

## Tentamen deel 1: Casuïstiek

### Tentamen deel 1: Casuïstiek

#### Casus 1

Een 83-jarige man, met in de voorgeschiedenis psoriasis en diabetes mellitus type 2, heeft gisteren een resectie van een coloncarcinoom ondergaan. Post-operatief verblijft deze patiënt op de intensive care.

Tijdens de avondoverdracht wordt de patiënt plots tachypnoeïsch en geeft buikpijn aan in de gehele onderbuik. De arts-assistent vraagt laboratoriumonderzoek aan (zie Tabel 1).

**Tabel 1.** Laboratoriumuitslagen casus 1

Bepaling	Resultaat	Eenheid	Referentiewaarden
pH	7,14		7,35 - 7,45
pCO <sub>2</sub>	1,1	kPa	4,2 - 6,2
pO <sub>2</sub>	12	kPa	9,5 - 13,5
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	3	mmol/l	22 - 26
Base excess	-26		-2,5 - 2,5
sO <sub>2</sub>	96	%	95 - 100
Natrium	136	mmol/l	135 - 145
Kalium	4,1	mmol/l	3,5 - 5,0
Chloride	105	mmol/l	97 - 107
Ureum	12	mmol/l	2,5 - 7,5
Kreatinine	130	umol/l	60 - 105
Albumine	32	g/l	35 - 55
ASAT	65	U/l	< 35
ALAT	60	U/l	< 45
LDH	300	U/l	< 250
CK	250	U/l	< 170
CRP	285	mg/l	< 10
Glucose	10,2	mmol/l	4,0 - 6,0
Lactaat	15,3	mmol/l	0,5 - 2,2

#### Vraag 1

Beoordeel de bloedgasanalyse. Het betreft hier een:

- Metabole acidose met respiratoire compensatie
- Respiratoire acidose met metabole compensatie
- Gecombineerde acidose met zowel een respiratoire als metabole component
- Metabole alkalose en respiratoire acidose

Schrijf de letter van je keuze op.

#### Antwoord vraag 1:

A

*Toelichting:* Metabole acidose met respiratoire compensatie: acidose vanwege pH < 7,35; metabool vanwege HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> verlaagd met respiratoire compensatie want pCO<sub>2</sub> ter compensatie laag.

#### Vraag 2

Bereken de anion gap en laat je berekening zien.

#### Antwoord vraag 2

Anion gap = Na<sup>+</sup> - Cl<sup>-</sup> - bicarbonaat = 136 - 105 - 3 = 28

#### Vraag 3

Noem 4 oorzaken van een acidose met een verhoogde anion gap.

#### Antwoord vraag 3

Glycolen, 5-oxoprolin (metabooliet van paracetamol), lactaat acidose bij O<sub>2</sub> gebrek in de weefsels, d-lactaat, methanol, acetylsalicylzuur, nierinsufficiëntie, ketonen bij ontregelde diabetes mellitus, rhabdomyolyse

#### Vraag 4

Wat is de meest waarschijnlijke oorzaak van de afwijkende bloedgasanalyse? Schrijf de letter van je keuze op:

- Sepsis door naadlekkage
- Ontregelde diabetes mellitus
- Nierfalen
- Hyperventilatie

#### Antwoord vraag 4

A

*Toelichting:*

- Door naadlekkage komt er darminhoud in de buik wat tot peritonitis, sepsis en necrose in de buik leidt. Dit alles draagt bij aan de ernstige lactaat acidose.
- Patiënt is diabeet en heeft een hyperglycemie dus het zou een diabetische ketoacidose kunnen zijn, maar gezien de slechts licht verhoogde glucosewaarde is dit niet waarschijnlijk.
- Er zijn geen tekenen van een nierinsufficiëntie en ook geen verhoogde chloride concentratie wat zou passen bij een renale tubulaire acidose.
- Patiënt heeft een laag pCO<sub>2</sub>, wat kan passen bij hyperventilatie. Echter, dat geeft geen acidose, maar een alkalose.

De arts-assistent van de intensive care vraagt je mee te kijken naar de kalium resultaten bij een andere patiënt (zie Tabel 2). Op de intensive care staat decentrale bloedgasapparatuur welke door de verpleging wordt bediend. De 54-jarige vrouw in kwestie moet mogelijk gedialyseerd worden en de kalium uitslag is van groot belang om te bepalen of met dialyse gestart moet worden of niet.

**Tabel 2.** Laboratoriumuitslagen vraag 5

Bepaling	Resultaat		Eenheid	Referentiewaarden
	7 maart 15.45u	7 maart 16.04u		
Kalium veneus	6,1		mmol/l	3,5-5,1
Kalium POCT		5,3	mmol/l	3,5-5,1

### Vraag 5

Noem 4 algemene pre-analytische fouten die kunnen leiden tot een foutief verhoogd kalium.

### Antwoord vraag 5

Prikken in infuusarm, leukocytose, trombocytose, stuw- / hemolyse, verkeerde buis (bijvoorbeeld gemeten in K-EDTA buis), te koud transport (platleggen Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATP-ase pomp), stolsel in buis bij hoog trombocytogenetal, hard schudden van de buis (buizenpost)

### Casus 2

Een 68-jarige vrouw presenteert zich op de Spoed Eisende Hulp met atriumfibrilleren. Sinds 4 maanden heeft ze klachten van malaise, hoesten en gewichtsverlies. Zij is bekend met hypertensie waarvoor ze een thiazidediureticum gebruikt en reumatoïde artritis waarvoor ze momenteel prednison gebruikt. De laboratoriumuitslagen staan weergegeven in Tabel 3. Er is onder andere sprake van een hyponatriëmie.

**Tabel 3.** Laboratoriumuitslagen casus 2

Bepaling	Resultaat			Eenheid	Referentiewaarden
	24 maart 14.00u	24 maart 16.00u	25 maart 06.00u		
<b>Bloed</b>					
CRP	47,3			mg/l	< 5
Glucose	6,3			mmol/l	4,1 - 5,6 (nuchter)
Natrium	122	123	126	mmol/l	135 - 145
Kalium	2,8	2,9	3,5	mmol/l	3,5 - 4,5
Chloride		80		mmol/l	98 - 107
Fosfaat		1,12		mmol/l	0,81 - 1,45
Osmolaliteit	Mislukt	Mislukt		mOsm/kg	275 - 300
Kreatinine	69	66	67	μmol/l	65 - 94
eGFR (MDRD)	> 60	> 60	> 60	ml/min/1,73m <sup>2</sup>	> 60
eGFR (CKD EPI)	78	82	81	ml/min/1,73m <sup>2</sup>	> 60
Ureum	4,3	4,1		mmol/l	2,9 - 8,2
NT-proBNP	687			ng/l	< 301
<b>Urine</b>					
Natrium		99	volgt	mmol/l	
Kalium		24		mmol/l	
Chloride		93		mmol/l	
Osmolaliteit		322		mOsm/kg	300-900
Kreatinine		3,1		mmol/l	

### Vraag 6

Om de hyponatriëmie te kunnen beoordelen is inzicht in de serum osmolaliteit gewenst. Wat verwacht je van de osmolaliteit? Laat je berekening zien op basis van de labuitslagen van 24 maart 2017 14:00u.

### Antwoord vraag 6

$2 \times \text{Na}^+ + \text{glucose} + \text{ureum} = 244 + 6,3 + 4,3 = 254,6$ .  
Op basis van deze gegevens zal er waarschijnlijk sprake zijn van een verlaagde osmolaliteit.

### Vraag 7

Wat zouden mogelijke oorzaken van deze hyponatriëmie kunnen zijn?

- A. Diabetische ketoacidose
- B. Te weinig Na<sup>+</sup> intake
- C. Gebruik van diuretica
- D. Bijnierschorsinsufficiëntie
- E. Hypothyreoïdie
- F. SIADH

Schrijf de letters van je keuze op.

### Antwoord vraag 7

C, D, E, F

*Toelichting:* er is sprake van hyponatriëmie met hypotoniciteit, antwoord C,D,E en F zijn voorbeelden hiervan. Tevens is er sprake van verlies van natrium in de urine.

### Vraag 8

Het thiazidediureticum wordt gestaakt op 24 maart om 16.00u. Leg in een paar zinnen uit hoe de komende natrium uitslag van 25 maart in urine zal veranderen aan de hand van de werking van het diureticum.

### Antwoord vraag 8

Thiazide-diuretica blokkeren de (elektroneutrale) Na<sup>+</sup>/Cl<sup>-</sup> transporter in de distale tubulus, werkend vanuit de lumenale zijde van het nefron. Je verwacht dat de natriumconcentratie in urine na stoppen van het diureticum zal dalen.

**Tabel 4.** Laboratoriumuitslagen casus 3

Bepaling	Resultaat	Eenheid	Referentiewaarden
Ureum	9,3	mmol/l	2,5 - 6,4
Kreatinine	296	µmol/l	54 - 105
eGFR (CKD-EPI)	23	ml/min/1,73m <sup>2</sup>	> 60
Glucose	1,8	mmol/l	4,0 - 7,8
Bilirubine	25	µmol/l	3 - 17
Alk. Fosfatase	65	U/l	40 - 120
Gamma-GT	55	U/l	0 - 55
ASAT	521	U/l	0 - 35
ALAT	120	U/l	0 - 45
LDH	753	U/l	0 - 248
CRP	97	mg/l	< 10
Hemoglobine	7,2	mmol/l	8,5 - 11
Ht	0,35	l/l	0,40 - 0,50
MCV	97	fl	80 - 100
Trombocyten	volgt	x10 <sup>9</sup> /l	150 - 400
Leukocyten	2,3	x10 <sup>9</sup> /l	4,0 - 10,0
Differentiatie (automaten)	Zie differentiatie manueel		
Differentiatie (manueel)		x10 <sup>9</sup> /l	1,5 - 7,5
Neutrofielen	volgt	x10 <sup>9</sup> /l	0,1 - 0,5
Eosinofielen	volgt	x10 <sup>9</sup> /l	0,0 - 0,2
Basofielen	volgt	x10 <sup>9</sup> /l	0,1 - 1,0
Monocyten	volgt	x10 <sup>9</sup> /l	1,0 - 3,5
Lymfocyten	volgt		
APTT	Opmerking: plasma stolt niet		
PT	Opmerking: plasma stolt niet		

**Vraag 9**

De GFR is geschat met behulp van de (oude) MDRD formule en de (nieuwe) CKD-EPI formule. Noem 2 voordelen van het gebruik van de CKD-EPI formule.

**Antwoord vraag 9**

Het onderliggend testprincipe is voor beide formules gelijk (enzymatische kreatinine methode), beiden zijn rasafhankelijk en er is een correctie voor lichaamsoppervlak noodzakelijk. De CKD-EPI correspondeert beter met de gouden standaard (inuline klaring) in het gebied van 60-90 ml/min/1,73m<sup>2</sup>. Dit is de reden dat de eGFR berekend middels de CKD-EPI formule tot een waarde van 90 ml/min/1,73m<sup>2</sup> gerapporteerd mag worden. De MDRD-formule is in het gebied >60 ml/min/1,73m<sup>2</sup> minder nauwkeurig en geeft meer bias. Daarnaast is de waarde van de MDRD vastgesteld op een beperkte populatie. De CKD-EPI is ook gevalideerd voor de populatie boven de 70 jaar. De CKD-EPI formule is sterker geassocieerd met renale en cardiovasculaire uitkomstmaten dan de MDRD formule.

**Vraag 10**

Om een diagnose met hoge waarschijnlijkheid te kunnen stellen is een hoge specificiteit belangrijker dan een hoge sensitiviteit. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

**Antwoord vraag 10**

Juist, bij een hoge specificiteit zijn er nauwelijks vals-positieven waardoor een positieve testuitslag geduid kan worden als een terecht-positieve. De sensitiviteit wordt bepaald door het aantal vals-negatieven en is met name geschikt om een diagnose uit te sluiten.

**Casus 3**

Een jongeman wordt in de avond met spoed op de Spoedeisende Hulp binnengebracht met respiratoire insufficiëntie en hemodynamische instabiliteit. De man voelt zich sinds enkele dagen wat griepig en heeft in de middag petechiën over zijn hele gelaat gekregen.

De arts verdenkt de man van een ernstige sepsis en vraagt laboratoriumonderzoek aan (zie Tabel 4).

Op basis van de kliniek en de laboratoriumuitslagen denkt de arts dat er waarschijnlijk sprake is van een diffuse intravasale stolling (DIS).

**Vraag 11**

Leg uit waarom er, in het licht van de vermoedelijke diagnose, geen uitslag is voor zowel de APTT als PT.

**Antwoord vraag 11**

Bij een DIS is er sprake van verbruik van stollingsfactoren. Door depletie van deze stollingsfactoren zijn de APTT en PT dusdanig verlengd dat deze vaak niet meer meetbaar zijn.

*Toelichting:* Bij een DIS is er sprake van een abnormale intravasculaire activatie van de stollingscascade. Hierdoor ontstaan microtrombi bestaande uit fibrine en trombocyten in de bloedvaten. Door de overmatige vorming van fibrine worden stollingsfactoren, zoals factor VII, X, V, II en fibrinogeen, verbruikt en ontstaat een verbruikerscoagulopathie.



**Tabel 5.** Laboratoriumuitslagen casus 4. Vitamine B12 uitslagen in pmol/l.

	Oud	Nieuw
Monster 1	52	82
Monster 2	143	151
Monster 3	79	85

**Vraag 16**

Om te berekenen of deze uitslagen significant verschillend van elkaar zijn, heb je naast de analytische variatie ook de biologische variatie nodig. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

**Antwoord vraag 16**

Onjuist, je hebt de analytische variatie wel nodig, want het is een meting in hetzelfde monster binnen korte tijd, dus korte termijn imprecisie. Inter-analyzer variatie heb je mogelijk nog nodig indien de twee metingen op verschillende analyzers of modules zijn uitgevoerd. Biologische variatie is niet van belang aangezien het een meting van 1 monster van 1 patiënt is.

**Vraag 17**

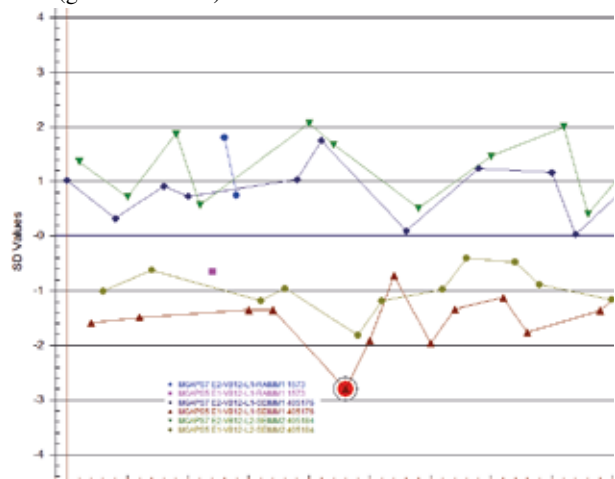
Bereken of de uitslagen van monster 1 significant verschillend zouden zijn wanneer het twee opeenvolgende afnames bij dezelfde patiënt zouden zijn. De biologische variatie van de test is 15%, de analytische variatie is 4,5%. Laat je berekening zien.

**Antwoord vraag 17**

Kritisch verschil waarde =  $1,96 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{(CVa)^2 + (CVw)^2} = 43\%$ . 43% van 52 pmol/l = 22,8 pmol/l. 22,8 pmol/l < (82-52=)30 pmol/l, dus significant verschillend.

Bij navraag blijkt dat monster 1 eerst op module A is geanalyseerd, terwijl monsters 2 en 3 op module B zijn geanalyseerd. Alle heranalyses zijn op module B uitgevoerd. Je ziet in de interne kwaliteitsbewaking het volgende beeld (zie Figuur 2). De groene (met driehoekjes met punten naar beneden en blauwe (met vierkantjes) lijn zijn van module B en de gele (met rondjes) en rode (met driehoekjes met de punt naar boven) lijn zijn van module A.

**Figuur 2.** Interne kwaliteitscontrole Module A (geel en rood) en B (groen en blauw)



**Vraag 18**

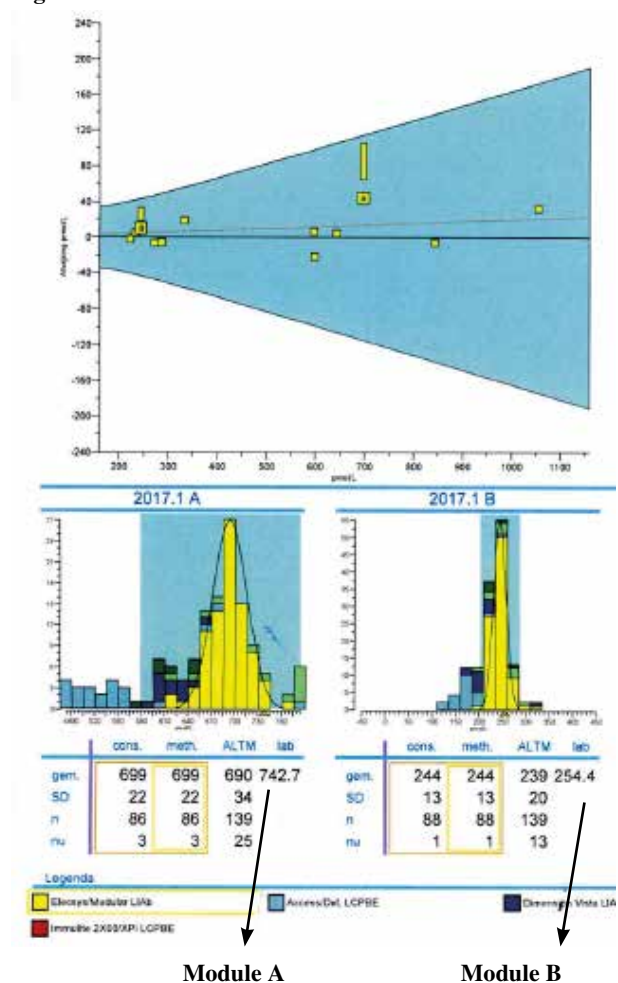
Dit beeld in de interne QC verklaart het verschil in uitslagen tussen de modules. Geef aan waarom dit juist of onjuist is.

**Antwoord vraag 18**

Onjuist, de interne QC wordt gebruikt om de imprecisie te beoordelen en niet de juistheid. Het geeft vaak wel een indicatie van de juistheid, maar dan verwacht je dat bij een dusdanig groot verschil in uitslagen interne QC ook buiten zijn grenzen ligt (antwoord juist met deze kanttkening wordt ook goed gerekend).

Je kijkt terug naar de beoordeling van de laatste externe QC en ziet daarbij het volgende plaatje (zie Figuur 3).

**Figuur 3.** Externe kwaliteitscontrole module A en B.



**Vraag 19**

Wat is op basis van Figuur 3 je conclusie omtrent juistheid? Geef je antwoord in maximaal 2 zinnen.

**Antwoord vraag 19**

Ten tijde van analyse van deze externe rondzendingsmonsters zijn er geen aanwijzingen voor probleem met juistheid wat verschil tussen module A en module B verklaart.

### Vraag 20

Stel, de interne kwaliteitscontrole van module A lag deze ochtend buiten de door jouw laboratorium vastgestelde kritieke limiet. Dit kan bij voorbeeld een 13S regel zijn. Leg uit of je resultaten gemeten tijdens deze periode mag vrijgeven?

### Antwoord vraag 20

Nee, richtlijn vrijgifte van resultaten en ISO15189 beschrijft: bij overschrijding van een kritieke limiet moet eerst de oorzaak van de afwijking opgelost worden voordat de patiëntenresultaten mogen worden vrijgegeven. Indien de waarden onverhoopt toch zijn vrijgegeven moet getoetst worden welke monsters geanalyseerd zijn onder deze afwijkende condities en deze moeten opnieuw bepaald worden als de oorzaak is opgelost.

### Casus 5

Een 65-jarige man wordt op 25 april gezien op de poli hematologie. Meneer is bekend met een multipel myeloom waarvoor hij sinds één maand behandeld wordt met Daratumumab (anti-CD38). Gezien het feit dat meneer zich erg moe voelt en vanwege het recent optreden van een spontane botbreuk wordt laboratoriumonderzoek aangevraagd (zie Tabel 6).

Tabel 6. Laboratoriumuitslagen casus 5

Bepaling	Resultaat 25 april	Eenheid	Referentiewaarden
Hemoglobine	4,1	mmol/l	7,4 - 9,9
Leukocyten	10,3	x 10 <sup>9</sup> /l	4,0 - 11,0
Trombocyten	388	x 10 <sup>9</sup> /l	150 - 400
MCV	96,4	fl	80 - 100
Bezinking	34	mm/uur	< 15
LDH	174	U/l	< 250
Haptoglobine	1,43	g/l	0,3 - 1,6
Kreatinine	80	µmol/l	45 - 90
eGFR (CKD-EPI)	67	ml/min/1,73m <sup>2</sup>	>90
Totaal eiwit	95	g/l	60-80
IgG	21,4	g/l	7-16

### Vraag 21

De verhoogde bezinking bij deze patiënt wordt verklaard door een onderliggende infectie. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

### Antwoord vraag 21

Onjuist, de verhoogde bezinking wordt veroorzaakt door de hoge concentratie eiwitten/immunoglobulines die aanwezig zijn in het bloed. Door de immuunglobulines wordt de negatieve oppervlakte lading van de erythrocyten verminderd waardoor de erythrocyten elkaar minder afstoten en sneller bezinken. De normale concentratie leukocyten is daarnaast ook niet suggestief voor een onderliggende infectie.

### Vraag 22

Geef 4 oorzaken voor het ontstaan van een normocytaire anemie.

### Antwoord vraag 22

acuut bloedverlies, anemie van de chronische ziekte (kan ook microcytair zijn), chronische nierfunctiestoornis, hemolytische anemie, verdringing erythropoiese bij infiltratie in beenmerg, aplastische anemie, combinatie van Fe-gebrek en B12 deficiëntie, beginnend ijzeregebrek.

Gezien het lage Hb en de klinische klachten die hierbij passen wordt een bloedmonster en een aanvraag voor twee erythrocytenconcentraten ingestuurd naar het transfusielaboratorium. In Tabel 7 staan de resultaten van het transfusie onderzoek van enkele maanden geleden en die van vandaag.

Tabel 7. Resultaten transfusieonderzoek casus 5

Datum	Bloedgroep	Indirecte Antiglobuline Test (IAT) screening	Directe Antiglobuline Test (DAT)
1 januari 2017	A pos	Cel 1 -/ Cel 2 -/ Cel 3 -/	Neg
25 april 2017	A pos	Cel 1 2+ Cel 2 2+ Cel 3 2+	Neg

Je wordt gebeld door de analist van het transfusielab vanwege de onverwachte resultaten in de IAT screening.

### Vraag 23

Welk advies geef je de analist voor vervolgonderzoek?

### Antwoord vraag 23

Deze patiënt wordt behandeld met daratumumab, dit is een IgG antistof tegen CD38. CD38 komt ook zwak tot expressie op rode bloedcellen. Hierdoor interfereert daratumumab ook met routine laboratoriumtesten die worden gedaan voorafgaand aan een bloedtransfusie. Om dit te ondervangen dienen test-rode bloedcellen voorbehandeld te worden met dithiotreitol (DTT). DTT denatureert CD38, zodat daratumumab niet meer bindt. Hierdoor kunnen eventueel onderliggende irregulaire antistoffen wel worden geïdentificeerd.

*Toelichting:* Daratumumab interfereert niet met de ABO/RhD-typing, maar omdat daratumumab, aanwezig in het plasma van behandelde patiënten, bindt aan test-rode bloedcellen, vallen de indirecte anti-globulinetesten (IAT) positief uit.

Het nadeel van DTT behandeling is dat ook andere bloedgroepantigenen worden gedenatureerd, zodat irregulaire antistoffen gericht tegen deze bloedgroepantigenen niet meer worden opgepikt. Voor de praktijk is het meest belangrijke antigeen dat wordt gedenatureerd het K-antigeen. Daarom dient, als de DTT-voorbehandeling wordt gebruikt om de aanwezigheid van irregulaire antistoffen uit te sluiten, K-negatief bloed (90% van de bevolking is K-negatief) te worden gegeven. Indien vooraf bekend is dat een patiënt bloedgroep K-positief is, dan is het preventief geven van K-negatieve erythrocyten niet nodig.

Enkele minuten later word je gebeld door een andere analist op het lab over een patiënt van 1 jaar oud. Dit is een bekende patiënt met een leukemie die afhankelijk is van erythrocyten- en trombocytentransfusies. In Tabel 8 staan de bloedgroepgegevens van deze patiënt.

De afdeling heeft nu met spoed een trombocytencentraat besteld voor deze patiënt. Op het lab is alleen een O RhD-negatieve trombocytencentraat aanwezig.

#### Vraag 24

Om hemolyse door passieve toediening van antistoffen te voorkomen besluit je een A-trombocytencentraat (in PAS) te bestellen bij de bloedbank. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

#### Antwoord vraag 24

Onjuist, gezien het spoedeisende karakter waarmee het trombocytencentraat nu aangevraagd wordt en het feit dat door de multiple erythrocyten transfusies de bloedgroep hier als 0-neg bepaald wordt zou ook het 0-trombocytencentraat gegeven kunnen worden. De eventueel aanwezige anti-A antistoffen zullen geen effect hebben.

*Toelichting:* CBO richtlijn: Bij transfusie van trombocytten in plasma wordt geadviseerd waar mogelijk ABO- identiek te transfunderen, dit is met name van belang voor neonaten. Wanneer aangegeven wordt dat met de kliniek overlegd wordt over de tijd/duur van levering van een ABO compatibel trombocytencentraat, wordt dit ook goed gerekend.

#### Vraag 25

Aangezien de patiënt transfusie-afhankelijk is dient rhesusfenotype, K en Fy<sup>a</sup> compatibel bloed geselecteerd te worden. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

#### Antwoord vraag 25

Onjuist, de selectie van rhesusfenotype, K en Fy<sup>a</sup> compatibel bloed geldt volgens de richtlijn (CBO richtlijn bloedtransfusie 2011) alleen voor patiënten met sikkelcelanemie of thalassemie.

Tabel 8. Bloedgroepgegevens vraag 24

Datum	17 aug 2016	5 april 2017	12 april 2017	12 april 2017	12 april 2017
Bloedgroep	Apos	Apos; echter bepaald als 0-neg tgv multipale transfusies	Apos; echter bepaald als 0-neg tgv multipale transfusies	Apos; echter bepaald als 0-neg tgv multipale transfusies	Apos; echter bepaald als 0-neg tgv multipale transfusies

#### Casus 6

Een zwangere vrouw (G3P2 AD39+0) is opgenomen om ingeleid te worden in verband met verminderd leven van de foetus. Vanwege de aankomende bevalling volgt een aanvraag voor “type en screen” onderzoek. In het laboratorium informatie systeem (LIS) is geen bloedgroefhistorie bekend. Wel signaleert het LIS een TRIX hit voor een anti-c, dat twee dagen eerder in een ander ziekenhuis is ingevoerd.

#### Vraag 26

Leg in een paar zinnen uit wat de voornaamste reden is dat TRIX 10 jaar geleden is ingevoerd.

#### Antwoord vraag 26

Irregulaire antistoffen kunnen na verloop van tijd onder de detectiegrens komen bij een irregulaire antistofscreening. Wanneer patiënten niet bekend zijn in een ziekenhuis, en geen bloedgroepkaartje (meer) hebben of niet tonen, kan het dus voorkomen dat een patiënt met een eerder aangetoonde, maar nu niet meer aantoonbare antistof, een incompatibele eenheid krijgt. Immers, er wordt dan uitgegeven volgens type en screen. Dit kan een (uitgestelde) hemolytische transfusi-reactie tot gevolg hebben. TRIX zorgt er dus voor dat deze verdwenen antistoffen wel gesignaleerd worden in het LIS, ondanks een negatieve screen.

*Toelichting:* Door de invoer van TRIX zijn er naar schatting zo'n 2000 potentiële transfusi-reacties voorkomen. Op dit moment zijn bijna alle ziekenhuislaboratoria in Nederland op TRIX aangesloten.

De aanwezigheid van de anti-c wordt in jouw laboratorium bevestigd (zie Tabel 9).

Tabel 9. Laboratoriumuitslagen casus 6

Bepaling	Resultaat	
	15 februari 2017 20.00u	15 februari 2017 22.00u
Bloedgroep	Opos	Opos
IAT screening	Positief, TRIX hit, anti-c	
Rhesusfenotype	CCDee K-neg	

#### Vraag 27

Wat is er mogelijk niet goed gegaan in de logistiek rondom deze patiënt tijdens de zwangerschap?

#### Antwoord vraag 27

De anti-c is pas laat in de zwangerschap in TRIX geregistreerd. De PSIE schrijft voor dat bij zwangere vrouwen, negatief voor c-antigeen, standaard in de 27e week van de zwangerschap irregulaire antistofscreening wordt uitgevoerd. Dat is hier mogelijk niet gebeurd.

*Toelichting:* Wat ook mogelijk is, is dat de anti-c in de 27e week nog niet aantoonbaar was. Aangezien het voortraject van deze zwangere via een ander laboratorium heeft gelopen hebben we daar geen zekerheid over. Er was in ieder geval geen ADCC bekend.

### Vraag 28

Welke vervolgonderzoeken worden normaliter ingezet wanneer er tijdens de zwangerschap sprake is van een anti-c, om de klinische relevantie van de irregulaire antistof vast te stellen voor de foetus? Noem er 4.

### Antwoord vraag 28

Typering vader en indien heterozygoot, of vader uit beeld, foetale genotypering om het risico op foetale en neonatale hemolyse vast te stellen. Indien van toepassing vervolgen tijdens zwangerschap van titer van de betreffende antistof en ADCC. Bij klinisch relevante uitslagen titer/ADCC zal kind worden gemonitord op tekenen van anemie (bijv echo, CTG, doppler-flow van arterie cerebri, evt vervolg in LUMC tbv intrauterine transfusie).

*Toelichting:* Overigens is de ADCC alleen klinisch gevalideerd voor anti-D. Voor anti-c is dus geen goede relatie tussen de uitslag en de klinische relevantie, hoewel die wel als zodanig wordt gebruikt. Bij een anti-c is echo controle standaard ook bij normale uitslagen. Een anti-c wordt klinisch relevant geacht bij een ADCC van >30% of een titer van >1:16, er zal dan overlegd moeten worden met het expertisecentrum in LUMC voor verdere controle; in uiterste geval zal er doorverwezen worden voor intrauterine transfusie.

Mevrouw bevalt 16 februari van een zoon, geboortegewicht 3378 gram, apgar score 6 na 1 minuut en apgar score 7 na 5 minuten.

### Vraag 29

Welke uitslagen met betrekking tot het transfusielab kun je verwachten bij het kind? Noem er 4.

### Antwoord vraag 29

Aangezien anti-c bij moeder is ontstaan tijdens de derde zwangerschap kun je er vanuit gaan dat het kind positief is voor het c-antigeen. Het rhesusfenotype zal dit bevestigen. Tevens is een positieve DAT, voor IgG, te verwachten. De IAT screen en autocontrole zullen positief zijn. In het eluaat zal anti-c aangetoond worden. Mogelijk is er ook sprake van een verlaagd Hb, verhoogd LDH (door hemolyse).

*Toelichting:* een verhoogd bilirubine wordt niet goed gerekend, aangezien de bilirubine nog niet per se kritisch verhoogd is op de dag van de geboorte omdat dit in principe geklaard wordt door de moeder.

Tabel 10. Laboratoriumuitslagen casus 6

Bepaling	Resultaat		Eenheid	Referentiewaarden
	16 februari 2017 03.00u	16 februari 2017 15.00u		
Hemoglobine	6,5	5,9	mmol/l	9,0 - 13,0
Bilirubine	70	100	µmol/l	< 205
CRP	<1		mg/l	< 10

Je wordt gebeld door de analist dat er een transfusie-aanvraag is binnengekomen voor dit kindje. Je overlegt met de kinderarts over de spoed van de aanvraag. Hij geeft aan binnen 4 uur te willen transfunderen vanwege het lage Hb. Je laat de analist een pedi-pack bestellen bij Sanquin. De laboratoriumuitslagen staan in Tabel 10.

### Vraag 30

Je bestelt een bestraalde O-negatieve pedi-pack. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

### Antwoord vraag 30

Onjuist, je bestelt geen O rhesus D-negatieve eenheid vanwege de anti-c bij moeder; O rhesus D-negatieve eenheden zijn bijna altijd positief voor rhesus c. Om die reden wordt er een eenheid besteld die O rhesus D-positief is, en negatief voor rhesus c. Een bestraalde eenheid is niet nodig aangezien het een a-terme neonaat betreft. Eventueel B19-veilig vanwege hemolytische anemie, hoewel daar discussie over bestaat. B19-veilig wordt ook goedgekeurd, maar niet fout gerekend wanneer niet genoemd.

*Toelichting:* Rhesus D-negatief bloed heeft zeer waarschijnlijk rhesusfenotype CCDee. Gezien het feit dat moeder een anti-c antistof heeft, heeft het hier de voorkeur om rhesus D-positief bloed te geven dat rhesus c-negatief is.

## Tentamen deel 2: Theorievragen

### Vraag 31

Welke diagnostische testkarakteristieken hebben de high sensitive (hs) troponine assays voor de diagnose van een acuut myocardinfarct? Schrijf de letter van je keuze op.

- A. Hoge sensitiviteit en hoge negatief voorspellende waarde
- B. Hoge specificiteit en hoge positief voorspellende waarde
- C. Hoge sensitiviteit en hoge specificiteit
- D. Hoge sensitiviteit en hoge positief voorspellende waarde

### Antwoord vraag 31

A

*Toelichting:* de hs-troponine assays laten bij vrijwel alle patiënten met een AMI een verhoging zien (als het AMI ten minste 3 uur bestaat), de assays hebben dus een hoge sensitiviteit. Een hoge sensitiviteit gaat gepaard met een hoge negatief voorspellende waarde. Echter, elke vorm van myocardschade zal leiden tot een hs-troponine verhoging (bijv ook een myocardi-



tis), de assays zijn dus niet erg specifiek en hebben dus ook geen hoge positief voorspellende waarde.

### Vraag 32

Welke twee laboratoriumbepalingen kunnen gebruikt worden voor het meten van de leverfunctie?

- A. ASAT en ALAT
- B. GGT en AF
- C. Ammoniak en albumine
- D. ALAT en albumine

### Antwoord vraag 32

C

*Toelichting:* ASAT en ALAT zijn markers voor weefselschade en niet voor leverfunctie. GGT en AF zijn markers voor cholestase en niet voor leverfunctie. Ammoniak is een marker voor het functioneren van de ureumcyclus, een belangrijke functie van de hepatocyt; albumine is een maat voor de eiwitaanmaak door de hepatocyt. Ammoniak zal verhoogd zijn bij leverdysfunctie en albumine verlaagd.

### Vraag 33

De ammoniakwaarde zal, als de buis na veneuze afname niet snel verwerkt wordt, vals verhoogd zijn. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

### Antwoord vraag 33

Juist, de concentratie ammoniak in erythrocyten is een factor 3 hoger dan in plasma, hierdoor zal de waarde vals verhoogd zijn indien de buis niet snel wordt gecentrifugeerd. Daarnaast kan door metabolisme, de afbraak van aminozuren, ammoniak vrijkomen. Aangeraden wordt dus om de buis direct op ijs te plaatsen (om het metabolisme stil te leggen) en daarna direct de buis af te draaien en plasma van cellen te scheiden.

### Vraag 34

Welke twee aandoeningen zijn met ingang van 1 januari 2017 aan de neonatale hielprikscreening toegevoegd?

### Antwoord vraag 34:

Alfa-thalassemie en beta-thalassemie.

### Vraag 35

Je komt bij autoriseren de laboratoriumuitslagen van een zwangere vrouw tegen met daarbij een magnesiumwaarde van 2,4 mmol/l (referentiewaarden 0,71-0,95 mmol/l). Wat is de meest waarschijnlijke oorzaak van deze afwijkende waarde?

### Antwoord vraag 35

Het meest waarschijnlijk is intraveneuze toediening van magnesiumsulfaat bij ernstige pre-eclampsie, eclampsie of HELLP syndroom ter voorkoming van een (recidief) epileptische aanval (alleen infuusarm als antwoord wordt niet goed gerekend. Behandeling met magnesiumsulfaat moet worden genoemd).

### Vraag 36

Op basis van de laboratoriumuitslag op 3 augustus 2016 (zie Tabel 11) wordt een patiënt ingestuurd naar de Spoed Eisende Hulp. Verklaar waarom de uitslag van het HbA1c niet passend is bij de glucose waarden.

### Antwoord vraag 36

Bij glucose waarden die langdurig verhoogd zijn verwacht je een verhoogd HbA1c. In deze casus is het HbA1c relatief laag in relatie tot de verhoogde glucose waarden. Dergelijke uitslagen worden bijvoorbeeld gezien bij patiënten met verhoogde erythrocyten turnover door hemolyse, of bij verkorte levensduur van erythrocyten zoals bij hemoglobinopathie. Daarnaast is een patiëntenwisseling met deze beperkte gegevens nooit uit te sluiten, maar ligt minder voor de hand. Ook goedgekend wordt: De HbA1c waarden zijn nog niet zo sterk verhoogd omdat de periode van ontregeling relatief kort is. De HbA1c waarden geeft de gemiddelde glucose waarde over de laatste 3 maanden weer. *Toelichting:* Het is aan te raden om het HbA1c met een andere methode te meten die niet gevoelig is voor de aanwezigheid van hemoglobine varianten (bijvoorbeeld affiniteitsmeting) of om een fructosamine te bepalen.

### Vraag 37

Een TRALI bestaat uit verschijnselen van acute longbeschadiging zoals dyspnoe en hypoxie, ontstaan minimaal 6 uur na een transfusie met een plasmabevattend bloedproduct, met bilaterale fijnvlekkige afwijkingen op de X-thorax. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

### Antwoord vraag 37

Onjuist, verschijnselen van een TRALI ontstaan volgens de definitie tijdens of binnen 6 uur na transfusie.

Tabel 11. Laboratoriumresultaten bij vraag 36

Bepaling	Resultaat			Eenheid	Referentiewaarden
	21 juli 2016 (huisarts)	3 augustus 2016 (huisarts)	4 augustus 2016 (SEH)		
Glucose	12,5	18,2	28,7	mmol/l	
HbA1c				mol/mol	20 - 42

**Tabel 12.** Laboratoriumuitslagen bij vraag 38

Bepaling	Resultaat		Eenheid	Referentiewaarden
	2 augustus 2016	4 augustus 2016		
PTH	2,4	11	mmol/l	1,6 - 6,9
Magnesium	0,18	0,74	mmol/l	0,7 - 1,0
Calcium	1,42	1,72	mmol/l	2,15 - 2,55
25(OH)Vitamine D	89		nmol/l	50 - 120

**Vraag 38**

Verklaar het beloop van het PTH in een paar zinnen met behulp van de uitslagen uit Tabel 12.

**Antwoord vraag 38**

In deze patiënt is sprake van een hypocalciëmie. Dit kan niet verklaard worden door een tekort aan vitamine D. Hoewel het PTH binnen de referentiewaarden is, is het inadequaat laag voor dit calcium. De magnesium concentratie is duidelijk verlaagd bij de meting op 2 augustus 2016. Magnesium is van belang voor de secretie van PTH. Herstel van de magnesium concentratie door middel van suppletie van magnesium (uitslag op 04 augustus 2016) leidt tot een stimulatie van de PTH productie en een toename in de calcium concentratie.

*Toelichting:* Een tekort aan magnesium kan ontstaan door eenzijdige voeding, absorptieproblemen of gebruik van maagzuurremmers.

**Vraag 39**

Bij welke van de onderstaande analyten moet bij de interpretatie rekening gehouden worden met een dag-nacht ritme?

- A. Cortisol
- B. Progesteron
- C. Testosteron
- D. Vitamine D

Schrijf de letters van je keuze op.

**Antwoord vraag 39**

A en C

*Toelichting:* De uitslagen van cortisol en testosteron vertonen een diurnaal ritme en zijn beiden het hoogst in de ochtend. Progesteron volgt tijdens de vruchtbare periode een maandelijks ritme terwijl vitamine D geen dag/nacht ritme vertoont. Het wordt wel aangemaakt onder invloed van direct zonlicht in de maanden dat de zon het hoogste staat (juni-september).

**Vraag 40**

Aanwezigheid van grote hoeveelheden rondepitheel in urine zijn kenmerkend voor verontreiniging vanuit blaas of urethra. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

**Antwoord vraag 40**

Onjuist, aanwezigheid van plaveiselepitheel wijst op verontreiniging.

*Toelichting:* Indien grote aantallen rondepitheel worden gezien is dit passend bij degeneratie van tubulus epitheel door intoxicaties of infecties. Daarnaast kan bij nefrotisch syndroom rondepitheel met vetinsluitels worden gezien.

**Vraag 41**

Een myeloblast kan zich ontwikkelen tot een basofiele granulocyt, een neutrofiële granulocyt en een erythrocyt. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

**Antwoord vraag 41**

Onjuist, in de myelopoiese ontwikkelt een myeloblast zich tot een basofiele, eosinofiele of neutrofiële granulocyt. Erythrocyten ontstaan tijdens de erythropoiese uit erythroblasten.

**Vraag 42**

Onderstaand laboratoriumonderzoek weergegeven in Tabel 13 is aangevraagd voor een 40-jarige man. De man gebruikt geen medicatie. Leg in enkele zinnen uit welke type anemie hier het meest aannemelijk is.

**Tabel 13.** Laboratoriumresultaten bij vraag 42

Bepaling	Resultaat	Eenheid	Referentiewaarden
Hemoglobine	7,8	mmol/l	8,5 - 11,0
MCV	62	fl	80 - 100
MCH	1,3	fmol	1,7 - 2,1
MCHC	19,9	mmol/l	19 - 22,5
RDW	10,0	fl	10,6 - 14,1
Erythrocyten	6,23	$\times 10^{12}/l$	4,5 - 5,5
Reticulocyten	135	$\times 10^9/l$	25 - 120

**Antwoord vraag 42**

Bij de patiënt is sprake van een sterk microcytaire anemie met een verlaagd RDW, verhoogd aantal erythrocyten en reticulocyten. Deze combinatie van uitslagen past bij een hemoglobinoopathie. Een ijzerebreksanemie is niet aannemelijk omdat er dan vaak sprake is van een verminderde aanmaak van erythrocyten in het beenmerg (reticulocyten binnen referentiegrenzen en erythrocyten verlaagd). Tevens wordt bij een ijzerebreksanemie vaak een verhoogde RDW gezien. (Ijzerebrek wordt niet goed gerekend omdat patiënt geen medicatie gebruikt).

**Vraag 43**

Indien in een 20 weken zwangere vrouw de ADCC test voor een aangetoonde anti-D als uitslag > 50% heeft, zal de foetus de hemolytische ziekte van de pasgeborene hebben. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

**Antwoord vraag 43**

Onjuist, een hoge ADCC uitslag en geen hemolytische ziekte van de pasgeborene bij het kind kan voorkomen indien het kind het antigeen waar de antistof tegen gericht is niet heeft (bijvoorbeeld indien de vader heterozygoot is) of indien de activiteit van de monocyt/macrofagen van het kind sterk verlaagd is door bijvoorbeeld monocyt-blokkerende antistoffen van moeder.

**Vraag 44**

Leg uit wat verstaan wordt onder de term 'linksverschuiving'?

**Antwoord vraag 44**

De aanwezigheid van myeloïde voorlopercellen (onrijpe granulocyten) in bloed wordt meestal aangeduid met de term 'linksverschuiving'.

Toelichting vraag 44: De aanwezigheid van linksverschuiving wordt vaak geassocieerd met bacteriële infecties, maar past ook bij een chronische leukemie.

**Vraag 45**

Geef aan welke van onderstaande bepalingen geïndiceerd zijn bij de diagnostiek naar hemolyse.

- A. Haptoglobine
- B. Ferritine
- C. Indirecte antiglobuline test
- D. Bilirubine
- E. Foliuzuur
- F. Gamma-GT

Schrijf de letters van je keuze op.

**Antwoord vraag 45**

A en D

Toelichting: Haptoglobine wordt onmeetbaar laag bij hemolyse. Ferritine wordt gebruikt bij analyse microcytaire anemie, indirecte globuline test bij bloedgroeperologie, bij hemolyse is er een stapeling van bilirubine maar niet van GGT. Foliuzuur wordt gebruikt in het kader van (macrocytaire) anemie op basis van foliumzuurdeficiëntie.

**Vraag 46**

Een lymfocytose met polymorfe lymfocyten past bij een virale infectie. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

**Antwoord vraag 46**

Juist, een polymorfe, oftewel veelvormige, lymfocytose wordt vaak wel een 'bont beeld' genoemd. Het betreft hier reactieve lymfocyten met een grillige kern en een breed basofiel cytoplasma variërend in grootte. Een reactieve lymfocytose wordt vaak gezien als reactie op een virale infectie, zoals een EBV-infectie.

**Vraag 47**

In welke soort cellen kunnen lichaampjes van Döhle worden gevonden?

**Antwoord vraag 47**

In granulocyten.

Toelichting: Lichaampjes van Döhle zijn lichtblauw-grijze insluitsels in granulocyten. Het is ophoping van ribosomaal materiaal en endoplasmatisch reticulum en kunnen voorkomen bij infecties, toxische toestanden, AML, verbrandingen, zwangerschap, GSF therapie, of het Alport syndroom.

**Vraag 48**

Bij een trombocytentelling bedraagt het aantal trombocyten  $45 \times 10^9/l$ . In de buis zijn geen stolsels met het oog waarneembaar. Leg kort uit wat je advies is om een pseudotrombopenie uit te sluiten.

**Antwoord vraag 48**

In eerste instantie een microscopische controle op aggregaten, daarna eventueel een afname in citraatbloed.

Toelichting: Een pseudotrombopenie wordt veroorzaakt door antistoffen in het plasma van de patiënt die reageren met antigenen op trombocyten die alleen tot expressie komen wanneer EDTA aanwezig is.

**Vraag 49**

De cortisolconcentratie in speeksel wordt niet beïnvloed door gebruik van orale anticonceptie. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

**Antwoord vraag 49**

Juist, in deze assay wordt vrij cortisol gemeten dat niet gebonden is aan cortisol bindend globuline (CBG). De concentratie in speeksel is daarom onafhankelijk van pil gebruik.

**Vraag 50**

Leg in een paar zinnen het verschil uit tussen competitieve en niet-competitieve immunoassays.

**Antwoord vraag 50**

Bij een competitieve assay wordt een antigeen toegevoegd dat met het analyt (antigeen) van de patiënt concurreert voor binding aan de antistof. Het antigeen heeft één bindingsplaats waar het antilichaam aan kan binden. De concentratie van het antigeen is omgekeerd evenredig met de hoogte van het signaal. Bij een niet-competitieve assay heeft het antigeen meerdere bindingsplaatsen waaraan antilichamen kunnen binden en wordt geen concurrerend antigeen toegevoegd aan de reactie. De concentratie van het analyt (antigeen) is recht evenredig met het signaal.

**Vraag 51**

Bij vermoeden op welke aandoening is onderzoek naar bloedpigmenten in liquor informatief?

**Antwoord vraag 51**

Subarachnoidale bloeding (SAB)

Toelichting: Hersenbloeding wordt niet goed gerekend, want dit betreft een intracerebrale bloeding waarbij er geen bloedpigmenten in de liquor vrijkomen.

### Vraag 52

Een neonat heeft een hyperbilirubinemie. Deze kan niet veroorzaakt zijn door een ABO bloedgroepantagonisme, omdat de antistoffen van het type IgM zijn. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

### Antwoord vraag 52

Onjuist, anti-A en anti-B kunnen ook van het type IgG zijn, en dus de placenta passeren en daardoor hemolyse in de foetus veroorzaken.

*Toelichting:* Moeders met bloedgroep O kunnen tijdens de zwangerschap van een foetus met bloedgroep A of B geboosterd worden. Aanwezigheid van deze antistoffen kunnen leiden tot hemolyse en hyperbilirubinemie bij de neonat. De aanwezigheid van deze antistoffen kan worden aangetoond door het uitvoeren van een elutie met behulp van A1 of B-positieve cellen. Eventueel kan de titer van deze antistof bij de moeder worden bepaald. De ernst van deze hyperbilirubinemie valt tov bijvoorbeeld een anti-D immunisatie echter meestal mee. Dit is deels te verklaren doordat de A en B antigenen pas na de neonatale periode volledig tot expressie komen.

### Vraag 53

Een persoon waarbij een variant D officieel is vastgesteld, zal als patiënt in het ziekenhuis worden geregistreerd als D-positief, en als donor bij Sanquin als D-negatief. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

### Antwoord vraag 53

Onjuist, een persoon met een D-variant brengt een deel van de D-epitopen tot expressie. Wanneer deze persoon getransfundeerd wordt met een D-positieve eenheid, zal de patiënt in contact komen met voor hem vreemde epitopen en kan dan ook anti-D gaan aanmaken. Daarom dient deze persoon als D-negatief geregistreerd te worden in het ziekenhuissysteem. Als donor wordt deze persoon als D-positief geregistreerd, omdat de wel aanwezige epitopen ook wel degelijk tot immunisatie kunnen leiden bij een D-negatieve ontvanger.

### Vraag 54

Bij een patiënt met verdenking auto-immuun hemolytische anemie wordt een DAT gevonden die uitsluitend positief is voor complement. Geef 2 mogelijke verklaringen voor deze bevinding.

### Antwoord vraag 54

Aanwezigheid van koude auto-antistoffen, warmte antistoffen van IgM klasse of bifasische hemolysinen of medicatie gerelateerde positieve DAT.

### Vraag 55

Een mannelijke patiënt heeft 2 weken geleden voor het eerst 3 eenheden erythrocyten gehad. Hij werd toen verdacht van een auto-immuun hemolytische anemie (AIHA). Alle klinisch relevante antistoffen werden uitgesloten in de IAT met toevoeging van BSA. De DAT was 2+ (IgG).

Enkele dagen later presenteert de patiënt zich op de SEH met een Hb van 3,9 mmol/l. De screening wordt

direct ingezet in de albuminetechniek, echter alle cellen reageren positief (2+ of 3+). Ook in een uitgebreid panel worden 2+ en 3+ en een paar 1+ reacties gevonden. De DAT is 3+ (IgG).

In deze situatie een eluaat inzetten zal geen enkele aanvullende informatie opleveren. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

### Antwoord vraag 55

Onjuist, het beeld van de screening lijkt op aspecifieke autoantistoffen. Maar gezien de eerdere transfusie moet een nieuw gevormde allo-antistof worden uitgesloten. Elueren is nu zeker zinvol aangezien een allo-antistof soms in het eluaat beter aangetoond worden dan in het serum.

### Vraag 56

De kans op hemolytische ziekte van de pasgeborene (HZZ) door anti-Lewis antistoffen is minimaal. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

### Antwoord vraag 56

Juist, Lewis antistoffen zijn niet relevant in het kader van HZZ aangezien het meestal IgM antistoffen zijn die de bloed-placenta-barrière niet kunnen passeren. Daarnaast komt het Lewis antigeen bij de foetus niet of zeer laag tot expressie tot ongeveer het tweede levensjaar.

### Vraag 57

Er wordt een vocht binnengebracht met de vraagstelling: Is dit liquor? Welke test laat je inzetten?

### Antwoord vraag 57

$\beta$ 2-transferrine (0-sialo transferrine) of  $\beta$ -trace  
*Toelichting vraag 57:* Transferrine wordt gesynthetiseerd in de lever en afgegeven aan de circulatie. Een gedeelte van het transferrine uit de bloedbaan passeert de bloed-liquor barrière. Intrathecaal wordt een deel van de transferrine moleculen ontdaan van zijn sialogroepen door de werking van het enzym neuraminidase. Hierdoor ontstaat 0-sialotransferrine ( $\beta$ -2 transferrine; ook wel bekend als asialo-transferrine). Serum bevat, in tegenstelling tot liquor, bij gezonde personen geen aantoonbare hoeveelheid 0-sialotransferrine.  $\beta$ -trace wordt met name geproduceerd in de hersenen en is in liquor in veel hogere concentratie aanwezig dan in serum.

Wanneer er sprake is van schade aan de schedelbasis, zoals kan optreden na een operatie door de neus, na een trauma, of bij een maligniteit, kan liquor lekken uit de neusholte, de gehoorgang of wond na hernia operatie. Het aantonen van 0-sialotransferrine of  $\beta$ -trace in het lek materiaal duidt op een open verbinding tussen de met liquor gevulde ruimten en neusholte of gehoorgang. De open verbinding vormt een toegangsweg voor bacteriële infectie en zal (operatief) moeten worden gesloten.

**Tabel 14.** Laboratoriumuitslagen bij vraag 58

Bepaling	Resultaat	Eenheid	Referentiewaarden
Bilirubine plasma	10	µmol/l	< 21
Bilirubine drainvocht	36	µmol/l	

### Vraag 58

Bij een patiënt met een pancreaskopcarcinoom wordt een Whipple procedure uitgevoerd waarbij o.a. de kop van de pancreas wordt verwijderd. Er wordt een drain achtergelaten waaruit de volgende dag een monster wordt afgenomen met de vraagstelling: is dit gal?

De uitslagen van het onderzoek staan in Tabel 14. Interpreteer de uitslagen in een paar zinnen.

### Antwoord vraag 58

De bilirubine concentratie in gal is 1000x hoger dan in bloed. Hoewel bijmenging van gal niet 100% uit te sluiten is, is de bijdrage vanuit de gal gering en kan de toename in bilirubine in dit vocht waarschijnlijk verklaard worden door aanwezigheid van een lokaal hematoom na de operatie.

### Vraag 59

In Tabel 15 staan de laboratoriumuitslagen van een arteriële bloedgasanalyse.

**Tabel 15.** Laboratoriumuitslagen vraag 59

Bepaling	Resultaat	Eenheid	Referentiewaarden
pH	7,38		7,35 - 7,45
pCO <sub>2</sub>	7,3	kPa	4,2 - 6,2
pO <sub>2</sub>	9,9	kPa	9,5 - 13,5
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	32	mmol/l	22 - 26
Base excess	5,3		-2,5 - 2,5

Leg uit welke van onderstaande interpretaties bij deze bloedgas juist is.

- A. Metabole acidose, respiratoir gecompenseerd
- B. Respiratoire alkalose, metabool gecompenseerd
- C. Metabole alkalose, respiratoir gecompenseerd
- D. Respiratoire acidose, metabool gecompenseerd

### Antwoord vraag 59

D, respiratoire acidose door blokkade van de luchtwegen waardoor het aanwezige CO<sub>2</sub> niet kan worden afgeblazen, compensatie door retentie HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> door de nieren.

*Toelichting:* Deze uitslagen worden met name gezien bij patiënten met COPD.

### Vraag 60

Een analist ontvangt een potje met pleuravocht voor een aanvraag pH in pleuravocht. Afname van pleuravocht in een potje of in een bloedgasspuit heeft geen effect op de pH. Leg uit waarom dit juist of onjuist is.

### Antwoord vraag 60:

Onjuist, door aeroob aanbieden van het pleuravocht in een potje zal gasuitwisseling plaatsvinden en zal CO<sub>2</sub> diffunderen. Dit leidt tot een verhoging van de pH.