd worden in materiaal verkregen van gedroogde bloedspots. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Veel componenten (enzymen, transporteiwitten, metabolieten) zijn niet stabiel in een (gedroogde) bloedspot en kunnen derhalve niet betrouwbaar worden gemeten. Daarnaast is het extractierendement van een component uit de bloedspot een belangrijke factor.

Vraag 53

Op de SEH wordt de bepaling van NT-proBNP/BNP gebruikt om een hartinfarct biochemisch te bevestigen. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. NT-proBNP wordt gebruikt voor de diagnostiek van hartfalen, voor het vaststellen van een infarct wordt Troponine T of I gebruikt.

Vraag 54

Tijdens transfusie van een volgens Type&Screen uitgegeven erythrocytenconcentraat ontstaat er een transfusiereactie: temperatuurstijging van meer dan 2 graden Celsius, daling van de bloeddruk en geringe ademhalingsproblemen. Het uitvoeren van een volledige kruisproef is onderdeel van het vervolgonderzoek dat u op grond van deze melding gaat uitvoeren. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. De screening naar de aanwezigheid van irregulaire bloedgroepantistoffen richt zich op de meest voorkomende klinisch relevante irregulaire antistoffen. Het kan zijn dat er bij deze patiënt sprake is van de aanwezigheid van een minder frequent voorkomende irregulaire bloedgroepantistof, gericht tegen een privaat bloedgroepantigeen. Als dat zo is, zou een kruisproef tussen het plasma van de patiënt en de erythrocyten van de donor moeten leiden tot een positief resultaat.

Toelichting: een volledige kruisproef is onderdeel van een breder pakket aan onderzoek dat wordt ingezet na melding van een transfusiereactie zoals beschreven. Daarbij zal het onderzoek zich ook richten op controle van bloedgroep/Rhesus D en eventuele administratieve fouten.

Vraag 55

Traandruppelcellen worden gezien in het microscopisch bloedbeeld wanneer er sprake is van trombotische trombocytopenische purpura (TTP). Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Bij TTP kunnen fragmentocyten aanwezig zijn in het bloedbeeld. Traandruppelcellen kunnen worden gezien in het perifere bloed bij myeloproliferatieve ziekten waarbij fibrosering van het beenmerg optreedt (polycythemia vera en myelofibrose).

Vraag 56

In uw dienst belt een van de dienstdoende analisten. Er is bij een patiënt sprake van een ernstige maagbloeding. De bloedgroep is nog niet bekend en er is op dat moment geen voorraad meer van 0 RhD negatieve erythrocyteneenheden in verband met een andere bloeding. Sanquin is met spoed onderweg. Mogen in deze situatie 0 Rhesus D positieve eenheden gegeven worden aan de patiënt met maagbloeding? Juist / Onjuist

Antwoord

Juist in uitzonderlijke situatie. Voorop staat dat indien er sprake is van een levensbedreigende bloeding een patiënt erythrocyten dient te krijgen. Is het erythrocytenconcentraat dat gegeven de situatie als meest veilig wordt beschouwd (conform richtlijn Bloedtransfusie 2011) op dat moment niet beschikbaar (0 Rhesus D negatief bloed, ongekruid), dan is het zaak om af te wegen welk minder veilig product gegeven de omstandigheden op dat moment als tweede keus gegeven kan worden.

Toelichting: Uiteraard dient dit in overleg met de behandelaar te worden afgewogen. Relevante factoren in een dergelijke situatie: hoe lang duurt het nog voordat de bloedgroep bekend is (of in ieder geval 1x bepaald); risico dat de patiënt een irregulaire antistof tegen het D antigeen heeft en het voorkomen van Rhesus D immunisatie bij vrouwen in de vruchtbare leeftijd. Als er geen tijd meer is voor overweging van de opties voor beheersing van het risico, dan is het uitgeven van 0 Rhesus D positief in dit geval de beste optie.

Vraag 57

De uitslag van de bepaling van het aantal trombocyten in een EDTA monster kan sterk verschillen van de uitslag van het aantal trombocyten bij het gebruik van een citraat monster. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. In geval van EDTA-afhankelijke trombocytenuitstrooming wordt er in een EDTA monster een laag aantal trombocyten gemeten, terwijl het aantal trombocyten in het citraat monster normaal kan zijn. Er wordt dan gesproken van een pseudotrombocytopenie.

Vraag 58

Bij een ziek kind met hypoglykemie is onderzoek naar de aanwezigheid van β -hydroxybutyraat zinvol. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Het ontbreken van ketonen bij een ziek kind met hypoglykemie zou een eerste aanwijzing kunnen zijn voor een defect in het vetzuurmetabolisme (verzuur-oxidatie defect).

Vraag 59

Een pasgeborene presenteert zich met een verlaagde Hb waarde, hemolyse en stijgende bilirubine waarden. Moeder heeft bloedgroep 0 RhD pos, het kind heeft voorlopige bloedgroep A RhD pos. Er wordt een negatieve screening voor irregulaire antistoffen in het bloed van de moeder gevonden. Daarmee is een hemolytische ziekte van de pasgeborene uitgesloten. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Er zou bij de moeder een gevormde IgG antistof gericht tegen bloedgroep A of een laag frequent bloedgroepantigeen aanwezig kunnen zijn. Aangewezen vervolgdagnostiek is de uitvoering van een directe antiglobulinetest bij het kind.

Vraag 60

Er wordt een lipemisch ascites monster ingestuurd met de vraagstelling: chylomicronen aanwezig? U besluit dat dit monster verstuurd moet worden naar een expertisecentrum voor bepaling van het apolipoproteïne B48 (apoB48) om een passend antwoord op deze vraag te krijgen.

Antwoord

Onjuist. Om snel een voor de praktijk afdoende antwoord op deze vraag te verkrijgen kan de triglyceriden concentratie in het ascitesmonster gemeten worden. Indien er sprake is van een triglyceriden concentratie van groter dan 1,3 mmol/l dan is de aanwezigheid van chylus met een grote mate zekerheid aangetoond.

Toelichting: Als aanvulling daarop zou het monster 12 uur in de koelkast gezet kunnen worden. Indien chylomicronen aanwezig zijn drijven deze als witte laag bovenop de vloeistof. Het soortelijk gewicht van chylomicronen is door het hoge triglyceridengehalte lager dan dat van water.

Bijlage 1. Referentiewaarden

Test	Referentiewaarde	Eenheid
<i>Chemie</i>		
Natrium	135-145	mmol/l
Kalium	3,5-5,0	mmol/l
Chloride	95-107	mmol/l
Ureum	2,5-6,4	mmol/l
Kreatinine	70-110	μ mol/l
eGFR cf. MDRD	>60	ml/min/1,73 m ²
Glucose	3,6-5,6 (nuchter)	mmol/l
Bilirubine totaal	<17	μ mol/l
Bilirubine direct	<5	μ mol/l
ASAT	<35	U/l
ALAT	<45	U/l
GGT	<40	U/l
AF	<120	U/l
LD	<250	U/l
CK	<225	U/l
Amylase	<107	U/l
Calcium	2,10-2,55	mmol/l
Fosfaat	0,8-1,50	mmol/l
Vitamine B12	140-640	pmol/l
Foliumzuur	>10,0	nmol/l
Troponine T	<0,01 (99th perc.)	μ g/l
Albumine	35,0-50,0	g/l
CRP	<6	mg/l
Haptoglobine	0,3-2,0	g/l
Ferritine	22-322	μ g/l
Ijzer	14,0-30,0	μ mol/l
Osmolaliteit	275-295	mosmol/kg
Totaal eiwit	60-80	g/l
Albumine	35-50	g/l
<i>Bloedgassen (arterieel)</i>		
pH	7,35-7,45	mm Hg
pCO ₂	34-45	mmol/l
HCO ₃ ⁻	23-28	mm Hg
pO ₂	83-108	mmol/l
Lactaat	<1,3	mmol/l
Anion gap	6-18	mmol/l
Base excess	-2,5-2,5	%
sO ₂	95-98	%
Carboxyhemoglobine	<1,5	%
Methemoglobine	<1,3	%
<i>Endocrinologie</i>		
Cortisol (afname 8.00-9.00uur)	250-600	nmol/l
TSH	0,3-4,5	mU/l
fT ₄	11-22	pmol/l
<i>Hematologie algemeen</i>		
Hemoglobine (man)	8,5-11,0	mmol/l
Hemoglobine (vrouw)	7,5-10	mmol/l
MCV	80-98	fl
Erytrocyten	4,0-5,5	x 10 ¹² /l
Reticulocyten	25-90	x 10 ⁹ /l
Leukocyten	4,0-10,0	x 10 ⁹ /l
Trombocyten	150- 400	x 10 ⁹ /l

Vervolg bijlage 1. Referentiewaarden

Test	Referentiewaarde	Eenheid
<i>Differentiatie</i>		
neutrofiële granulocyten	2,0-7,5	x 10 ⁹ /l
eosinofiele granulocyten	<0,40	x 10 ⁹ /l
basofiele granulocyten	<0,20	x 10 ⁹ /l
monocyten	0,3-0,9	x 10 ⁹ /l
lymfocyten	0,8-3,2	x 10 ⁹ /l
<i>Bloedtransfusie</i>		
Screening irregulaire antistoffen	negatief	x 10 ⁹ /l
Autocontrole	negatief	x 10 ⁹ /l
Directe antiglobulinetest	negatief	x 10 ⁹ /l
Directe antiglobulinetest IgG	negatief	x 10 ⁹ /l
Directe antiglobulinetest C3d	negatief	x 10 ⁹ /l

Test	Referentiewaarde	Eenheid
<i>Urinescreening</i>		
Soortelijke massa	1,015-1,025	
pH	4,6-6,5	
Eiwit	negatief	
Glucose	negatief	
Ketonen	negatief	
Nitriet	negatief	
Erythrocyten (hemoglobine)	<10	/ul
Leukocyten	<25	/ul

Ned Tijdschr Klin Chem Labgeneesk 2014; 39: 281

Ingezonden

De Oratie van Prof. F.J. van Kemenade getiteld 'Pathologie: Houvast en Reserves', uitgesproken op 21 maart 2014 te Rotterdam geeft mij aanleiding tot de volgende opmerkingen.

Chemische Pathologie

Tijdens de vorming van de Rotterdamse Medische Faculteit had ik een diepgaand gesprek met Prof. dr. A. Querido, bouwdecaan van de faculteit die uitgroeide tot Erasmus Universiteit in Rotterdam door samenwerking met de Nederlandse Economische Hogeschool (NEH) te Rotterdam. Het gesprek ging over de leeropdracht die ik van de NEH zou krijgen. Die ging luiden: 'Chemische Pathologie'.

Kort daarop werd ik benaderd door een bekende hoogleraar Pathologische Anatomie die mij meedeelde dat hij bezwaar had tegen een chemicus die zich patholoog ging noemen. Hij wees mij op het vele jaren in gebruik zijnde gebruik van de term Patholoog door de Patholoog-anatomen. Ook de hoogleraar F.J. van Kemenade zet deze traditie voort.

Ik wees de opponent op het feit dat chemici reeds vele jaren belangrijke bijdragen aan de geneeskunde leveren via de klinische chemie. Deze bevatten naast microscopisch onderzoek, chemische analyses van urine, bloed en andere lichaamsvochten. Ik beoefende dit vakgebied reeds jaren.

Het leverde de behandelende artsen belangrijke informatie over het metabolisme. Metabolisme is net zo belangrijk als de anatomie. Querido en ik besloten dat mijn leeropdracht daarom Chemische Pathologie zou heten. Ik maak dus bezwaar dat een patholoog-anatoom zich de patholoog noemt want de chemie levert aan de geneeskunde evenals de anatomie belangrijke bijdragen!

Prof. dr. B. Leijnse