

## Tentamen Basisjaar Klinische Chemie - 2016

### Tentamen deel 1: Casuïstiek

#### Casus 1

Een man van 39 jaar oud wordt in de ochtend door de huisarts ingestuurd naar de SEH. Hij voelt zich sinds de dag ervoor niet lekker en werd in de nacht steeds zieker met veel braken en waterdunne diarree. De dienstdoende assistent interne doet een lichamelijk onderzoek en merkt op dat de man verminderd aanspreekbaar is en hoge koorts heeft met koude rillingen. Hij vraagt laboratoriumonderzoek aan (zie Tabel 1, resultaten 20-02-2015).

#### Vraag 1

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

#### Antwoord vraag 1

Onjuist. Er is sprake van een respiratoire alkalose met metabole acidose. De verhoogde pH gecombineerd met verlaagde  $pCO_2$  en verhoogde  $pO_2$  passen bij een respiratoire alkalose op basis van hyperventilatie.

**Tabel 1.** Laboratoriumresultaten

Bepaling	Resultaten			Eenheid
	20-02-2015	21-02-2015	22-02-2015	
pH	7,51	7,38	7,42	
$pCO_2$	2,8	5,1	4,5	kPa
$HCO_3^-$	17	22	22	mmol/L
$pO_2$	16,9	19,3	8,7	kPa
Base excess	-2,8	-2,9	-2,1	mmol/L
Lactaat	5,2	1,6		mmol/L
$sO_2$	98	98	94	%
Glucose	6,8	8,0		mmol/L
CRP	8	106	60	mg/L
Natrium	144	137	141	mmol/L
Kalium	4,1	3,8	4,2	mmol/L
Chloride	101			mmol/l
Calcium	2,38		1,78	mmol/L
Fosfaat	1,3	1,1	1,1	mmol/L
Ureum	20	9,7	6,2	mmol/L
Kreatinine	176	148	114	$\mu$ mol/L
eGFR (CKD-EPI)	41,1	50,6	>90	mL/min/ 1,73 m <sup>2</sup>
Albumine	32		22	g/L
Bilirubine totaal	13	7		$\mu$ mol/L
ASAT	26			U/L
ALAT	21			U/L
LD	221			U/L
AF	86			U/L
GGT	18			U/L
Amylase	24			U/L
Hemoglobine	13,6	10,0	8,4	mmol/L
Leukocyten	28,5	20,1	13,3	10 <sup>9</sup> /L
Trombocyten	302	193		10 <sup>9</sup> /L

Het verlaagde bicarbonaat past bij een metabole acidose, meest waarschijnlijk een lactaat acidose bij hypoxemie/ondervulling bij shock.

Gezien de hoge leukocytenconcentratie en de koorts denkt de arts aan een infectie. De patiënt wordt opgenomen, er worden bloedkweken afgenomen, een ruim infuus wordt gestart en antibiotica toegediend. De volgende ochtend wordt weer laboratoriumonderzoek aangevraagd (zie Tabel 1, resultaten 21-02-2015).

#### Vraag 2

De CKD-EPI geeft in dit geval géén goede schatting van de glomerulaire filtratie snelheid.

Juist / Onjuist

#### Antwoord vraag 2

Juist. Er is sprake van een acute nierfunctiestoornis. De kreatinine concentratie in bloed is dan geen goede afspiegeling van de nierfunctie en kan dus ook niet gebruikt worden om de filtratiesnelheid te schatten. De CKD-EPI formule is vastgesteld in mensen met chronisch nierfalen en kan dus ook alleen voor die groep mensen worden gebruikt.

#### Vraag 3

Het verschil in de hemoglobine- en trombocytenuitslagen van 20-02-2015 en 21-02-2015 wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een bloeding. Juist / Onjuist

#### Antwoord vraag 3

Onjuist. Op 20-02-2015 is de hemoglobineconcentratie sterk verhoogd en deze normaliseert vervolgens op 21-02-2015. De trombocytenconcentratie wordt lager, maar blijft nog net binnen het referentiegebied. Dit past bij ondervulling (uitdroging) van de patiënt op 20-02-2015, mogelijk als gevolg van braken en diarree, en normalisatie van het Hb door de daarop volgende volume-correctie m.b.v. een infuus.

*Toelichting:* Ook het verhoogde ureum en de verhoogde ureum/kreatinine ratio op 20-02-2015 past bij ondervulling.

De arts-assistent belt u op 22-02-2015 met een vraag over de nieuwe laboratoriumuitslagen (zie Tabel 1, resultaten 22-02-2015). Hij denkt dat het lage calcium wordt veroorzaakt door een "labfout".

#### Vraag 4

U bent het met de arts-assistent eens dat er sprake is van een analytisch probleem. Juist / Onjuist

#### Antwoord vraag 4

Onjuist. U legt uit dat het lage albumine een verklaring kan zijn voor het lage totale calcium en biedt aan de calciumconcentratie te corrigeren voor het lage

albumine. Of u adviseert een geïoniseerd calcium te laten bepalen bij de patiënt.

### Vraag 5

Bij patiënten met chronische secretoire diarree is er vaak sprake van hyperkaliëmie

Juist / Onjuist

### Antwoord vraag 5

Onjuist; secretoire diarree leidt tot verlies van HCO<sub>3</sub>- en kalium via de ontlasting. Dit resulteert in metabole acidose en hypokaliëmie.

### Casus 2

Een 56 jarige man wordt op 20 november opgenomen op de afdeling Heelkunde met hevige pijn in zijn bovenbuik. De behandelaar meldt het volgende in de decursus:

- Verminderde eetlust, braken en sinds 10 dagen periodes van koliekpijn
- Geen gewichtsverlies over de afgelopen maand
- Regelmatige ontlasting, niet ontkleurd
- Gedurende de laatste week toenemend icterisch

In Tabel 2 zijn de laboratoriumuitslagen van een controle bezoek aan de cardioloog op 15-04-2014 en de uitslagen van de opname vanaf 20-11-2014 weergegeven. Een dag na opname zijn de pijnklachten aanzienlijk afgenomen.

### Vraag 6

Bij deze patiënt is er sprake van een pre-hepatische icterus. Juist / Onjuist

### Antwoord vraag 6

Onjuist. Bij een pre-hepatische icterus overtreft de aanvoer van bilirubine de conjugatiecapaciteit van de lever. Echter, het bilirubine dat wel wordt geconju-

geerd wordt direct afgevoerd. De concentratie geconjugeerd bilirubine zou dan dus te laag zijn ten opzichte van het totale bilirubine. Er is hier sprake van een intra- of posthepatische icterus.

### Vraag 7

Om pancreatitis uit te sluiten heeft de bepaling van lipase de voorkeur boven totaal amylase. Juist / Onjuist

### Antwoord vraag 7

Juist. Lipase is meer pancreas specifiek dan amylase, daarnaast wordt amylase renaal geklaard en zal dus sneller normaliseren. Bij een 'late' presentatie op een SEH kan daardoor de pancreatitis gemist of onderschat worden.

### Vraag 8

ALAT is meer verhoogd dan ASAT; dit maakt een levercelnecrose minder waarschijnlijk. Juist / Onjuist

### Antwoord vraag 8

Juist, wanneer ALAT hoger is dan ASAT wijst dit meer op een virale hepatitis zonder celverval. Bij levercelnecrose (bv door chronische hepatitis, alcoholische levertoxiciteit) zal ASAT sterker verhoogd zijn dan ALAT.

*Toelichting:* ALAT bevindt zich in het cytoplasma terwijl ASAT zich met name in de mitochondriën bevindt en pas vrij komt bij celverval.

### Vraag 9

Bij deze patiënt is sprake van een chronische pancreatitis. Juist / Onjuist

### Antwoord vraag 9

Onjuist. Gezien de snelle daling van de lipase moet hier gedacht worden aan de passage van een galsteen, die een acute pancreatitis veroorzaakte. Bij een chro-

**Tabel 2.** Laboratoriumresultaten

Bepaling	Resultaten						Eenheid
	15-04-2014	20-11-2014	21-11-2014	22-11-2014	23-11-2014	04-12-2014	
Natrium	141	140	139	140	143	140	mmol/L
Kalium	4,2	4,2	3,4	3,6	3,5	5,0	mmol/L
Calcium	2,3			2,18			mmol/L
Fosfaat				0,39			mmol/L
Chloride	107			104			mmol/L
Ureum	7,4	7,5	7,9	5,9	5,3	6,0	mmol/L
Kreatinine	98	133	103	88	94	98	mmol/L
AF	96	329	243	209	189	129	U/L
GGT	18	269	180	138	116	45	U/L
ASAT	17	216	128	50	32	37	U/L
ALAT	16	363	275	173	118	49	U/L
LDH	251	682	612	643	551	457	U/L
Bilirubine totaal	10,2	183	93	67	54	11,3	umol/L
Bilirubine direct			62		29	8,2	umol/L
Amylase	87	1266	355	100	71	156	U/L
Lipase		8932		397			U/L
CRP				342			mg/L
Hb	8,9	10,4			9,3	8,9	mmol/L
Hematocriet	0,40	0,50			0,44	0,42	L/L
Leukocyten	6,6				18,1		10 <sup>9</sup> /L
Trombocyten	221	200			161	147	10 <sup>9</sup> /L
BSE	13	11	17	44			mm/uur

nische ontsteking zal lipase (en amylase) langer verhoogd blijven en mogelijk pas later geleidelijk dalen.

### Vraag 10

Voor de meting van geïoniseerd calcium moet de afnamebuis tot analyse gesloten blijven. Juist / Onjuist

### Antwoord vraag 10

Juist. Bij blootstelling aan lucht daalt de CO<sub>2</sub> concentratie. Dit veroorzaakt een stijging van de pH. De binding van calcium aan albumine is pH afhankelijk. Door de stijging van de pH zal de binding van calcium aan albumine toenemen. Dit heeft tot gevolg dat de concentratie geïoniseerd calcium daalt.

### Casus 3

Op de gezamenlijke poli endocrinologie, KNO en neurologie, presenteert zich een man van 45 jaar oud die sinds 4 jaar last heeft van gezichtsvelduitval, de laatste maand progressief. Hij heeft daarnaast klachten van vermoeidheid en een verminderd libido. Elders is 2 maanden eerder een CT hersenen uitgevoerd die een massa liet zien in het gebied van de hypofyse.

Bij herhaling van de beeldvorming (MRI) wordt een groot ruimte innemend proces van 3,5 x 2,9 cm in de hypofyse gezien, met compressie van de oogzenuw. Er wordt laboratorium onderzoek aangevraagd. De resultaten van de TSH, fT4 en prolactine bepaling zijn dezelfde dag bekend (Tabel 3, zie resultaten 03-08-2015). U wordt door de aanvrager gebeld over de sterk verhoogde prolactine uitslag van deze patiënt.

### Vraag 11

De aanvrager heeft gehoord van analytische interferentie door macroprolactine in de prolactine assay en vraagt u om een verdunning in te zetten om dit uit te sluiten. Juist / Onjuist

### Antwoord vraag 11

Onjuist. Het onderzoek naar de aanwezigheid van macroprolactine wordt niet uitgevoerd door het maken van een verdunning maar door bijvoorbeeld een PEG precipitatie uit te voeren.

*Toelichting:* De aanvrager doelde waarschijnlijk op het uitsluiten van een high dose hook effect in de prolactine bepaling, gezien de relatief lage concentratie van het prolactine t.o.v. de grootte van het ruimte innemend proces.

Even later wordt u weer gebeld over deze casus. Dit keer vraagt een arts-assistent u waar de cortisol uitslag blijft. Deze bepaling kunt u niet binnen een uur rapporteren aangezien uw analyzer in onderhoud is.

### Vraag 12

De arts-assistent vraagt u de cortisol uitslag toch cito te bepalen aangezien er mogelijk sprake is van een acute (secundaire) bijnierinsufficiëntie. U geeft aan dat er geen indicatie is voor een spoed bepaling van het cortisol. Juist / Onjuist

**Tabel 3.** Laboratoriumresultaten

Bepaling	Resultaten			Eenheid
	03-08-2015 16:25	21-09-2015 8:05	24-12-2015 15:45	
TSH	2,90	1,03	0,89	mU/L
fT4	11,4	15,4	16,9	pmol/L
Prolactine	1,3		0,4	U/L
Cortisol	223	2312		nmol/L
Testosteron	5,2		7,8	nmol/L
IGF-1	5			nmol/L

### Antwoord vraag 12

Juist. Als er gerede verdenking is op een bijnierinsufficiëntie, in de vorm van een Addison crisis, zal de arts niet moeten wachten op een cortisol uitslag, maar direct moeten gaan behandelen met corticosteroiden.

De patiënt wordt ingepland voor resectie van het macro-adenoom. Voorafgaand wordt gestart met een stress schema hydrocortison (20-10-10 mg). De patiënt wordt na 3 dagen ontslagen met een onderhoudsdosering hydrocortison (10-5-5 mg). De patiënt meldt zich op 21 september, 7 dagen na de OK, op de poli voor controle en laboratorium onderzoek. Bij de patiëntenbespreking bespreekt de arts-assistent de cortisol uitslag van 21 september.

### Vraag 13

Ze verzoekt u, gezien de hoge cortisol-uitslag, de cortisol-analyse te herhalen omdat er sprake moet zijn van een analytisch probleem. U bent het met de arts-assistent eens. Juist / Onjuist

### Antwoord vraag 13

Onjuist. De uitslag is inderdaad hoog, maar dit kan verklaard worden door de onderhoudsdosering hydrocortison die de patiënt gebruikt. Hydrocortison = cortisol en dit wordt dus mee gemeten in uw assay. De arts-assistent vraagt u vervolgens naar de eigenschappen van de cortisol assay in uw laboratorium. In uw laboratorium wordt cortisol gemeten middels een immunoassay.

### Vraag 14

U vertelt dat het principe van de cortisol bepaling in uw laboratorium gebaseerd is op een competitieve immunoassay. Juist / Onjuist

### Antwoord vraag 14

Juist. Cortisol kan alleen met een competitieve assay gemeten worden. Cortisol is een klein molecuul. Het uitvoeren van een sandwich assay waarbij antilichamen twee epitopen binden zonder dat er sprake is van sterische hinder is bij zo'n klein molecuul niet mogelijk.

Drie maanden later wordt de patiënt opnieuw besproken. Zijn klachten van gezichtsveld uitval en vermoeidheid blijken duidelijk verminderd. Ook klaagt de man niet meer over een verminderd libido. Het laboratoriumonderzoek van 24 december laat nog

steeds een verlaagd testosteron zien. Tussen de artsen ontstaat onderling een discussie over de voor- en nadelen van testosteron suppletie bij een dergelijk verlaagd testosteron.

#### **Vraag 15**

U onderbreekt de discussie en stelt voor om een nieuwe bloedafname in de ochtend te laten verrichten.

Juist / Onjuist

#### **Antwoord vraag 15**

Juist. Het laboratoriumonderzoek is afgenomen in de namiddag. Referentiewaarden zijn gebaseerd op ochtend (9:00 uur) waarden. De afgifte van testosteron is net als de afgifte van cortisol niet stabiel over de dag maar hoger in de ochtend dan in de middag.

#### **Casus 4**

Bij een patiënte met een bewezen longembolie wordt gestart met antistollingstherapie met ongefractioneerde heparine. Na een bolus van 5000 IE/L wordt via een pomp een onderhoudsdosering gegeven van 1000 IE/L. Volgens procedure wordt na 4 uur de antistollingstherapie gecontroleerd.

#### **Vraag 16**

Na het starten van antistollingstherapie met ongefractioneerde heparine wordt deze therapie gecontroleerd met een APTT. Juist / Onjuist

#### **Antwoord vraag 16**

Juist. Heparine remt onder andere de factoren II, VIII en X. De APTT is hiervoor een gevoelige test. Een te sterke verlenging van de APTT is geassocieerd met een bloedingsneiging en een te lage APTT met een te hoge tromboseneiging.

#### **Vraag 17**

Voor de controle van de APTT kan citraat bloed worden afgenomen via de lijn die de patiënt voorziet van heparine. Juist / Onjuist

#### **Antwoord vraag 17**

Onjuist. Voor een juiste controle van antistollingstherapie met ongefractioneerde heparine dient er of via een venapunctie of via een zeer goed voorgespoelde lijn bloed afgenomen te worden.

*Toelichting:* Als dit via een lijn gebeurt waar ook de heparine over wordt toegediend, zal de toediening van heparine minimaal tien minuten gestopt moeten worden. Dit om de lijn vrij te krijgen van heparine, waarna de lijn voorgespoeld dient te worden met fysiologisch zout of een aantal voorbuizen dienen te worden afgenomen.

Juist wordt goed gerekend, mits de juiste argumenten worden gegeven betreffende het zorgvuldig spoelen van de lijn en dergelijke.

Tijdens de antistollingstherapie met ongefractioneerde heparine wordt een aantal dagen achter elkaar het trombocytenaantal gecontroleerd.

#### **Vraag 18**

Het controleren van het trombocytenaantal wordt gedaan om te beoordelen of de patiënt trombocyten verliest door een therapie-geïnduceerde bloeding.

Juist / Onjuist

Vier tot zes dagen na het starten van de antistollings-therapie met ongefractioneerde heparine en het bereiken van de juiste streefwaarde voor de APTT, wordt gestart met orale antistollingstherapie middels vitamine K antagonist. Deze medicatie wordt gecontroleerd met de INR.

#### **Antwoord vraag 18**

Onjuist. Het trombocytenaantal wordt gecontroleerd in het kader van het mogelijk ontwikkelen van een Heparine-geïnduceerde trombocytopenie (HIT).

#### **Vraag 19**

Ongefractioneerde heparine heeft invloed op de uitslag van de INR test. Juist / Onjuist

#### **Antwoord vraag 19**

Juist. PT reagentia zijn ook gevoelig voor het gebruik van ongefractioneerde heparine. De remming geschiedt immers op een groot aantal geactiveerde stollingsfactoren.

*Toelichting:* Onjuist wordt goed gerekend indien wordt aangegeven dat een aantal van de commercieel beschikbare PT reagentia een Heparine inhibitor in het reagens hebben, waardoor de invloed van ongefractioneerde heparine (deels) teniet wordt gedaan.

Het laboratorium ontvangt citraatbloed van een andere patiënt voor de bepaling van de APTT. Na centrifugeren blijkt dat het materiaal sterk hemolytisch (wijnrood) is.

#### **Vraag 20**

Sterk hemolytisch materiaal kan voor de bepaling van de APTT in behandeling worden genomen.

Juist / Onjuist

#### **Antwoord vraag 20**

Onjuist. Hemolyse heeft een activerend effect op de hemostase en zal het resultaat van de APTT beïnvloeden.

*Toelichting:* Stollingssystemen met optische detectie zullen ook veel invloed ondervinden van de achtergrondkleur van het plasma.

#### **Casus 5**

Bij een zwangere, 36 jarige mevrouw wordt een 12e week screening uitgevoerd in het kader van het programma Prenatale Screening Infectieziekten en Erythrocytenimmunisatie (PSIE). De resultaten van het laboratoriumonderzoek staan weergegeven in Tabel 4.

#### **Vraag 21**

Op grond van deze onderzoeksresultaten zou er in het kader van het PSIE programma tijdens deze zwangerschap nog een keer bloedgroep-serologisch onderzoek moeten plaatsvinden. Juist / Onjuist

**Tabel 4.** Laboratoriumresultaten van de patiënt

Bepaling	Resultaat 30-05-2014	Eenheid
Hemoglobine	7,5	mmol/L
MCV	89	fl
Erytrocyten	3,98	10 <sup>12</sup> /L
Trombocyten	340	10 <sup>9</sup> /L
Glucose	5,2	mmol/L
Bloedgroep / RhD	AB RhD pos	
Screening irregulaire antistoffen	negatief	
Rhesus fenotypering	CCDee	

**Antwoord vraag 21**

Juist. Op basis van de gevonden Rhesus fenotypering (Rhc negatief) zal er in week 27 van de zwangerschap opnieuw bloedgroepserologisch onderzoek uitgevoerd dienen te worden. Dit onderzoek bestaat uit een irregulaire antistofscreening, ter controle op de aanwezigheid van een gevormde alloantistof gericht tegen het Rhc bloedgroepantigeen.

In week 36 wordt deze zwangere door de verloskundige ingestuurd naar de gynaecoloog in uw ziekenhuis. Dit in verband met verminderde levendigheid van het ongeboren kind en een matig CTG (hartfilm-pje). Er wordt opnieuw diagnostiek ingezet, waarvan de resultaten staan weergegeven in Tabel 5.

De behandelend arts van de patiënt verwacht een dergelijk laag trombocyten getal niet. Hij neemt contact met u op en vraagt of de trombocytentelling betrouwbaar is. Uw hemocytometrie analyzer geeft geen melding van een discrepantie in de trombocytentelling tussen de optische en de impedantie methode.

**Vraag 22**

U bent van mening dat het gemeten aantal trombocyten betrouwbaar is en zonder vervolgonderzoek gerapporteerd kan worden. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 22**

Onjuist. Indien er een discrepantie zou zijn tussen de impedantie en optische trombocytentelling dan zou dit kunnen wijzen op verstoring door bijvoorbeeld kleine rode bloedcellen, rode bloedcelfragmenten of fragmenten van leukocyten. Echter, EDTA-geïnduceerde aggregatie van trombocyten (pseudotrombopenie) kan hierdoor onvoldoende gedetecteerd worden. Het optreden hiervan kan uitgesloten worden via een microscopische beoordeling.

*Toelichting:* De ISLH beveelt aan om bij een trombocytenaantal beneden de 100x10<sup>9</sup>/L een microscopische controle uit te voeren op de aanwezigheid van trombocytenuitstapelingen.

De analist heeft op basis van de positieve irregulaire antistofscreening aanvullend een 11-cels panel ingezet. De resultaten van dit panelonderzoek staan in Bijlage 2.

**Tabel 5.** Laboratoriumresultaten van de patiënt

Bepaling	Resultaat 19-10-2014	Eenheid
Hemoglobine	6,6	mmol/L
Hematocriet	0,32	L/L
MCV	91	fl
Erytrocyten	3,51	x 10 <sup>12</sup> /L
Trombocyten	79	x 10 <sup>9</sup> /L
Bloedgroep / RhD	AB RhD pos	
Screening irregulaire antistoffen	pos	

**Vraag 23**

Het gevonden reactiepatroon kan veroorzaakt worden door de aanwezigheid van een alloantistof gericht tegen één bepaalde bloedgroep. De aanwezigheid van andere alloantistoffen gericht tegen een van de overige klinisch belangrijke bloedgroepantigenen kan met voldoende zekerheid worden uitgesloten. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 23**

Onjuist. Het reactiepatroon past bij de aanwezigheid van meerdere antistoffen, meest waarschijnlijk gericht tegen het antigeen Jk(a) en tegen het antigeen Cw. Het is niet mogelijk om de aanwezigheid van anti-C en anti-S uit te sluiten.

*Toelichting:* Ter bevestiging dat het hierbij om alloantistoffen gaat, dient aangetoond te worden dat deze mevrouw zelf niet deze twee bloedgroepantigenen op het oppervlak van haar erythrocyten draagt. De negatieve autocontrole maakt de aanwezigheid van autoantistoffen reeds minder waarschijnlijk.

De gynaecoloog heeft besloten om een spoedsectie uit te voeren. Het kind heeft een slechte start. Er wordt laboratoriumdiagnostiek ingezet waarvan de resultaten staan gepresenteerd in Tabel 6.

De kinderarts belt u vrijdagmiddag en geeft aan met spoed een trombocytentransfusie te willen geven. Hij vraagt uw advies met betrekking tot de productkeuze.

**Vraag 24**

U adviseert een bloedtransfusie met een deel van het standaard bloedgroep 0 Rhesus D negatieve trombocytenuitstapeling product dat u op voorraad heeft in het transfusielaboratorium. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 24**

Onjuist. Op dit moment is de oorzaak van de trombopenie bij de neonat nog niet duidelijk. Gezien de trombopenie bij de moeder zou er sprake kunnen zijn van een autoimmuun oorzaak, maar ook neonatale alloimmuun trombopenie behoort tot de mogelijkheden. Meestal wordt dit veroorzaakt door allo-antistoffen tegen HPA1a of HPA5b. Om de kans op een positieve opbrengst te verhogen, is het verstandig om, indien beschikbaar, een HPA1a/HPA5b negatieve TC te transfunderen.

**Tabel 6.** Laboratorium resultaten van de neonaat

Bepaling	Resultaten			Eenheid
	27-11-2014 8.00u	27-11-2014 16.00u	28-11-2014 13.30u	
Hemoglobine	7,8	7,1	6,6	mmol/L
Trombocyten	43	30	19	10 <sup>9</sup> /L
Bloedgroep / Rh D	0 RhD pos*		0 RhD pos*	

\* Betreft een voorlopige bloedgroepbepaling

*Toelichting:* Ook goed gerekend wordt: in verband met spoedaanvraag gaat nu de voorkeur uit naar een random TC, als er niet snel genoeg een HPA1a/5b negatieve TC beschikbaar is. Dit gezien het bloedingsrisico bij de neonaat (zie CBO richtlijn Bloedtransfusie pag. 230).

Verder is het onwaarschijnlijk dat de bloedgroep van het kind 0 is (moeder heeft bloedgroep AB): mogelijk is de expressie bij het kind van de bloedgroepen te zwak om aan te kunnen tonen. Daarnaast kan een standaard bloedgroep 0 TC hoge titers anti-A en anti-B bevatten. Indien mogelijk moet hier daarom gekozen worden voor een pedipack (afereze) bloedgroep 0 trombocyten eenheid, deze hebben standaard een lagere titer anti-A en anti-B. (zie CBO richtlijn Bloedtransfusie, 3.8.1.1). Eventueel geldt er in dit geval een bestralingsindicatie, wanneer het geboortegewicht van de neonaat <1500 gram is.

U overlegt vervolgens met de analist over het afgesproken beleid voor trombocytentransfusie. Deze analist is bekend met de casus. Hij heeft gezien dat ook het Hb van de neonaat behoorlijk gedaald is.

### Vraag 25

De analist stelt voor om bij een aanvraag voor erythrocytentransfusie een 0 RhD positieve erythrocyten pedipack te selecteren en deze uit te geven voor transfusie wanneer er sprake is van een negatieve kruisproef met plasma van de neonaat. Juist / Onjuist

### Antwoord vraag 25

Onjuist. Indien het kind voor het eerst een bloedtransfusie zou krijgen, dient het geselecteerde bloedproduct compatibel te zijn met evt. antistoffen in het plasma van de moeder (na transfusie van een willekeurig bloedproduct dient gekruist te worden met plasma van moeder én kind). Na typeren van de aanwezige alloantistoffen bij de moeder kan compatibel bloed worden geselecteerd en gekruist met het plasma van de moeder.

**Tabel 7a.** Volledige ABO bepaling

Anti-A	Anti-B	Anti-D	controle	A1-test erytrocyt	B-test erytrocyt
-	-	4+	-	3+	3+

**Tabel 7b.** Screeningscellen

Cel 1	Cel 2	Cel 3
-	-	-

*Toelichting:* In aanvulling hierop is het aan te bevelen een directe antiglobulinetest bij het kind uit te voeren. Bij de moeder is er waarschijnlijk sprake van de aanwezigheid van alloantistoffen (mogelijk Jk(a) en Cw) die de placenta kunnen passeren en hemolytische ziekte van de pasgeborene kunnen veroorzaken. Bij een positieve directe Coombs reactie dient er ook elutie onderzoek plaats te vinden. Verder valt op te merken dat, indien de RhD bloedgroep van het kind twee keer bepaald is, het toegestaan is om een RhD compatibele, in dit geval RhD positieve, erythrocyten eenheid voor het kind te selecteren.

### Casus 6

Vandaag, 4 juni, wordt voor een man van 50 jaar, bloedgroep serologisch onderzoek aangevraagd i.v.m. een noodzakelijke transfusie. De voorgeschiedenis vermeldt:

- 2003: Ziekenhuisopname ten gevolge van een auto-ongeluk waarbij een splenectomie is uitgevoerd en tevens veel bloed werd getransfundeerd.
- 2007: Nierfunctiestoornissen met een in de tijd steeds verder oplopende plasma kreatinine concentratie.
- 2010: Start nierdialyse i.v.m. verslechterde nierfunctie.
- 2015: Niertransplantatie (24-03-16), donatie door oudere zus (HLA compatibel). Vanwege complicaties zijn gedurende de transplantatie meerdere erythrocytenconcentraten getransfundeerd.

Bij het bloedgroep serologisch onderzoek worden kolomagglutinatie technieken gebruikt. Resultaten van het pretransplantatie bloedgroep serologisch onderzoek op 23 maart en het posttransplantatie onderzoek op 27 maart zijn identiek (Tabel 7a en 7b):

### Vraag 26

Op basis van de resultaten van het pre- en posttransplantatie bloedgroep serologisch onderzoek mogen erythrocyteneenheden geselecteerd worden volgens het Type en Screen principe. Juist / Onjuist

### Antwoord vraag 26

Onjuist. Een transplantatie met een gevasculariseerd orgaan is volgens de CBO Richtlijn Bloedtransfusie een indicatie voor de selectie van compatibele eenheden m.b.v. de lange kruisproef (IAT). In dit geval dienen bij een evt. transfusiebehoefte dus bloedgroep 0 RhD positieve eenheden gekruist te worden en kan geen gebruik worden gemaakt van de Type en Screen strategie.

Vandaag, op 6 juni, blijkt de irregulaire antistofscreening positief te zijn. Er wordt om die reden een antistofidentificatie uitgevoerd met een 11 cels-panel (zie Bijlage 3).

#### **Vraag 27**

Op basis van de gegevens zoals weergegeven in Bijlage 3 wordt als transfusie-advies geformuleerd: "Kruis bloedgroep 0 RhD negatieve eenheden". Juist / Onjuist

#### **Antwoord vraag 27**

Onjuist. De patiënt heeft een anti-D (en de overige klinisch relevante irregulaire antistoffen kunnen worden uitgesloten) en dient om die reden RhD negatieve eenheden te ontvangen. Er zijn echter twee zaken waaraan gedacht moet worden. Ten eerste betekent de aanwezigheid van een klinisch relevante antistof dat er Rhesus/K compatibel bloed geselecteerd dient te worden. Daarnaast is de patiënt eerder (twee keer) getypeerd als RhD positief. Het is dus bijzonder dat er een anti-D wordt aangetoond en er dient aanvullend onderzoek plaats te vinden naar de oorzaak van deze antistof (auto/allo?).

*Toelichting:* Om het antwoord volledig goed te keuren dient zowel opgemerkt te worden dat er Rhesus/K compatibele eenheden geselecteerd dienen te worden als een opmerking gemaakt te worden over de mogelijke discrepantie/oorzong van de gevonden anti-D.

#### **Vraag 28**

De meest waarschijnlijke verklaring voor de vorming van de gevonden antistof is de recente transfusies tijdens de niertransplantatie. Juist / Onjuist.

#### **Antwoord vraag 28**

Onjuist. In deze casus is de meest voor de hand liggend oorzaak voor de gevonden anti-D dat er sprake is van anti-D antistofvorming door mee getransplanteerde lymfocyten in de nier van de donor. Bijvoorbeeld, als de oudere zus zelf anti-D antistoffen heeft, welke gevormd zijn na een zwangerschap.

*Toelichting:* De patiënt zal bij evt. transfusies rondom de transplantaties RhD negatieve eenheden gekregen hebben.

De patiënt wordt getransfundeerd met een compatibele erythrocyteneenheid. Na tien minuten ontwikkelt de patiënt galbulten en gegeneraliseerde roodheid van de huid. De transfusie wordt gestaakt en gecontroleerd wordt of de patiënt de juiste eenheid heeft gekregen. De patiënt ontwikkelt geen koorts, vertoont geen bloeddruk daling, en voelt zich behoudens wat jeuk prima. De geconsulteerde arts geeft aan dat er Tavegil (antihistaminicum) gegeven mag worden en dat de transfusie daarna voorzichtig hervat mag worden.

#### **Vraag 29**

Het is in dit geval toegestaan om de transfusie te hervatten. Juist / Onjuist

#### **Antwoord vraag 29**

Juist. Zoals aangegeven wordt in de CBO Richtlijn Bloedtransfusie mag bij een milde en niet-anafylactische

allergische transfusiële reactie een antihistaminicum worden toegediend en mag vervolgens voorzichtig verder getransfundeerd worden.

*Toelichting:* Na één (of meerdere) milde en niet-anafylactische allergische transfusiële reactie kan bij toekomstige transfusies een antihistaminicum als premedicatie toegediend worden. Voor deze patiënten hoeven de toe te dienen bloedproducten geen extra bewerkingsstappen, zoals wassen, te ondergaan.

Drie dagen nadat de transfusie heeft plaatsgevonden wordt u gebeld door de analist op het bloedtransfusielaboratorium. Hij heeft zojuist een fax binnen gekregen van Sanquin met melding van een positieve BacT alert op een erythrocyteneenheid die aan patiënt S. is toegediend. U neemt direct contact op met de behandelend arts en geeft uitleg over de interpretatie van een positieve BacT alert.

#### **Vraag 30**

Bij een positieve BacT alert is de kans op een posttransfusie bacteriëmie zeer groot. Juist / Onjuist

#### **Antwoord vraag 30**

Onjuist. Als er in de vervolgwkeek een bacterie gevonden wordt, dan is dat vaak een *Propionibacterium* sp of andere huidbacterie. Deze bacteriën zijn vaak weinig pathogeen. Een klein deel van de positieve BacT alerts is daarnaast onterecht positief. Het is voldoende om de arts in te lichten zodat hij/zij de patiënt kan volgen op tekenen van bacteriëmie/sepsis.

*Toelichting:* Een BacT alert is een colorimetrische test op basis van CO<sub>2</sub> vorming. Sanquin voert deze test uit op alle buffycoats die gebruikt worden voor de bereiding van trombocyteneenheden. Bij een positieve BacT alert stuurt Sanquin een fax met gegevens naar het bloedtransfusielaboratorium. Die kan van toepassing zijn op een trombocyteneenheid, maar ook op een evt. erythrocyteneenheid van dezelfde afname.

Vervolgens kan er evt. bij de patiënt een kweek uitgevoerd worden. Bij kwetsbare patiënten kan Sanquin op verzoek een (snel) Gram preparaat uitvoeren op de buffycoat. Verder kan het voorkomen dat in een ziekenhuis een microbioloog de consulten verleent n.a.v. een positieve BacT Alert. Dit antwoord wordt niet fout gerekend, mits er een uitspraak wordt gedaan over wat een BacT alert is en wat de consequenties ervan zijn.

### **Tentamen deel 2: Theorievragen**

#### **Vraag 31**

Normale ASAT en ALAT waarden in het plasma sluiten een verminderde leverfunctie uit. Juist / Onjuist

#### **Antwoord vraag 31**

Onjuist. Bij een vergaande levercirrose kunnen ALAT en ASAT waarden normaal zijn terwijl er nog nauwelijks functioneel leverparenchym aanwezig is.

#### **Vraag 32**

De specificiteit van een test is de weergave van de kans op een normale/negatieve uitslag bij een gezond persoon. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 32**

Juist. Een specificiteit van 100% betekent dat alle gezonden een normale uitslag hebben en dat geen enkele gezonde een abnormale/positieve uitslag vertoont.

**Vraag 33**

Een plasma albumineconcentratie bepaald met behulp van de BCP-methode is doorgaans 5-6 g/L lager dan wanneer deze bepaald wordt met de BCG-methode. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 33**

Juist. BCG uitslagen zijn over het algemeen hoger dan BCP uitslagen. Dit komt omdat het BCG reagens meer specifieke binding met andere plasma eiwitten vertoont.

**Vraag 34**

De concentratie van Brain Natriuretic Peptide (BNP) in het bloed stijgt tijdens inspanning. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 34**

Juist. BNP stijgt tijdens inspanning omdat de weefsels om meer zuurstof vragen en het hart harder moet werken, waardoor de wandspanning in het hart toeneemt. Door de toegenomen wandspanning wordt meer BNP afgegeven aan de circulatie.

**Vraag 35**

De CKD-EPI formule is een formule om de nierfunctie bij kinderen te schatten. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 35**

Onjuist. CKD-EPI staat voor Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration. Deze nieuwe formule kan gebruikt worden i.p.v. de MDRD formule voor eGFR schatting bij volwassenen. Voor de schatting van de nierfunctie bij kinderen wordt nog steeds de Schwartz formule gebruikt.

*Toelichting:* Voor de CKD-EPI formule is de inuline klaring in gezonde vrijwilligers en patiënten met een chronische nierziekte vergeleken met de plasma creatinine concentratie. Omdat, i.t.t. de MDRD formule, ook gezonde vrijwilligers zijn geïncludeerd, is de CKD-EPI formule nauwkeuriger dan de MDRD voor schatting van de eGFR bij patiënten met een beginnende nierinsufficiëntie.

**Vraag 36**

Bij een patiënt met een thalassemie kan een HbA1c waarde binnen de referentiewaarden liggen terwijl er toch sprake is van een slecht ingestelde diabetes. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 36**

Juist. Bij thalassemieën en hemolyserende ziekten is de levensduur van de erythrocyten verkort waardoor HbA1c verminderd geglycosyleerd wordt en dus foutief verlaagd is.

**Vraag 37**

De concentratie progesteron is in de zwangerschap verlaagd. Juist / Onjuist.

**Antwoord vraag 37**

Onjuist. Na de bevruchting van de eicel blijft het corpus luteum dat grote hoeveelheden oestradiol en progesteron produceert intact. De productie van het oestradiol en progesteron wordt na 6 weken overgenomen door de placenta.

**Vraag 38**

Na de afname van materiaal voor de ACTH bepaling is het belangrijk om het materiaal zo snel mogelijk in te vriezen. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 38**

Juist. ACTH is een eiwithormoon dat instabiel is. Door het af te nemen en naar het lab te brengen op ijswater, koud af te draaien en plasma direct in te vriezen worden de proteolytische enzymen geïnactiveerd en blijft de ACTH concentratie stabiel.

**Vraag 39**

In de formule voor het berekenen van de osmol gap wordt de concentratie (voor de osmolaliteit relevante) negatief geladen ionen geschat door het meten van de natriumconcentratie. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 39**

Juist. Voor het bepalen van het aantal positief en negatieve ionen wordt de natriumconcentratie met een factor twee vermenigvuldigd. Omdat je uitgaat van electroneutraliteit wordt de som van alle negatief geladen ionen dus geschat door de natriumconcentratie. *Toelichting:*  $\text{Osmol gap} = \text{gemeten osmolaliteit} - (2 \times [\text{Na}^+] + [\text{glucose}] + [\text{ureum}])$

**Vraag 40**

Bij een sterke hyperglycemie kan een foutief verlaagd MCV gemeten worden. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 40**

Onjuist. Bij sterke hyperglycemie is het intracellulaire milieu van de erythrocyt hyperosmolair. Bij het in contact komen met iso-osmolaire verdunningsvloei-stoffen bij hemocytometrie zal de cel daarom opzwellen en dit leidt tot een foutief te hoog gemeten MCV.

**Vraag 41**

Een patiënt met een shock ten gevolge van een bloeding, waarschijnlijk uit een maagulus, vertoont de volgende bloedgasanalyse: pH 7,28; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 16 mmol/L en pCO<sub>2</sub> 4,4 kPa. De bloedgasanalyse wijst op een metabole acidose met respiratoire compensatie. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 41**

Juist. Er is sprake van een metabole acidose (lage pH, laag HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> en lage pCO<sub>2</sub>). De daling van de pCO<sub>2</sub> voldoet aan de regels van een normale compensatie.

**Vraag 42**

Als gevolg van een forse bacteriurie kan het erythrocyten testveld van een teststrook voor kwalitatief urine-onderzoek een foutpositief resultaat geven. Juist / Onjuist



**Antwoord vraag 42**

Juist. Bacteriële peroxidasen kunnen, net als hemoglobine, door splitsing van een (organisch) peroxide een kleurindicator oxideren tot een gekleurd product.

**Vraag 43**

Een patiënt met een hypothyroïdie wordt gekenmerkt door een verlaagd T3. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 43**

Onjuist. Bij een hypothyreoïdie zal de (f)T3 nog heel lang normaal blijven. Alleen bij een lang bestaande hypothyroïdie is naast de fT4 ook de (f)T3 verlaagd.

**Vraag 44**

Bij een patiënt met een diabetische ketoacidose is het van belang dat de electrolietstatus bekend is voordat gestart wordt met insuline behandeling. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 44**

Juist. Bij een diabetische ketoacidose is er altijd sprake van een natrium en kalium tekort in de weefsels, ondanks dat plasmaconcentraties normaal of zelfs verhoogd kunnen zijn. Insuline behandeling zorgt voor opname van kalium in de cellen (via stimulatie NaK ATPase pomp), wat leidt tot daling van kalium in het bloed. Het is daarom van belang om de kaliumconcentratie te weten voordat begonnen wordt met therapie om zo eventueel kalium te suppleren of de start van insuline behandeling uit te stellen.

**Vraag 45**

Als bij moeder sprake is van een RhD variant (bijv. DFR), dient altijd (ongeacht foetale typering) in de 30e week een ampul anti-D toegediend te worden. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 45**

Juist. De moeder dient beschouwd te worden als RhD negatief. De foetale RhD typering zal in dit geval echter onmogelijk zijn omdat het niet mogelijk is om onderscheid te maken tussen foetaal en maternaal DNA. Dit betekent dat in week 30 van de zwangerschap een ampul anti-D moet worden toegediend.

*Toelichting:* Na de bevalling moet er anti-D toegediend worden op geleide van de RhD typering van het navelstrengbloed (lokaal bepaald).

**Vraag 46**

Bij een normale nierfunctie geeft de bepaling van 25-OH-vitamine D voldoende informatie over de beschikbaarheid van biologisch actief vitamine D. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 46**

Juist. Bij een normale nierfunctie geeft de 25-OH-vitamine D concentratie weer wat de vitamine D voorraad in het lichaam is.

*Toelichting:* Bij een normale nierfunctie mag men aannemen dat de omzetting van 25-OH-vitamine D naar 1,25-(OH)<sub>2</sub>-vitamine D ongestoord verloopt.

**Vraag 47**

HTLA-antistoffen zijn antistoffen tegen humane T-lymfocytantigenen. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 47**

Onjuist. HTLA-antistoffen staat voor antistoffen tegen erythrocyten antigenen met 'High Titre, Low Avidity'.

**Vraag 48**

Een uittyperingsonderzoek dat verricht is in verband met een positieve screening voor de aanwezigheid van irregulaire antistoffen heeft een patroon opgeleverd dat past bij alloantistof anti-Lea. Voor een bloedtransfusie binnen de geldigheidstermijn van het bloedgroeponderzoek kunnen Lea positieve eenheden geselecteerd worden voor een kruisproef. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 48**

Juist. In de tabel van de Richtlijn Bloedtransfusie 2011 staat beschreven dat als er sprake is van de aanwezigheid van een anti-Lea alloantistof, Lea positieve eenheden geselecteerd kunnen worden voor een kruisproef en deze gegeven kunnen worden voor transfusie indien de kruisproef negatief is.

**Vraag 49**

Het gebruik van fluoride-oxalaatbuizen (dat wil zeggen buizen die een glycolyseremmer en een anticoagulans bevatten) voor de glucosebepaling heeft geen meerwaarde als plasma binnen één uur van de cellen wordt gescheiden. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 49**

Juist. De remming van de glycolyse door fluoride berust op de remming van het enzym enolase, een Mg<sup>2+</sup>-afhankelijk enzym. Het duurt enige tijd voordat deze remming effectief is. Voor de praktijk betekent dit dat de afname van de glucoseconcentratie in het eerste uur voor heparineplasma en fluorideplasma gelijk is.

*Toelichting:* De remming berust op een complexvorming tussen magnesium, anorganisch fosfaat en fluoride ionen, waardoor de interactie tussen enzym en substraat beïnvloed wordt.

**Vraag 50**

De assistent kindergeneeskunde vraagt u om een ammoniak te laten nabepalen in een monster dat 2 uur eerder is afgenomen. U honoreert deze aanvraag. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 50**

Onjuist. Ammoniak dient direct te worden bepaald in een monster dat op ijs is afgenomen en koud is afgedraaid.

*Toelichting:* indien er een lage (i.c. normale) ammoniakconcentratie wordt gemeten bij onjuiste pre-analyse kan men er vanuit gaan dat de werkelijke waarde zeker niet verhoogd zal zijn. Dit zal wel als zodanig bij de uitslag moeten worden vermeld.

**Vraag 51**

Bij een microcytaire anemie bij iemand die via het werk mogelijk blootgesteld wordt aan lood kan een differentiatie van het rode bloedbeeld een zinvolle bepaling zijn. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 51**

Juist. Bij een loodintoxicatie treedt regelmatig een milde microcytaire anemie op en is vaker nog prominente basofiele stippeling in erythrocyten zichtbaar. Bij een dergelijke patiënt kan een microscopische beoordeling van de rode bloedcellen aanwijzingen leveren voor een loodintoxicatie.

**Vraag 52**

Bij een metabole acidose als gevolg van hypovolemische shock verwacht je een normale anion gap. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 52**

Onjuist. Bij een hypovolemische shock wordt lactaat geproduceerd door hypoxie in de weefsels. Een verhoogde lactaatconcentratie geeft een verhoogde anion gap.

**Vraag 53**

De hielprikscreening omvat onderzoek naar adrenogenitaalsyndroom (AGS) vanwege de kans op virilisatie bij meisjes. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 53**

Onjuist. De hielprikscreening omvat aandoeningen die levensbedreigend zijn en waarvoor behandeling mogelijk is. Adrenogenitaalsyndroom (AGS) zit in de hielprikscreening voor het vroegtijdig opsporen van de "salt-losing" AGS.

**Vraag 54**

U wordt gevraagd de uitslagen TSH 2,5 mU/L en fT4 58 pmol/L te autoriseren. Het betreft een monster dat afgenomen is uit een veneuze lijn. U twijfelt aan de uitslag en belt de afdeling voor een nieuwe afname. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 54**

Juist. U vermoedt dat hier sprake kan zijn van een heparine effect. Heparine, mits in vivo toegediend, induceert LPL, waardoor vrije vetzuren worden gegenereerd, een proces dat zich in het afgenomen bloedmonster voortzet. Doordat vrije vetzuren de binding van T4 aan serumeiwitten remmen, stijgt het vrije T4.

**Vraag 55**

Het testveld voor eiwit op de urinestrip is zeer gevoelig voor Bence-Jones eiwit. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 55**

Onjuist. Het testveld voor eiwit op de urinestrip is gevoelig voor albumine, echter voor andere eiwitten zoals Bence Jones en immunoglobulines is de strip minder gevoelig.

**Vraag 56**

Bij de berekening van het kritisch verschil wordt rekening gehouden met de lab-tot-lab variatie en de analytische variatie. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 56**

Onjuist. Het kritische verschil is gebaseerd op de gecombineerde variatiecoëfficiënten van de analytische variatie (CVa) en de intra-individuele biologische variatie (CVi) en wordt volgens bijgaande vergelijking uitgerekend;  $2,77 \times (CVa^2 + CVi^2)$

*Toelichting:* Bij het vervolgen van een aandoening of het monitoren van therapie zullen geregeld seriële bepalingen gedaan worden. Uitgaande van de biologische en analytische variatie kan met een betrouwbaarheid van 95% worden bepaald of 2 resultaten klinisch significant van elkaar verschillen, het zogenaamde 'kritisch verschil'.

**Vraag 57**

Een bloedbuis is per abuis langer dan 4 uur, niet gecentrifugeerd en bij kamertemperatuur blijven staan. Indien de kalium en glucose in het plasma zouden worden gemeten, zal dit resulteren in foutief verlaagde waarden. Juist/Onjuist

**Antwoord vraag 57**

Onjuist. Wanneer na bloedafname de rode cellen niet worden gescheiden van het plasma zal glucose verlaagd zijn door cellulair verbruik en kalium verhoogd zijn door lekkage uit de cellen.

*Toelichting:* Bij bewaren van primaire buizen in de koelkast wordt dit effect nog meer versterkt omdat de Na/K-ATPase bij lage temperaturen niet actief is. De Na/K-ATPase zorgt ervoor dat kalium intracellulair hoog wordt gehouden.

**Vraag 58**

Bij een patiënt met een recente darminfectie wordt oriënterend laboratoriumonderzoek aangevraagd: Hb 6,2 mmol/L, MCV 73 fL, ferritine 40 ug/L en CRP 132 mg/L. Het normale ferritine sluit bij deze patiënt een ijzergebreksanemie uit. Juist / Onjuist

**Antwoord vraag 58**

Onjuist. Bij deze patiënt is sprake van een infectie waardoor de acute fase eiwitten CRP en ferritine verhoogd zijn. Bij een infectie kan een ijzergebreksanemie bestaan ondanks niet-afwijkende ferritinewaarden.

**Vraag 59**

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 vraag 59**

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 leukocyten-serologisch 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 60

Een lymfocytose met een aantal lymfocyten  $> 5,0 \times 10^9/L$ , is een suspect maligne bevinding. Juist / Onjuist

### Antwoord vraag 60

Onjuist. Een lymfocytose kan reactief of maligne zijn. Een aanvullend aspect om daarover een uitspraak te doen betreft de microscopische beoordeling van de lymfocyten. Zijn er atypische morfologische kenmerken aanwezig? Zo ja, gaat het daarbij om een polymorf of monotoon beeld (zie VHL richtlijn 2013).

## Bijlage 1. Referentiewaarden

Bepaling	Referentiewaarde	Eenheid
<b>Chemie</b>		
Natrium	135-145	mmol/L
Kalium	3,5-5,0	mmol/L
Chloride	101-109	mmol/L
Ureum	2,5-6,4	mmol/L
Kreatinine	70-110	$\mu\text{mol/L}$
eGFR (CKD-EPI)	$>90$	$\text{mL}/\text{min}/1,73 \text{ m}^2$
Glucose (nuchter)	3,6-5,6	mmol/L
Bilirubine totaal	$<17$	$\mu\text{mol/L}$
Bilirubine direct	$<5$	$\mu\text{mol/L}$
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
Lipase	13-60	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 (99th perc.)	$<0,01$	$\mu\text{g/L}$
Albumine	35,0-50,0	g/L
CRP	$<6$	mg/L
Haptoglobine	0,3-2,0	g/L
Ferritine	22-322	$\mu\text{g/L}$
IJzer	14,0-30,0	$\mu\text{mol/L}$
Totale ijzer bindingscapaciteit (TIJBC)	45-80	$\mu\text{mol/L}$
IJzer saturatie	20-45	%
Osmolaliteit	275-295	mosmol/kg
Totaal eiwit	60-80	g/L
Albumine	35-50	g/L

Bepaling	Referentiewaarde	Eenheid
<b>Bloedgassen (arterieel)</b>		
pH	7,35-7,45	
pCO <sub>2</sub>	4,5-6,0	kPa
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	23-28	mmol/L
pO <sub>2</sub>	11,0-15,4	kPa
Lactaat	<2,5	mmol/L
Anion gap	6-18	mmol/L
Base excess	-2,5-2,5	mmol/L
sO <sub>2</sub>	95-98	%
Carboxyhemoglobine	<1,5	%
Methemoglobine	<1,3	%
<b>Endocrinologie</b>		
Cortisol (afname 9 uur)	250-650	nmol/L
TSH	0,3-4,5	mU/L
fT4	11-22	pmol/L
Testosteron (man)	9-30	nmol/L
Testosteron (vrouw)	0,5-2,0	nmol/L
Prolactine (man)	<0,3	U/L
Prolactine (vrouw)	<0,6	U/L
LH (vrouw folliculair)	1,6-9,3	U/L
LH (vrouw mid cyclus)	13,8-71,8	U/L
LH (vrouw luteaal)	0,5-12,8	U/L
LH (vrouw postmenopauzaal)	15-64	U/L
IGF-1 (man)	7-36	nmol/L
<b>Hematologie algemeen</b>		
Hemoglobine (neonaat, 1-3 dgn)	8,4-13,5	mmol/L
Hemoglobine (man)	8,5-11,0	mmol/L
Hemoglobine (vrouw)	7,5-10	mmol/L
MCV	80-98	fL
Hematocriet	0,36-0,49	L/L
Erythrocyten	4,0-5,5	10 <sup>12</sup> /L
Reticulocyten	25-90	10 <sup>9</sup> /L
Leukocyten	4,0-10,0	10 <sup>9</sup> /L
Trombocyten	150-400	10 <sup>9</sup> /L
BSE	<15	mm/uur
<b>Differentiatie</b>		
neutrofiële granulocyten	2,0-7,5	10 <sup>9</sup> /L
eosinofiele granulocyten	<0,40	10 <sup>9</sup> /L
basofiele granulocyten	<0,20	10 <sup>9</sup> /L
monocyten	0,3-0,9	10 <sup>9</sup> /L
lymfocyten	0,8-3,2	10 <sup>9</sup> /L
<b>Stolling</b>		
PT	12-15	sec
aPTT	26-34	sec
Fibrinogeen	1600-3200	mg/L
D-dimeer	<500	ng/mL
Screening irregulaire antistoffen	negatief	
Autocontrole	negatief	
Directe antiglobulinetest	negatief	
Directe antiglobulinetest IgG	negatief	
Directe antiglobulinetest C3d	negatief	
<b>Urinescreening</b>		
Soortelijke massa	1,015-1,025	
pH	4,6-6,5	
Eiwit	negatief	
Glucose	negatief	
Ketonen	negatief	
Nitriet	negatief	
Erythrocyten (hemoglobine)	<10	/μL
Leukocyten	<25	/μL

**Bijlage 2:** Antigram behorend bij vraag 23 van casus 5.

	Bloedgroepsysteem	Rh-hr						Kell						Duffy		Kidd		Lewis		P	MNS				Lutheran		Xg	LISS/ IAT	Enzym
		D	C	E	c	e	C <sup>w</sup>	K	k	Kp <sup>a</sup>	Kp <sup>b</sup>	Js <sup>a</sup>	Js <sup>b</sup>	Fy <sup>a</sup>	Fy <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup>	Jk <sup>b</sup>	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>		P1	M	N	S	s	Lu <sup>a</sup>			
	Donor																												
	<b>3-cels panel</b>																												
I	CCC <sup>w</sup> D.ee R1 <sup>w</sup> R1	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	0	+	0	+	+	0	+	+	0	+	+	4+	-
II	ccD.EE R2R2	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	0	+	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0	-	
III	ccddee rr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	nt	nt	+	+	+	+	0	+	+	+	+	0	0	+	+	2+	-	
	<b>11-cels panel</b>																												
1	CCC <sup>w</sup> D.ee R1 <sup>w</sup> R1	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	nt	nt	+	0	0	+	0	+	+	+	0	+	+	0	+	0	1+	
2	CCD.ee R1R1	+	+	0	0	+	0	+	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	0	+	+	3+	
3	ccD.EE R2R2	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	nt	nt	+	+	+	0	0	+	+	+	+	0	0	+	+	3+		
4	Ccddee r'r	0	+	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	0	0	0	+	+	+	0	+	0	+	+	3+	
5	ccddEe r'r	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	0	+	0	+	+	+	+	+	+	0	+	0	-	
6	ccddee rr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	nt	nt	+	0	0	+	0	+	0	+	0	0	+	0	+	+	-	
7	ccddee rr	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	0	0	+	+	0	+	0	0	+	+	3+	
8	ccD.ee R0r	+	0	0	+	+	0	0	+	0	+	0	nt	0	0	+	+	0	+	+	+	0	+	0	0	+	+	2+	
9	ccddee rr	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	0	+	+	0	+	0	+	+	+	0	+	+	-	
10	ccddee rr	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	0	0	+	+	0	+	0	+	+	+	0	3+	
11	ccddee rr	0	0	0	+	+	0	0	+	+	+	nt	nt	0	+	+	+	0	+	0	+	+	+	+	0	+	+	2+	
	autocontrole																											-	

**Bijlage 3:** Antigram behorend bij vraag 27 van casus 6.

	Bloedgroepsysteem	Rh-hr						Kell						Duffy		Kidd		Lewis		P	MNS				Lutheran		Xg	LISS/IAT	
		D	C	E	c	e	C <sup>w</sup>	K	k	Kp <sup>a</sup>	Kp <sup>b</sup>	Js <sup>a</sup>	Js <sup>b</sup>	Fy <sup>a</sup>	Fy <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup>	Jk <sup>b</sup>	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>		PI	M	N	S	s	Lu <sup>a</sup>			Lu <sup>b</sup>
	Donor																												
	<b>3-cels panel</b>																												
I	CCD. ee R1R1	+	+	0	0	+	0	0	+	0	+	nt	+	0	+	0	+	0	0	+s	+	0	+	0	0	+	+	0,5+	
II	ccD. EE R2R2	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	nt	+	+	0	+	0	0	+	+	0	+	0	+	0	+	+	0,5+	
III	ccddee rr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	0	+	+	+	0	+	+	0	+s	+	+	0	+	0	+	+	-	
	<b>11-cels panel</b>																												
1	C <sup>w</sup> CD. ee R1 <sup>w</sup> R1	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	nt	+	0	+	+	+	+	0	0	+	0	+	+	0	+	+	0,5+	
2	CCD. ee R1R1	+	+	0	0	+	0	+	+	0	+	nt	+	+	+	0	+	0	+	+	+	0	+	+	+	0	+	0,5+	
3	ccD. EE R2R2	+	0	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0	+	+	0	+	+	+	+	+	0	+	+	0,5+	
4	ccddee Ror	+	0	0	+	+	0	0	+	0	+	0	+	0	0	+	0	0	0	+	+	+	+	0	0	+	+	0,5+	
5	Ccddee r'r	0	+	0	+	+	0	0	+	0	+	0	+	0	+	+	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	0	-	
6	ccddEe r'r	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	nt	+	+	0	+	+	0	+	+s	+	+	+	+	0	+	0	-	
7	ccddee rr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	nt	+	0	+	+	0	+	0	+s	+	+	0	+	0	+	+	-	
8	ccddee rr	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	0	+	0	+	+	+	+	0	+	+	0	+	0	0	+	+	-	
9	ccddee rr	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+	+	0	+	0	0	+	0	+	0	+	+	-	
10	ccddee rr	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	+	0	+	0	+	0	+	+	0	+	0	+	0	+	+	-	
11	CCD. ee R1R1	+	+	0	0	+	0	0	+	+	+	0	+	0	+	0	+	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0	0,5+	
	autocontrole																											-	