

Tentamen

Klinische Chemie

Deel 1: casuïstiek

Casus 1

Een 58-jarige man presenteert zich met pijn op de borst op de Spoedeisende hulp van uw ziekenhuis. Hij is verwezen door de dienstdoende huisarts van de huisartsenpost. De pijnklachten duren dan al een halve dag. Hij is daarbij angstig en heeft een versnelde ademhaling. Vier dagen geleden heeft de man een totale heupvervanging ondergaan. Via de buizenpost ontvangt u materiaal van de Spoedeisende hulp voor laboratorium-onderzoek. De gevonden resultaten staan in tabel 1.

Tabel 1

Test	Resultaat	Eenheid
<i>Chemie</i>		
Natrium	142	mmol/l
Kalium	4,1	mmol/l
Chloride	102	mmol/l
Ureum	3,6	mmol/l
Kreatinine	98	μmol/l
ALAT	28	U/l
ASAT	45	U/l
CK	305	U/l
CK-MB	10	U/l
<i>Bloedgassen (arterieel)</i>		
pH ₇	52	
pCO ₂	2,6	kPa
HCO ₃	18	mol/l
pO ₂	13,8	kPa
sO ₂	99	%

Door een onjuiste afnametechniek kunnen verkeerde bloedgaswaarden worden gevonden. Wanneer te hard aan een bloedgasspuit wordt getrokken ontstaan luchtbelletjes in het bloedmonster.

Vraag 1

In het geval van luchtbelletjes in een arteriële bloedgasspuit wordt een lagere pCO₂ en een hogere pH in het monster gemeten. Juist / Onjuist

Het arteriële bloedmonster is bij bovenstaande patiënt op een juiste wijze afgenomen en de arteriespuit bevat geen luchtbelletjes.

Antwoord 1

Juist. In het geval van luchtbelletjes in een bloedgasspuit diffundeert CO₂ vanuit het monster naar de luchtbelletjes, waardoor uiteindelijk een lagere pCO₂ en dus een hogere pH in het monster wordt gemeten.

Vraag 2

Er is sprake van een niet volledig gecompenseerde respiratoire alkalose. Juist / Onjuist

Hoog in de differentiaaldiagnose van de Spoedeisende hulp staat een myocard infarct.

Antwoord 2

Juist. Door de versnelde ademhaling (waarschijnlijk hyperventilatie) wordt CO₂ afgeblazen, waardoor de pH zal stijgen. De compensatoire daling van het bicarbonaat vergt dagen en zal dus bij een kort bestaande respiratoire alkalose, zoals in deze casus, geen rol van betekenis spelen.

Vraag 3

U adviseert de arts-assistent om een high sensitive troponine T te laten bepalen. Juist / Onjuist
Daarnaast is er een klinische verdenking op een longembolie.

Antwoord 3

Juist. High sensitive troponine T staat in de richtlijn omschreven als de beste parameter om een myocard infarct aan te tonen. HsTnT heeft de hoogste weefsel-specificiteit voor de hartspier in tegenstelling tot CK, CK-MB, ASAT en myoglobine, die ook in ander (spier) weefsel kunnen voorkomen.

Vraag 4

In deze situatie is het aanvragen van een d-dimeer in het kader van de diagnostiek naar een longembolie zinvol. Juist / Onjuist

Antwoord 4

Onjuist. Door de operatie zal de d-dimeer zeer waarschijnlijk verhoogd zijn. In een dergelijke situatie kan er beter direct een spiraal-CT gemaakt worden.

Toelichting: Mocht er ondanks de operatie toch een normale d-dimeer uitslag worden gevonden dan sluit dit een diepe veneuze trombose of een longembolie uit.

Met radiodiagnostisch onderzoek wordt een longembolie bevestigd. De uitslag van de high sensitive troponine T is 24 ng/l. De arts-assistent van de afdeling Longziekten vindt dat er met deze uitslagen sprake is van een myocard infarct.

Vraag 5

U geeft de arts-assistent gelijk. Juist / Onjuist

Antwoord 5

Onjuist. Er is slechts eenmaal een hsTnT gemeten. Een dergelijke lage waarde zou goed kunnen passen bij de longembolie. In een dergelijk geval is het beter om te kijken of er sprake is van een stijging van de hsTnT en zal een tweede hsTnT bepaling nodig zijn om een acuut coronair syndroom aan te tonen of uit te sluiten. Daarnaast wijzen de andere laboratoriumuitslagen meer in de richting van schade aan de skeletspier. Het CK is wel verhoogd, maar bij een myocard infarct zou het CK-MB hoger zijn geweest.

Casus 2

Een analist komt bij u met een uitdraai van een Westgard plot van de interne kwaliteitscontrole van totaal eiwit (bijlage 2: figuur A1, plot van twee concentratieniveaus over de afgelopen 60 dagen). De analist is goed geschoold en laat meteen de meest recente data zien van de externe kwaliteitscontrole van totaal eiwit (bijlage 2: figuur A2). Deze is in dezelfde periode gemeten als de interne kwaliteitscontrole. De analist vraagt uw toestemming om de ingestelde gemiddelden ('target') te verlagen zodat deze overeenkomen met de werkelijk gemeten gemiddelde concentratieniveaus.

Noot: De insteek van deze casus is om te kijken of men weloverwogen kan omgaan met kwaliteitsvraagstukken en beslissingen goed kan beargumenteren. De modelantwoorden zijn daarom, meer dan anders, indicatief. Andere goed beargumenteerde antwoorden zijn mogelijk.

Vraag 6

U keurt het verzoek van de analist goed. Juist / Onjuist

Antwoord 6

Onjuist. De externe kwaliteitscontrole geeft aan dat er een systematische afwijking zit tussen de gemeten patiëntenresultaten en de referentiemethode. Dezelfde afwijking is zichtbaar in de interne kwaliteitscontrole. De gemeten afwijking van de interne kwaliteitscontroles ten opzichte van een eerder ingestelde target komt dus waarschijnlijk overeen met de werkelijke afwijking zoals die ook tot uiting komt in de patiëntenresultaten. Bijstellen van de target is dus niet de meest wenselijke optie. De oplossing moet in eerste instantie gezocht worden in aanpassing van calibratie, apparatuur-instelling etc. Gezien de betere overeenkomst met de apparatengroep en consensus, is aanpassing van de target wel het meest pragmatisch als andere opties geen effect hebben.

De analist geeft aan dat er toevallig net een nieuw lotnummer voor het reagens van totaal eiwit gevalideerd is. Er is een protocol uitgevoerd waarbij het gemiddelde en standaardafwijking bepaald is na dagelijks meten van de kwaliteitscontrolemonsters van het nieuwe lotnummer gedurende 20 dagen. De analist stelt voor het nieuwe lotnummer reagens in gebruik te nemen en de nieuwe target vast te stellen op het gemeten gemiddelde bepaald in het 20-dagenprotocol.

Vraag 7

U geeft aan dat deze werkwijze in dit geval niet juist is en u handhaaft de oude instellingen voor gemiddelde en toegelaten spreiding. Juist / Onjuist

De analist vond uw optreden erg daadkrachtig en besluit om u nog maar een paar lopende zaken voor te leggen. Enkele gemeten natriumwaarden van de externe kwaliteitscontrole (bijlage 2: figuur B) liggen buiten de groene zone. De analist stelt voor om deze situatie te accepteren omdat alle gemeten waarden binnen de te verwachten analytische spreiding liggen.

Antwoord 7

Juist. Indien met deze werkwijze het nieuwe QC-lotnummer geïntroduceerd wordt (zonder goede controle van de overgang), zal de afwijking in de gemeten concentraties van de interne kwaliteitscontrole in de Levey-Jennings plot verdwijnen, terwijl er in werkelijkheid door de lotwissel een sprong in kan optreden in de gemeten uitslagen van patiënten. De werkwijze zou mogelijk een ongecontroleerde verandering veroorzaken in de score van de externe kwaliteitscontrole en in de gemeten patiëntenresultaten. Wat in deze wenselijk is, is het meten van enkele patiëntenmonsters met beide lotnummers en kijken wat het effect van de lotnummerwissel is, voordat de target aangepast wordt.

Vraag 8

U keurt het voorstel van de analist goed. Juist / Onjuist

Antwoord 8

Juist. De groene zone geeft de te verwachten biologische spreiding weer als functie van de gemeten natriumconcentratie. Echter, in tegenstelling tot veel andere assays is de analytische spreiding (de state-of-the-art spreiding aangegeven door de blauwe zone) veel groter dan de biologische spreiding. De test presteert analytisch dus goed.

Voor de externe kwaliteitscontrole van de bindingsanalyse werd voor prolactine de volgende plot gerapporteerd (bijlage 2: figuur C).

Vraag 9

De sterke mate van spreiding tussen de verschillende prolactine-assays wordt veroorzaakt door een verschil in standaardisatie tussen deze assays. Juist / Onjuist

Antwoord 9

Juist. Bij een standaardisatieprobleem wordt een zelfde relatieve afwijking gezien in de methodegroepen. Ofwel, individuele datapunten liggen ongeveer op een rechte lijn, waarbij de datapunten van de verschillende methodegroepen zich op verschillende plekken van de lijn bevinden.

Tot slotte laat de analist u de externe kwaliteitscontrole zien van IgG. De afwijking die u ziet in de plot is al een langere tijd aanwezig. De analist stelt daarom voor een correctiefactor in te voeren om de score te verbeteren.

Vraag 10

U gaat akkoord met het invoeren van een correctiefactor, zodat de resultaten van IgG wat hoger worden. Juist / Onjuist

Antwoord 10

Onjuist. In principe is het invoeren van een correctiefactor altijd onwenselijk. Er is geen referentiemethode beschikbaar. Dat wil zeggen dat de score wordt gebaseerd op de consensus. Indien gebruikers hun data gaan verrekenen naar het gemiddelde zal er een drift optreden van de consensuswaarden. De oplossing moet gezocht worden in het aanpakken van de oorzaak van de afwijking en/of calibratie.

Casus 3

Meneer H. (35 jaar) komt bij huisarts vanwege libido-klachten en moeheid. De huisarts vraagt een screenend laboratoriumonderzoek aan (tabel 2).

Tabel 2

Test	Resultaat	Eenheid
<i>Chemie</i>		
ALAT	32	U/l
ASAT	36	U/l
GGT	120	U/l
AF	72	U/l
<i>Endocrinologie</i>		
TSH	10,0	mU/l
fT4	8,0	pmol/l
Prolactine	732	mU/l
FSH	9,2	U/l
LH	6,3	U/l
Testosteron	15	mU/l

De huisarts stuurt meneer H door naar de internist vanwege de hyperprolactinemie. De assistent interne laat aanvullend laboratoriumonderzoek uitvoeren (tabel 3).

Tabel 3

Test	Resultaat	Eenheid
<i>Endocrinologie</i>		
IGF-1	28	nmol/l
TSH	11,2	mU/l
fT4	7,8	pmol/l
anti-TPO	800	mU/l
Prolactine	350	mU/l

Vraag 11

De gevonden prolactinespiegels passen bij een hypofyse adenoom. Juist / Onjuist

Antwoord 11

Onjuist. Hoewel verhoogde prolactinespiegels worden gezien bij een prolactine producerend adenoom of steelcompressie ligt in deze casus de aanwezigheid van een hypofyseadenoom niet voor de hand. De verhoging van de prolactine wordt slechts in één afname gezien. De verhoogde prolactine waarde in het eerste monster zou veroorzaakt kunnen worden door een stressvolle

afname of tepelstimulatie tijdens het lichamelijk onderzoek. Hoewel primaire hypothyroidie geassocieerd kan zijn met een verhoogd prolactine, treedt dit op bij veel hogere TSH waarden.

Vraag 12

De assistent interne interpreteert de waarden van de leverenzymen als mogelijk passend bij recent alcoholgebruik. Juist / Onjuist

Antwoord 12

Juist. Geïsoleerde GGT verhogingen kunnen een aanwijzing zijn voor recent alcoholgebruik.

Vraag 13

Bij een verdenking op primaire hypothyroidie moet zowel anti-TPO als anti-Tg worden bepaald. Juist / Onjuist

Antwoord 13

Onjuist. Het bepalen van anti-TPO antistoffen is eerste keus vanwege de hogere sensitiviteit en specificiteit. Het bepalen van antistoffen gericht tegen thyreoglobuline (Tg) naast anti-TPO heeft geen toegevoegde waarde bij een verdenking op de ziekte van Hashimoto.

Dezelfde assistent interne belt u met de vraag om bij een andere patiënt met een matig verhoogd prolactine en een macroadenoom op de MRI een 'high-dose hook effect' uit te sluiten. U honoreert de aanvraag.

Vraag 14

Om een 'high-dose hook effect' uit te sluiten gebruikt u een PEG-precipitatie. Juist / Onjuist

Antwoord 14

Onjuist. PEG precipitatie wordt uitgevoerd om een macro-prolactine uit te sluiten. Aanwezigheid van macro-prolactine leidt niet tot klinische symptomen. Een high dose hook effect treedt op als er zeer hoge concentratie prolactine in het monster aanwezig is waardoor de capture antilichamen worden weggevangen en een vals verlaagd signaal wordt gemeten. Dit effect kan uitgesloten worden door het monster verdund over te meten. Indien er sprake is van een high dose hook effect zal de uitslag van het verdunde monster hoger zijn dan het onverdunde monster.

Vraag 15

Tijdens de zwangerschap worden dezelfde referentiewaarden voor prolactine gehanteerd als daarbuiten. Juist / Onjuist

Antwoord 15

Onjuist. Prolactine secretie staat onder invloed van oestrogenen. In de zwangerschap neemt onder invloed van de hoge concentratie oestrogenen de prolactine concentratie dus (fysiologisch) toe. Daarbij horen dus ook andere referentiewaarden.

Casus 4

Een 48-jarige man presenteert zich met respiratoire problematiek op de SEH. Hij is ingestuurd door zijn

huisarts die hem verdenkt van een urosepsis o.a. op basis van hypotensie en koude rillingen. Bij echografisch onderzoek wordt een zeer volle blaas gezien, waarbij beide nieren in meer of mindere mate hydronefrose (i.e. zwelling van de nier vaak door blaasretentie) laten zien. In het laboratoriumonderzoek worden de volgende uitslagen gevonden (tabel 4).

Tabel 4

Test	Resultaat	Eenheid
<i>Algemene Chemie</i>		
Natrium	122	mmol/l
Kalium	4,9	mmol/l
Chloride	115	mmol/l
Ureum	51,2	mmol/l
Kreatinine	585	µmol/l
eGFR cf. MDRD	9	ml/min/1,73 m ²
CRP	228	mg/l
<i>Bloedgassen (arterieel)</i>		
pH	7,39	
pCO ₂	2,8	kPa
HCO ₃ ⁻	15	mmol/l
pO ₂	13,8	kPa
sO ₂	98	%

Vraag 16

Er zijn argumenten voor zowel een postrenale als een prerenale nierinsufficiëntie. Juist / Onjuist

Antwoord 16

Juist. Het klinisch beeld (blaasretentie en hydronefrose) geeft aanwijzingen voor een postrenaal probleem, terwijl de laboratoriumuitslagen (ureum sterker verhoogd dan kreatinine) wijzen in de richting van een prerenaal probleem.

Vraag 17

Er is sprake van een respiratoir gecompenseerde metabole acidose. Juist / Onjuist

Antwoord 17

Onjuist. Het is onwaarschijnlijk dat er een volledige compensatie (met een normale pH) optreedt bij een enkelvoudige zuur-base afwijking. In dit geval wijst de 'normale' pH zowel op een metabool (acidose) als een respiratoir (alkalose) probleem. De licht verhoogde pO₂ is suggestief voor het overmatig afblazen van CO₂.

Vraag 18

Er is sprake van een gastrointestinaal verlies aan bicarbonaat. Juist / Onjuist

Antwoord 18

Onjuist. Er zijn in de kliniek en laboratoriumuitslagen geen aanwijzingen voor een gastrointestinaal verlies van bicarbonaat. Er is sprake van een acuut nierfalen (kreatinine sterk verhoogd). Bij nierfunctieverlies wordt het proximale resorptiemaximum voor HCO₃⁻ vaak verlaagd. Daarnaast is de netto H⁺ excretie en HCO₃⁻ verminderd, waardoor er een tekort ontstaat van bicarbonaat en het chloor verhoogd zal zijn.

Vraag 19

Om de oorzaak van een hyponatriëmie te achterhalen is onderzoek in urine nodig. Juist / Onjuist

Antwoord 19

Juist. Een hyponatriëmie kan globaal worden veroorzaakt door een tekort aan natrium of een overschot aan water. Het bepalen van de concentratie natrium in urine helpt om een eerste onderscheid te maken.

Vraag 20

De hyponatriëmie kan worden verklaard door het gebruik van furosemide (lisdiureticum). Juist / Onjuist

Antwoord 20

Onjuist. Bij het gebruik van furosemide is de waterterugresorptie in de verzamelbuis beperkt en daarmee de kans op een hyponatriëmie klein. Bij gebruik van thiazidediuretica blijft dit mechanisme intact en kan wel hyponatriëmie optreden.

Casus 5

U wordt gebeld door een huisarts die u vraagt om mee te denken over de gisteren bepaalde laboratoriumuitslagen bij een van zijn patiënten. Het betreft een mevrouw die bekend is met een trombopenie (tabel 5: 2010 en 2012). De laatste tijd heeft zij last van toenemende moeheid en de huisarts heeft oriënterend laboratoriumonderzoek ingezet (tabel 5: d.d. 31-01-2013).

Tabel 5

Test	Resultaat 27-09-2010	Resultaat 11-07-2012	Resultaat 31-01-2013	Eenheid
<i>Hematologie</i>				
Hemoglobine	7,6	6,4	5,8	mmol/l
Hematocriet	0,35	0,32	0,31	l/l
MCV	89	91	106	fL
Erythrocyten	4,37	3,38	2,97	x 10 ¹² /l
RDW	13,7			%
Leukocyten	7,8	11,1	14,3	x 10 ⁹ /l
Trombocyten	69	47	55	x 10 ⁹ /l
<i>Leukocyten differentiatie</i>				
neutrofiële granulocyten	3,2	2,2	1,2	x 10 ⁹ /l
eosinofiele granulocyten	0,1	0,0	<0,10	x 10 ⁹ /l
basofiele granulocyten	0,0	0,0	<0,10	x 10 ⁹ /l
monocyten	0,3	0,2	0,55	x 10 ⁹ /l
lymfocyten	4,2	8,7	12,5	x 10 ⁹ /l
Atypische lymfocyten		++	+++	
Gumprechtse schollen		+	++	
Geldrolvorming			++	
Overige opmerking diff			Zie *	
<i>Chemie</i>				
Glucose			4,7	mmo/l
Ferritine		126		µg/l
Vitamine B12		416		pmol/l
Foliumzuur		12,2		nmol/l

*overwegend kleine, rijpe lymfocyten met grumelee patroon in kernen. Deels met ruimer cytoplasma en met een nucleolus.

Vraag 21

De huisarts denkt aan ijzergebrek als meest waarschijnlijke oorzaak. Juist / Onjuist

Antwoord 21

Onjuist. Bij een ijzergebrek is er meestal sprake van een normo- of microcytair bloedbeeld, terwijl er nu sprake is van een macrocytaire anemie.

Toelichting: Vanuit het perspectief van de differentiaal-diagnose van macrocytaire anemie ligt bepaling van foliumzuur, vitamine B12 en eventueel ook TSH meer voor de hand. Rekening houdend met de uitslagen van de leukocytendifferentiatie kan ook gedacht worden aan een auto-immuun hemolytische anemie en is bepaling van de directe antiglobulinetest en het aantal reticulocyten aan te bevelen als vervolgonderzoek.

Vraag 22

Vervolgens informeert de huisarts naar de betekenis van de uitslagen van de leukocytendifferentiatie. Een virale infectie lijkt hem de meest waarschijnlijke verklaring. Juist / Onjuist

Antwoord 22

Onjuist. Er is sprake van een lymfocytose, waarbij het commentaar bij de microscopische beoordeling een monotoon beeld beschrijft en aanwezigheid van grumelele patroon in de kernen. Daarbij zijn er tevens Gumprechtse schollen gezien. Dit geheel van bevindingen is beter passend en karakteristiek voor de aanwezigheid van een chronische lymfatische leukemie. In de nieuwe VHL richtlijn wordt geadviseerd om dan te spreken over atypische lymfocyten, suspect maligne. U kunt adviseren om immunologisch onderzoek aan de lymfocyten in te zetten (immunofenotypering en klonaliteitsbepaling).

Tabel 6

Test	Huisarts Resultaat 07-02-2013	Internist Resultaat 12-02-2013	Eenheid
<i>Hematologie</i>			
Hemoglobine	4,4	4,1	mmol/l
Hematocriet	0,23	0,22	l/l
MCV	113	114	fl
Erythrocyten	2,01	1,95	$\times 10^{12}/l$
Reticulocyten		183	$\times 10^9/l$
Erytroblasten	0,54		$\times 10^9/l$
Leukocyten	78,2	230,9	$\times 10^9/l$
Trombocyten	100	108	$\times 10^9/l$
<i>Differentiatie</i>			
neutrofiële granulocyten		2,3	$\times 10^9/l$
eosinofiele granulocyten		<0,10	$\times 10^9/l$
basofiele granulocyten		<0,10	$\times 10^9/l$
monocyten		<0,10	$\times 10^9/l$
lymfocyten		230	$\times 10^9/l$
Atypische lymfocyten		+++	
Gumprechtse schollen		+++	
<i>Chemie</i>			
Bilirubine totaal		25	$\mu\text{mol}/l$
Bilirubine direct		9	$\mu\text{mol}/l$
LD		369	U/l
Haptoglobine		<0,1	g/l

De huisarts vraagt een week later een controleonderzoek aan. Nu blijkt het Hb nog verder gedaald en de

leukocyten gestegen (tabel 6). De huisarts besluit om de patiënt door te verwijzen naar de internist. Deze vraagt opnieuw laboratoriumdiagnostiek aan. Daarnaast bestelt hij tevens twee erythrocytenconcentraten voor een bloedtransfusie. In het verleden werd de bloedgroep van de patiënt al eenmaal vastgesteld als 'B RhD-positief'.

De analist van het transfusielaboratorium geeft aan dat ze een probleem heeft met de huidige bloedgroepbepaling van de patiënt: de bloedgroepautoomaat heeft een discrepantie aangegeven en er lijkt sprake van onverwacht positieve reacties (tabel 7).

Tabel 7

Reactie erythrocyten van patiënt met testsera				
Testreagens	Anti-A	Anti-B	Anti-RhD	controle
	2+	4+	4+	2+
Reacties plasma van patient met testerythrocyten				
Testerythrocyt	A1 erythrocyten	B erythrocyten	4+	1+

Vraag 23

De analist is van mening dat er sprake zou kunnen zijn van pseudo-agglutinatie. Juist / Onjuist

Antwoord 23

Juist. Bij de microscopische beoordeling van het bloedbeeld is eerder ook de bevinding 'geldrolvorming' gedaan. Chronische B-cel lymfoproliferatieve ziekten kunnen gepaard gaan met de aanwezigheid van een M-proteïne met pseudo-agglutinatie van de erythrocyten als gevolg. Opvallend bij deze patiënt is wel dat het specifieke bloedgroep patroon zoals eerder in het verleden werd vastgesteld (B RhD pos) sterkere reacties laat zien dan de aspecifieke storing.

Toelichting: bij toegenomen hoeveelheden immunoglobulines kunnen deze aan het celoppervlak van de rode bloedcellen gaan plakken, met als gevolg dat de negatieve elektrische ladingen van de rode bloedcellen worden afgeschermd. Hierdoor stoten de erythrocyten elkaar minder af en kunnen ze tegen elkaar aan gaan liggen. Deze vormen kunnen bij microscopische beoordeling van het rode bloedbeeld worden herkend en dit wordt omschreven als het optreden van geldrolvorming of pseudoagglutinatie. Dit fenomeen kan storen bij de bloedgroepbepaling van de betreffende patiënt, zowel aan de erythrocytenkant als aan de plasmakant. Mogelijk dat deze verstoring verholpen kan worden door voorafgaand aan de test de erythrocyten van de patiënt te wassen met PBS.

Vraag 24

De onverwacht positieve reacties in de bloedgroepbepaling zouden ook veroorzaakt kunnen worden door de aanwezigheid van autoantistoffen. Juist / Onjuist

Antwoord 24

Juist. Aspecifieke of specifieke IgM koude autoantistoffen zijn in staat om testerythrocyten bij kamertemperatuur te doen agglutineren. Meestal kan dit worden opgeheven door bij 37 graden Celcius te werken. Warmte autoantistoffen reageren in de meeste gevallen alleen bij 37 graden Celcius en niet bij kamertemperatuur. Bovendien zijn IgG antistoffen incomplete

antistoffen en om die reden veel minder goed in staat een agglutinatie te bewerkstelligen. Toelichting: Sanquin beschrijft op pagina 2-14 in het boek Erythrocytenserologie dat de titer van IgG antistoffen zo hoog kan zijn dat als gevolg daarvan ook bij kamertemperatuur agglutinatie zou kunnen optreden. De uitslagen van de hemolyseparameters laten zien dat er momenteel sprake is van hemolyse. Bloedgroepserologisch onderzoek zal moeten uitwijzen of dit veroorzaakt zou kunnen worden door de aanwezigheid van auto-antistoffen. De vorming daarvan komt vaker voor als gevolg van verstoringen in het immuunsysteem als gevolg van een onderliggende ziekte.

Later presenteert de analist u de resultaten van het onderzoek naar de aanwezigheid van irregulaire bloedgroepantistoffen (tabel 8).

Tabel 8

Test	Resultaat Internist 12-2-2013
Bloedgroep / Rhesus D	?-?
Screening irregulaire antistoffen	Pos
Screeningscel 1	2+
Screeningscel 2	2+
Screeningscel 3	2+
elfcelstyperingspanel autocontrole	alle cellen positief 3+
Directe antiglobulinetest (DAGT)	Sterk positief
Uittypering:	
Anti-IgG	3+/4+
Anti-IgM	2+
Anti-IgA	2+
Anti-complement	Neg

U vermoedt de aanwezigheid van diverse autoantistoffen en stuurt materiaal voor vervolgonderzoek naar het referentielaboratorium. De conclusie van het onderzoek is dat er in plasma sprake is van de aanwezigheid van een anti-K alloantistof en daarnaast warmte auto-antistoffen: anti-e en aspecifiek. Onderzoek van het eluaat liet de aanwezigheid van aspecifieke antistoffen zien. Het referentielaboratorium bepaalde de bloedgroep van de patiënt als B RhD positief, met als Rhesus fenotypering: CcDee.

Vraag 25

Uw transfusieadvies is: selecteer K en e negatieve eenheden en geef de eenheden met een negatieve volledige (met indirecte antiglobuline fase) kruisproef. Juist / Onjuist

Antwoord 25

Onjuist. Om te voorkomen dat de patiënt alloantistoffen gericht tegen het E antigeen zal gaan vormen, dienen juist erythrocyten geselecteerd te worden die negatief zijn voor het E-antigeen, en dus positief voor het e-antigeen. Aangezien de patiënt autoantistoffen heeft gericht tegen het e-antigeen, zal het niet mogelijk zijn negatieve volledige kruisproeven te verkrijgen ter controle. Het verdient daarnaast aanbeveling de Duffy

en Ss antigenen op de erythrocyten van de patiënt verder uit te typeren zodat daar bij selectie van eenheden zoveel mogelijk rekening mee gehouden kan worden (zie aanbeveling Richtlijn Bloedtransfusie editie 2011 p101). Indien de patiënt geen antistoffen heeft tegen Parvo B19 bestaat er tevens een indicatie voor het geven van Parvo B19 veilige eenheden (zie aanbeveling Richtlijn Bloedtransfusie editie 2011 p39).

Casus 6

Patiënt X, een man van 66 jaar, wordt preoperatief gezien i.v.m. een geplande aortaklepverving en coronary artery bypass grafting (CABG) chirurgie. De patiënt heeft een uitgebreide medische voorgeschiedenis met o.a. chronisch atriumfibrilleren, diabetes mellitus, hypercholesterolemie, angina pectoris en een operatie van een lumbale hernia.

Resultaten van het bloedgroepserologisch onderzoek staan vermeld in tabel 9.

Tabel 9. Resultaten bloedgroepserologie

Test	Eenheid
Hemoglobine	6,8 mmol/l
Bloedgroep / Rhesus D	0 RhD neg
Screening irregulaire antistoffen	pos

Vraag 26

Omdat de patiënt een cardiochirurgische procedure zal ondergaan met mogelijke hypothermie dient er een screening uitgevoerd te worden op koude antistoffen. Juist / Onjuist

Antwoord 26

Onjuist. Volgens de CBO Richtlijn Bloedtransfusie 2011 is het niet nodig om patiënten die een operatieve ingreep ondergaan met een milde hypothermie (~ 30°C) preoperatief bij kamertemperatuur te screenen op koude antistoffen. De in de literatuur beschreven transfusiereacties kwamen alleen voor in het geval van de aanwezigheid van sterke koude antistoffen en/of bij operaties met diepe onderkoeling. Het kan, na overleg met de anesthesioloog, in sommige gevallen wenselijk zijn om de temperatuur amplitude te bepalen van een klinisch relevante koude antistof.

Er wordt door de analist op het laboratorium vervolgonderzoek met een 11-cels panel ingezet naar aanleiding van de positieve irregulaire antistofscreening. De uitslagen van de indirecte antiglobuline test in de kolomtechniek staan vermeld in het antigram in bijlage 3. Er wordt een transfusieadvies geformuleerd voor de patiënt.

Vraag 27

Op basis van de resultaten zoals vermeld in het antigram in bijlage 3 kan geconcludeerd worden dat er sprake is van een anti-D en anti-C. Bij een eventuele transfusie dient er RhD en C negatief, E/e en K compatibel bloed geselecteerd te worden, en moet er een kruisproef in de indirecte antiglobuline techniek worden uitgevoerd. Juist / Onjuist

De patiënt geeft tijdens de preoperatieve screening aan dat hij geen bloedtransfusies wil ontvangen. Hij is bang om via een bloedtransfusie geïnfecteerd te raken. De arts legt uit hoe veilig transfusiebloed in Nederland is. Echter, de patiënt blijft volhouden dat hij geen transfusiebloed wil ontvangen. De enige van wie hij eventueel bloed wil ontvangen is van zijn vrouw. De arts belt u om te vragen of geregeld kan worden dat de vrouw van de patiënt pre-operatief erythrocyten doneert voor toediening tijdens de OK.

Antwoord 27

Juist. Het patroon past het meest bij de aanwezigheid van een anti-D en een anti-C. De aanwezigheid van een anti-E kan slechts 1 x heterozygoot worden uitgesloten. De aanwezigheid van anti-Cw, anti-Kpa, anti-Jsa en anti-Lua mag uitgesloten worden met de uitvoering van de lange kruisproef. Het verdient aanbeveling aan ontvangers met klinisch belangrijke allo-antistoffen preventief rhesusfenotype- en K-compatibele erythrocyten toe te dienen om verdere antistofvorming te voorkomen.

Toelichting: Volgens de CBO richtlijn bloedtransfusie 2011 moeten onderliggende antistoffen in ieder geval één keer en bij voorkeur, twee keer worden uitgesloten met erythrocyten die negatief zijn voor het betreffende antigeen waar de antistoffen tegen gericht zijn; antistoffen tegen de C-, c-, D-, E-, e-, k-1, Fy^a, Fyb, Jk^a, Jkb, M-, S-, s-antigenen moeten met homozygote testerythrocyten worden uitgesloten en antistoffen tegen het K-antigeen mogen met heterozygote testerythrocyten worden uitgesloten. Wanneer een anti-D antistof aanwezig is (zoals hier het geval is), mag de eventuele aanwezigheid van anti-C- en anti-E-antistoffen heterozygoot worden uitgesloten.

Vraag 28

U keurt deze aanvraag af in verband met het ontbreken van een indicatie. Juist / Onjuist

Antwoord 28

Juist. In Nederland is er een terughoudend beleid ten aanzien van donatie voor patiënten door familieleden, tenzij er sprake is van een bijzondere bloedgroep met antistoffen tegen bijvoorbeeld een hoog frequente bloedgroep. De reden hiervoor is dat een bloedproduct in Nederland als zeer veilig wordt beschouwd en er bij bestemde donatie juist een verhoogde kans is op fouten in de distributieketen. Mocht het nodig zijn dat een familielid doneert voor een patiënt dan zal er altijd sprake zijn van een volledige donorkeuring, zoals die ook bij een willekeurige donor plaatsvindt.

Tijdens de nacht wordt er via de afdeling verloskunde, vermoedelijk vanwege een bevalling, een bloedmonster ingestuurd van mevrouw Y, een mevrouw van 33 jaar. Vanwege het lage Hb wordt er tevens een aanvraag ingediend voor een erythrocytentransfusie. Bij de patiënt is één keer eerder een bloedgroepbepaling en screening op irregulaire antistoffen uitgevoerd. De patiënt heeft in het ziekenhuis nooit eerder een bloedtransfusie gehad en het is onbekend of ze elders ooit een transfusie heeft ontvangen. Resultaten van het bloedgroepserologisch onderzoek staan vermeld in Tabel 10.

Tabel 10. Resultaten bloedgroepserologisch onderzoek

Test	28-01-2006 12:19 uur	10-02-2013 04:00 uur	Eenheid
Hemoglobine		4,2	mmol/l
Bloedgroep / Rhesus D	0 RhD neg	0 RhD neg	
Rhesus en K typering	ccee Kneg		
Screening irregulaire antistoffen	neg	pos	

Er wordt door de analist op het laboratorium vervolgonderzoek ingezet naar aanleiding van de positieve irregulaire antistofscreening. De uitslagen van de indirecte antiglobuline test in de kolomtechniek staan vermeld in bijlage 4.

Vraag 29

Op basis van de resultaten zoals vermeld in bijlage 4 en hierboven, moet als transfusieadvies geformuleerd worden: 'Kruis bloedgroep 0, Rhesus D, C, E en K-negatieve erythrocyteneenheden.' Juist / Onjuist

Antwoord 29

Juist. Het patroon past het meest bij de aanwezigheid van een anti-D. De aanwezigheid van een anti-E en anti-C kan slechts 1 x heterozygoot worden uitgesloten. De aanwezigheid van anti-Cw, anti-Kpa, anti-Jsa en anti-Lua mag uitgesloten worden met de uitvoering van de lange kruisproef. Bij deze vrouw < 45 jaar dienen bloedgroep 0, RhD, C, E en K-negatieve erythrocyteneenheden toegediend te worden. Gezien de zwakke reactie van de anti-D is de kans zeer groot dat het hier om een anti-D uit een ampul gaat. Vanwege de aanvragende afdeling is het zeer voor de hand liggend dat het hier om een zwangere RhD negatieve patiënt gaat (die op het punt van bevallen staat), die gecontroleerd wordt in het PSIE programma. Omdat er sprake is van een klinisch relevante irregulaire antistof (zij het passief verkregen) wordt in veel laboratoria een lange kruisproef uitgevoerd. Indien de patiënt bevallen is, is het toedienen van Parvo B19 veilige erythrocyteneenheden niet noodzakelijk.

Toelichting: In de CBO richtlijn bloedtransfusie 2011 staat als aanbeveling: Patiënten die eerder een klinisch belangrijke antistof gevormd hebben, zullen in de regel sneller een tweede antistof vormen tegen een lichaamsvreemd antigeen. Om antistoffen tegen bijzondere (private) antigenen uit te sluiten dient bij het compatibiliteitsonderzoek altijd een volledige kruisproef (inclusief indirecte anti-globulinefase) uitgevoerd te worden. In dit geval is het uitvoeren van een lange kruisproef niet strikt noodzakelijk omdat er geen sprake is van een zelf gevormde antistof, maar van een passief verkregen irregulaire antistof.

Vraag 30

Op basis van de resultaten zoals vermeld in bijlage 4, is het aan te bevelen de aanwezigheid van een anti-D te registreren in TRIX. Juist / Onjuist

Antwoord 30

Onjuist. In dit geval zal nagevraagd moeten worden bij de arts of er sprake is geweest van de toediening van een ampul anti-D. Bij RhD negatieve patiënten die zwanger zijn van een RhD positief kind (foetale typing in het kader van PSIE, in de 27e week van de zwangerschap) wordt in de 30e week een ampul anti-D toegediend. Dit anti-D is vrijwel altijd nog langere tijd (dus ook bij de bevalling) aantoonbaar in het plasma van de moeder. Indien de screening positief is en de antistof identificatie wijst op een anti-D, moet dus nagegaan worden of dit een ampul anti-D is, of een echte anti-D. Indien er sprake is geweest van toediening van een ampul, dan mag de gevonden anti-D niet opgenomen worden in TRIX. Het gaat immers om een tijdelijke anti-D.

Deel 2: Theorie

Vraag 1

De belangrijkste reden om een wisseltransfusie uit te voeren bij een neonaat met hemolytische ziekte van de pasgeborene is om de bloedgroepantistoffen die het veroorzaken te verwijderen. Juist / Onjuist

Antwoord 1

Onjuist. De belangrijkste reden om een wisseltransfusie te geven aan een neonaat met hemolytische ziekte van de pasgeborenen is om bilirubine in het plasma te verlagen. Echter, een gunstige bijkomstigheid is dat de wisseltransfusie ervoor zorgt dat gesensibiliseerde erythrocyten en vrije antistoffen verwijderd worden.

Vraag 2

De kans op hemolytische ziekte van de pasgeborene door anti-M is minimaal. Juist / Onjuist

Antwoord 2

Juist. Anti-M is meestal een natuurlijk voorkomende IgM antistof die de bloedplacentabarière niet kan passeren. Toelichting: Uit onderzoek (OPZI) is gebleken dat anti-M bij de onderzochte zwangere geen switch naar IgG doormaakte tijdens de zwangerschap

Vraag 3

Bij de bloedafname voor een testosteron bepaling is het verstandig bij de afname en interpretatie rekening te houden met een dag-nacht ritme. Juist / Onjuist

Antwoord 3

Juist. Testosteronspiegels kunnen sterk variëren over de dag. De ochtendspiegels kunnen zo'n 20-40% hoger liggen dan in de vroege avond.

Vraag 4

Bij een tekort aan factor VII is de PT verlengd en de APTT niet. Juist / Onjuist

Antwoord 4

Juist. Factor VII is een onderdeel van de "PT route" en bij een tekort aan factor VII zal de PT verlengd zijn.

Vraag 5

Bij een afwijkende hielprikscreening die wijst in de richting van 3-methylcrotonylglycinuria, maar die bij confirmerend onderzoek negatief blijkt te zijn, is verder onderzoek in de familie noodzakelijk. Juist / Onjuist

Antwoord 5

Juist. Maternale 3-MCG-uria kan de oorzaak zijn van de afwijkende hielprik bij de pasgeborene. Door urine- en plasmaonderzoek bij de moeder kan dit ziektebeeld worden vastgesteld.

Vraag 6

Een eGFR berekend met de MDRD formule bij een patiënt met acuut nierfalen is een goede afspiegeling van het daadwerkelijk filtrerend vermogen van de nieren. Juist / Onjuist

Antwoord 6

Onjuist. De MDRD is niet gevalideerd voor patiënten met acuut nierfalen.

Vraag 7

De positief voorspellende waarde is de kans op het hebben van de ziekte bij een normale (negatieve) uitslag. Juist / Onjuist

Antwoord 7

Onjuist. De positief voorspellende waarde is de kans op het hebben van de ziekte bij een afwijkende (positieve) uitslag.

Vraag 8

Testosteron kan gemeten worden via een sandwich-immunoassay. Juist / Onjuist

Antwoord 8

Onjuist. Testosteron wordt m.b.v. competitieve assay gemeten, want het hormoon is te klein om 2 verschillende antistoffen tegen te ontwerpen en met behulp van een sandwich-principe te meten.

Vraag 9

Als gevolg van trombocytenuitputting in het bloedmonster wordt er op een hemocytometrie-apparaat een vals verhoogd aantal trombocyten geteld. Juist / Onjuist

Antwoord 9

Onjuist. Als gevolg van trombocytenuitputting in het bloedmonster wordt er op een hemocytometrie-apparaat een foutief verlaagd aantal trombocyten geteld.

Vraag 10

Bifasische hemolysinen zijn complementbindende antistoffen die bij 37 °C binden aan patiëntenerythrocyten en bij lage temperaturen hemolyse veroorzaken. Juist / Onjuist.

Antwoord 10

Onjuist. Bifasische hemolysinen (hemolysinen van Donath en Landsteiner) zijn complementbindende IgG-antistoffen die bij lagere temperaturen binden en vervolgens bij hogere temperaturen complement activeren en dan aanleiding kunnen geven tot hemolyse.

Vraag 11

Ten gevolge van een traumatische punctie kan het aantal leukocyten in liquor toenemen. Juist / Onjuist

Antwoord 11

Juist. In liquor worden gewoonlijk maximaal 4 leukocyten per μl aangetroffen. De verhouding van het aantal leukocyten ten opzichte van het aantal erythrocyten in bloed bepaalt dat ten gevolge van een traumatische punctie het aantal leukocyten in liquor met ongeveer 1 leukocyt per 700 1000 erythrocyten toeneemt.

Vraag 12

Met het hoger worden van de leeftijd stijgen de referentiewaarden NT-proBNP. Juist / Onjuist

Antwoord 12

Juist. NT-proBNP wordt vooral door de nieren geklaard. Omdat de nierfunctie met het stijgen van de leeftijd langzaam vermindert, zal de NT-proBNP stijgen met de leeftijd en hiermee dus ook de referentiewaarden.

Vraag 13

Bij een test, die bij een afkapwaarde van 10 U/l een sensitiviteit van 90% en specificiteit van 90% heeft, zal bij een hogere prevalentie de negatief voorspellende waarde toenemen? Juist / onjuist

Antwoord 13

Onjuist. Bij een hogere prevalentie zullen meer mensen ziek zijn. Bij een gelijkblijvende sensitiviteit en specificiteit zal het aantal vals negatieven toenemen. Aan de andere kant zal het aantal niet zieke mensen dalen, waardoor ook het aantal niet zieke mensen met een negatieve uitslag daalt. Hierdoor zal de NPV dalen. Toelichting: Dit kun je ook uitwerken in twee 2x2 tabellen. Bij een prevalentie van 10% haalt de test een negatief voorspellende waarde van 99% (81/82). Bij een prevalentie van 40% is de negatief voorspellende waarde 93% (54/58) en dus lager zoals blijkt uit onderstaande 2x2-tabellen.

Bij een prevalentie van 10% kan de volgende 2x2-tabel worden ingevuld.

	Ziek	Niet ziek	Totaal
Test positief	9	9	18
Test negatief	1	81	82
Totaal	10	90	100

Bij een prevalentie van 40% kan de volgende 2x2-tabel worden ingevuld.

	Ziek	Niet ziek	Totaal
Test positief	36	6	42
Test negatief	4	54	58
Totaal	40	60	100

Vraag 14

Stuwen tijdens de bloedafname kan leiden tot verhoogde waarden van triglyceriden en cholesterol in het plasma. Juist / Onjuist

Antwoord 14

Juist. De concentraties van alle moleculen die niet vrij het endotheel kunnen passeren zullen bij stuwen toenemen door het verlies van plasmawater. Dit geldt ook voor triglyceriden en cholesterol, welke circuleren in lipoproteïnen.

Vraag 15

Een negatieve screening voor irregulaire bloedgroepantistoffen sluit de aanwezigheid van een klinisch relevante bloedgroepantistof bij de patiënt uit. Juist / Onjuist

Antwoord 15

Onjuist. Er is een kleine kans dat er bij de patiënt sprake is van de aanwezigheid van een klinisch relevante bloedgroepantistof tegen een laag frequent voorkomend bloedgroepantigeen. Zie Richtlijn Bloedtransfusie editie 2011 pagina 80.

Vraag 16

Het bepalen van C-peptide naast insuline heeft een toegevoegde waarde bij verdenking hypoglycemie. Juist / Onjuist

Antwoord 16

Juist. De verhouding insuline/C-peptide geeft aan of er sprake is van endogene hypoglycemie door overmatige productie van insuline of hypoglycemie op basis van exogene insulines. Bij endogene overproductie zal zowel C-peptide als insuline verhoogd zijn. Insuline preparaten bevatten geen C-peptide waardoor bij gebruik van insuline preparaten de insuline hoog is maar het C-peptide niet.

Vraag 17

Bij een normale APTT en PT is een klinisch relevante deficiëntie van stollingsfactoren uitgesloten. Juist / Onjuist

Antwoord 17

Onjuist. Deficiëntie van factor XIII kan leiden tot een klinisch relevante bloedingsneiging. Een tekort aan factor XIII heeft echter geen invloed op de APTT en PT.

Vraag 18

Bij een verdenking CHT is het van belang dat in het klinisch laboratorium een fT4 bepaling en TSH bepaling cito kan worden uitgevoerd. Juist / Onjuist

Antwoord 18

Juist. Sommige patientjes kunnen zich met klachten presenteren (dag 3-4 na geboorte) nog voordat de uitslag van de hielprik bekend is (dag 7-10 na geboorte). Starten met de behandeling is bij CHT cruciaal om verder IQ-verlies door gebrek aan schildklierhormoon te voorkomen.

Vraag 19

Een van de manieren om ammoniak te bepalen is met behulp van de Ammoniachecker. Hoge ammoniakwaarden die met dit POCT apparaat worden gemeten dienen met een andere methode verder te worden gecontroleerd. Juist / Onjuist

Antwoord 19

Juist. De lineariteit van de Ammoniachecker is beperkt, met name bij neonaten en kinderen is een meer exacte bepaling van de hoogte van de ammoniak spiegel van belang i.v.m. de prognose en het vervolg van de behandeling.

Vraag 20

Gebruik van oestrogenen, zoals in 'de pil', leidt tot een stijging van de cortisol concentratie in serum en urine. Juist / Onjuist

Antwoord 20

Onjuist. In bloed is cortisol gebonden aan CBG. In urine daarentegen, komt cortisol als vrije fractie voor. In de cortisol meting in bloed wordt totaal cortisol gemeten (=vrij cortisol en cortisol gebonden aan CBG). Oestrogenen stimuleren CBG productie in de lever. Dit betekent dat alleen serum cortisol is verhoogd door stimulatie van CBG productie door de lever.

Vraag 21

Controle van behandeling met ongefractioneerde heparine vindt plaats met behulp van de APTT. Juist / Onjuist

Antwoord 21

Juist. Heparine remt de geactiveerde factoren X en II door de functie van antitrombine te versterken. De behandeling met ongefractioneerde heparine wordt gecontroleerd met behulp van de APTT. Hierbij wordt gestreefd naar een waarde die meestal 1,5 tot 3,5 maal de uitgangswaarde bedraagt. De verlenging naar waar gestreefd wordt is afhankelijk van de reden waarvoor de therapie gegeven wordt.

Vraag 22

Bij een ijzerebreksanemie wordt in vol bloed (of gewassen erythrocyten) een verlaagde concentratie van Zink-protoporphyrine (ZPP) gemeten. Juist / Onjuist

Antwoord 22

Onjuist. De concentratie van ZPP neemt toe bij een ijzerebreksanemie door de inbouw van zink i.p.v. ijzer in het heme molecuul. Dit complex wordt niet in de globine ketens ingebouwd en is als zodanig in verhoogde concentraties aanwezig in erythrocyten.

Vraag 23

Bij een pasgeborene is een laag haptoglobine een aanwijzing voor hemolyse. Juist / Onjuist

Antwoord 23

Onjuist. Haptoglobine heeft leeftijdsafhankelijke referentiewaarden, waarbij voornamelijk bij pasgeborenen door een beperkte synthesecapaciteit van de lever de

concentratie laag is (0 - 2,4 g/l). Om deze reden kan haptoglobine niet worden gebruikt als indicator voor hemolyse bij pasgeborenen.

Vraag 24

Met de bloedingstijd kan de trombocytenfunctie onafhankelijk van het trombocytenaantal betrouwbaar gemeten worden. Juist / Onjuist

Antwoord 24

Onjuist. De bloedingstijd wordt langer bij een verlaagd trombocytenaantal (doorgaans < 100x10⁹/l).

Vraag 25

Een persisterende metabole alkalose kan worden veroorzaakt door een hypokalemie. Juist / Onjuist

Antwoord 25

Juist. Door de verlaagde extracellulaire kaliumconcentratie zal er uitwisseling zijn van K⁺ ionen uit de cel met H⁺ ionen uit de circulatie. Indien de kaliumdepletie niet wordt hersteld zal de metabole alkalose blijven bestaan. Juist / Onjuist

Vraag 26

Bij groot bloedverlies verwacht u eerder een sterk verlengde APTT en PT voordat de fibrinogeenconcentratie verlaagt. Juist / Onjuist

Antwoord 26

Onjuist. Fibrinogeen is het enige stollingseiwit dat enzymatisch actief is en verbruikt wordt bij verbruikscoagulopathie. De fibrinogeenconcentratie zal dus snel en sterk verlagen, terwijl de APTT en PT mogelijk slechts beperkt verlengd zijn.

Vraag 27

Uw ontvangt een buisje met neusvocht met de vraagstelling liquorlekkage. U besluit om een β 2-transferrine te bepalen. Juist / Onjuist

Antwoord 27

Juist. β 2-transferrine is specifiek voor liquor en wordt niet gevonden in neusvocht.

Vraag 28

Bij een bloeding kan transfusie van plasma worden uitgevoerd op geleide van PT of APTT. Juist / Onjuist

Antwoord 28

Juist. In principe geldt dat er een indicatie voor FFP bestaat bij >1,5x bovengrens van normaal van de APTT of de PT.

Toelichting: In de CBO Richtlijn Bloedtransfusie 2011 staat dat er zo snel mogelijk, en zeker bij minder fors bloedverlies of een acceptabele korte delay tussen afname en bepaling, het transfusiebeleid op geleide van laboratoriumbepalingen gevoerd moet worden. Het erythrocytentransfusiebeleid kan dan worden gebaseerd op de 4-5-6 regel. Met aanvullende single component transfusies kan gestreefd worden naar een APTT en PT < 1,5 maal verlengd, trombocyten > 50 x 10⁹/l en fibrinogeen > 1,0 – 1,5 g/l.

Vraag 29

Een normale lactaatconcentratie in bloed of plasma sluit een mitochondriale aandoening uit. Juist / Onjuist.

Antwoord 29

Onjuist. mitochondriale aandoeningen kunnen orgaan-specifiek tot expressie komen, bijv. als deze zich cerebraal manifesteert zal de lactaat in liquor verhoogd zijn, terwijl in perifere bloed een normale waarde wordt gevonden.

Vraag 30

Een onvoldoende gevulde citraatbuis zal resulteren in een verlengde PT of APTT. Juist / Onjuist

Antwoord 30

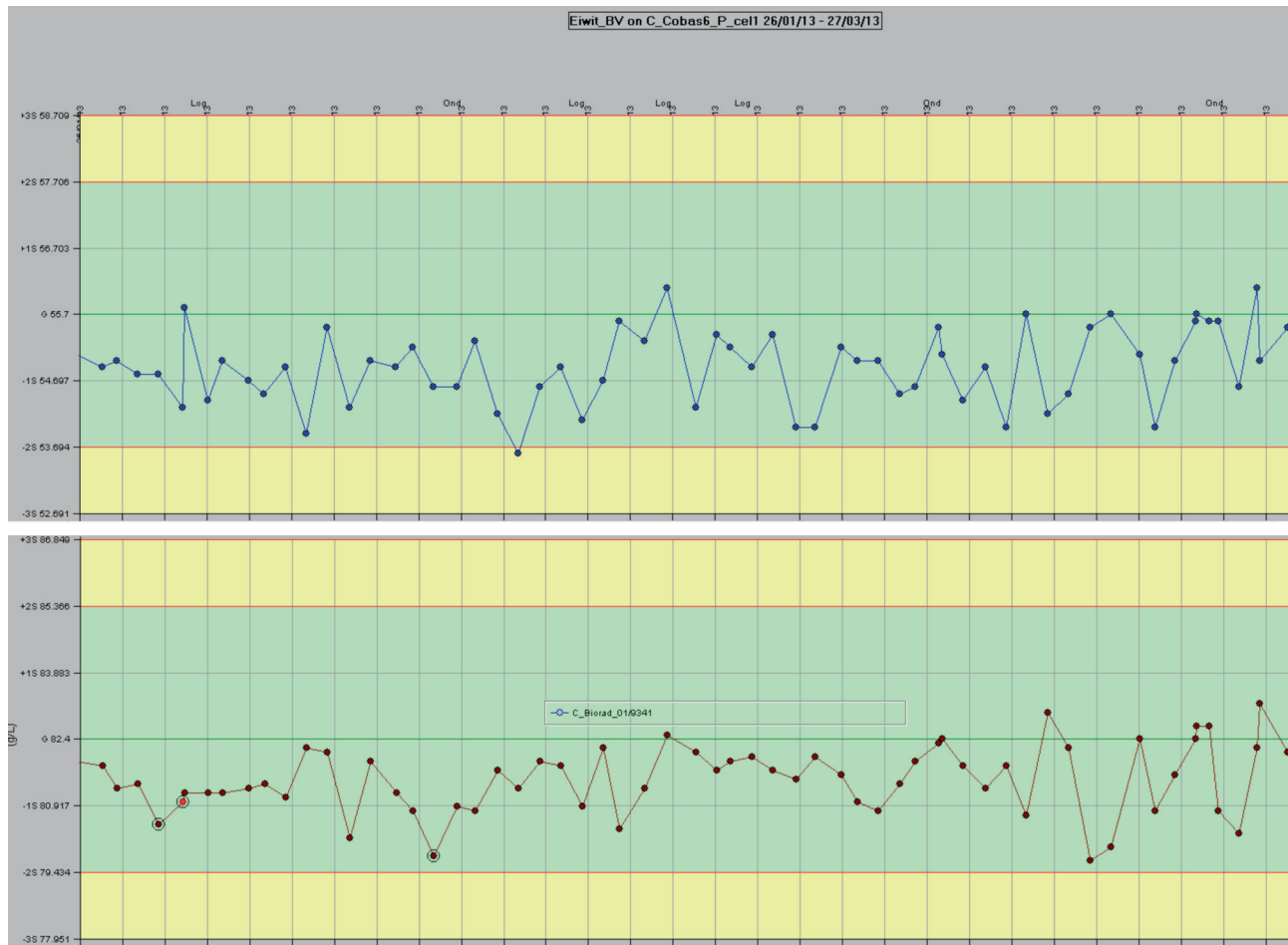
Juist. Bij een onvoldoende gevulde citraatbuis bestaat een overmaat citraat, waardoor er relatief onvoldoende calcium toegevoegd wordt voor de analyse. Resultaat is een verlengde stoltijd voor de PT en APTT.

Bijlage 1: Referentiewaarden

Test	Referentiewaarde	Eenheid
<i>Chemie (plasma)</i>		
Natrium	135-145	mmol/l
Kalium	3,5-5,0	mmol/l
Chloride	95-107	mmol/l
Ureum	3,5-7,5	mmol/l
Kreatinine	70-110	µmol/l
eGFR cf. MDRD	>60	ml/min/1,73 m ²
Glucose	3,6-5,6 (nuchter)	mmol/l
Bilirubine totaal	0-17	µmol/l
Bilirubine direct (geconjugeerd)	0-5	µmol/l
ASAT	<35	U/l
ALAT	<40	U/l
GGT	<40	U/l
AF	<120	U/l
LD	<250	U/l
CK (man)	<225	U/l
CK-MB (man)	<5	U/l
Vitamine B12	140 - 640	pmol/l
Foliumzuur	>10,0	nmol/l
Troponine T	<16 (99th perc.)	ng/l
Totaal eiwit	60,0-80,0	g/l
Albumine	35,0-50,0	g/l
CRP	<10	mg/l
Haptoglobine	0,3-2,0	g/l
<i>Bloedgassen (arterieel)</i>		
pH	7,34-7,43	
pCO ₂	4,3-5,9	kPa
HCO ₃ ⁻	23-28	mmol/l
pO ₂	9,2-13,0	kPa
sO ₂	92-98	%
Anion gap (Na ⁺ -(HCO ₃ ⁻ + C ₁ ⁻))	7 - 17	mmol/l
<i>Endocrinologie</i>		
TSH	0,4-4,0	mU/l
fT4	11-22	pmol/l
anti-TPO	<60	kU/l
Prolactine (man)	45 - 375	mU/l
FSH (man)	1,4 - 18	U/l
LH (man)	1,5 - 9,3	U/l
Testosteron (man)	>8	nmol/l
IGF-1 (man: 30 - 40 jaar)	11,8 - 35,7	nmol/l
<i>Hematologie algemeen</i>		
Hemoglobine	7,5-10,0	mmol/l
< 7 dagen	9,3-14,9	mmol/l
<180 dagen	6,0-11,0	mmol/l
< 2 jaar	6,5-8,5	mmol/l
<12 jaar	7,0-9,0	mmol/l
< 15 jaar	7,0-10,0	mmol/l
Hematocriet	0,36-0,49	
MCV	80-98	fl
< 7 dagen	90-130	fl
< 180 dagen	75-120	fl
< 2 jaar	70-85	fl
< 12 jaar	75-90	fl
Erythrocyten	4,0-5,5	x 10 ¹² /l
RDW	11,5-14	%
Reticulocyten	25-90	x 10 ⁹ /l
Erytroblasten	0	x 10 ⁹ /l
Leukocyten	4,0-10,0	x 10 ⁹ /l
Trombocyten	150 - 350	x 10 ⁹ /l
<i>Differentiatie</i>		
neutrofiële granulocyten	2,0-7,5	x 10 ⁹ /l
eosinofiele granulocyten	<0,40	x 10 ⁹ /l
basofiele granulocyten	<0,20	x 10 ⁹ /l
monocyten	0,3-0,9	x 10 ⁹ /l
lymfocyten	0,8-3,2	x 10 ⁹ /l
<i>Bloedtransfusie</i>		
Screening irregulaire antistoffen	negatief	
Autocontrole	negatief	
Directe antiglobulinetest	negatief	
<i>Hemostase</i>		
PT	9,7-11,6	sec
APTT	21-30	sec
Fibrinogeen	2,0-4,0	g/l

Bijlage 2:

[A1] Overzicht 60 dagen interne QC totaal eiwit (twee concentratieniveaus).



[A2] Externe QC SKML (Combi Algemene Chemie) Totaal eiwit bepaald in dezelfde periode.

	Uzelf	Ref.	Cons.	V.C.	Meth.	App.
A	69,4	70,3	69,1	2,3%	69,1	68,4
B	54,1	55,2	54,3	2,3%	54,3	54,0
C	69,6		70,1	2,4%	70,1	69,6
D	64,8	66,6	65,3	2,3%	65,3	64,6
E	74,8	77,9	76,4	2,5%	76,4	75,7
F	56,8	59,2	58,0	2,4%	58,0	57,7
Totaal	64,9	66,8	65,5	2,3%	65,5	65,0
Precisie	1,0%			1,3%		
Aantal	6		1206		1206	381
Uitb.	0		39		39	17

Regressielijn: $Y = -0,3 + 0,980 * X$

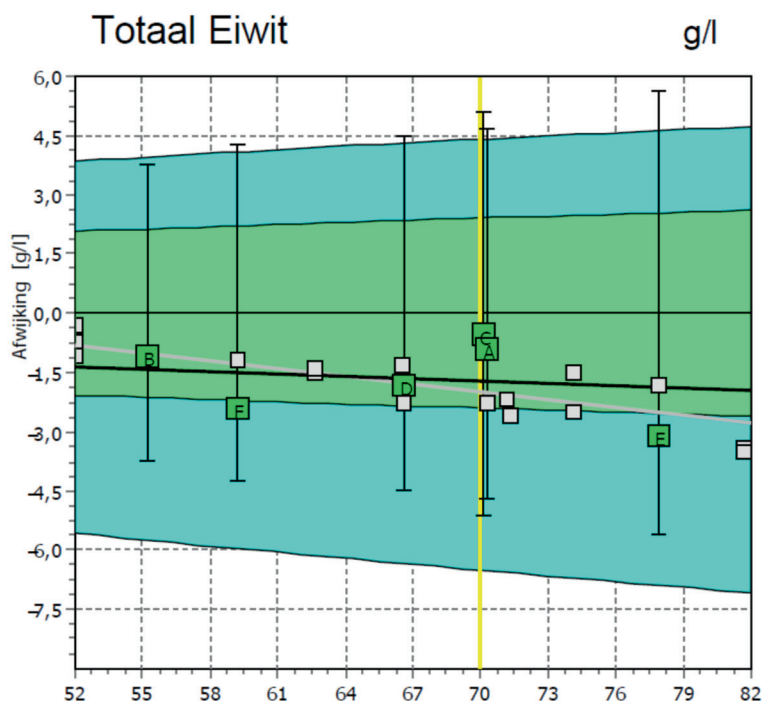
Statistiek geldig voor uw

Methode: Biureet, automatisch

-groep: Biureet

Apparaat: Roche Cobas 6000

Uitgebreidere statistiek kunt u opvragen via QBase



[B] Externe QC SKML (Combi Algemene Chemie) Natrium.

	Uzelf	Ref.	Cons.	V.C.	Meth.	App.
A	151	151,4	150,6	1,2%	150,6	150,6
B	126	127,5	127,2	1,2%	127,2	126,8
C	141		141,3	1,1%	141,3	141,2
D	146	145,5	144,5	1,0%	144,5	144,5
E	165	163,3	162,7	1,6%	162,7	163,5
F	132	134,0	132,7	1,1%	132,7	132,5
Totaal	143,4	143,9	143,1	1,0%	143,1	143,2
Precisie	0,42%			0,7%		
Aantal	6		1262		1262	410
Uitb.	0		57		57	15

Regressielijn: $Y = -13,7 + 1,093 * X$

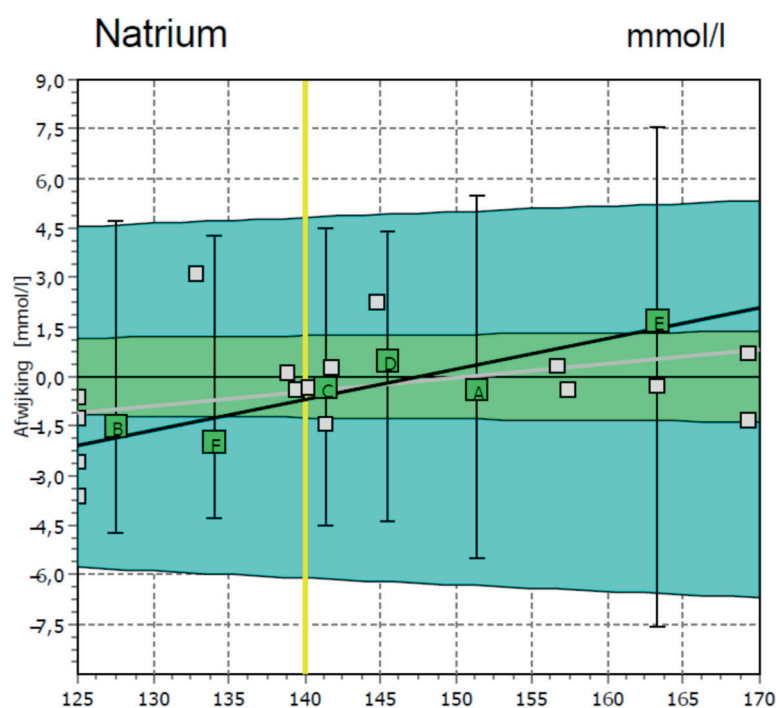
Statistiek geldig voor uw

Methode: ISE indirect (met verdunning)

-groep: ISE verdund/vlamfotometrie

Apparaat: Roche Cobas 6000

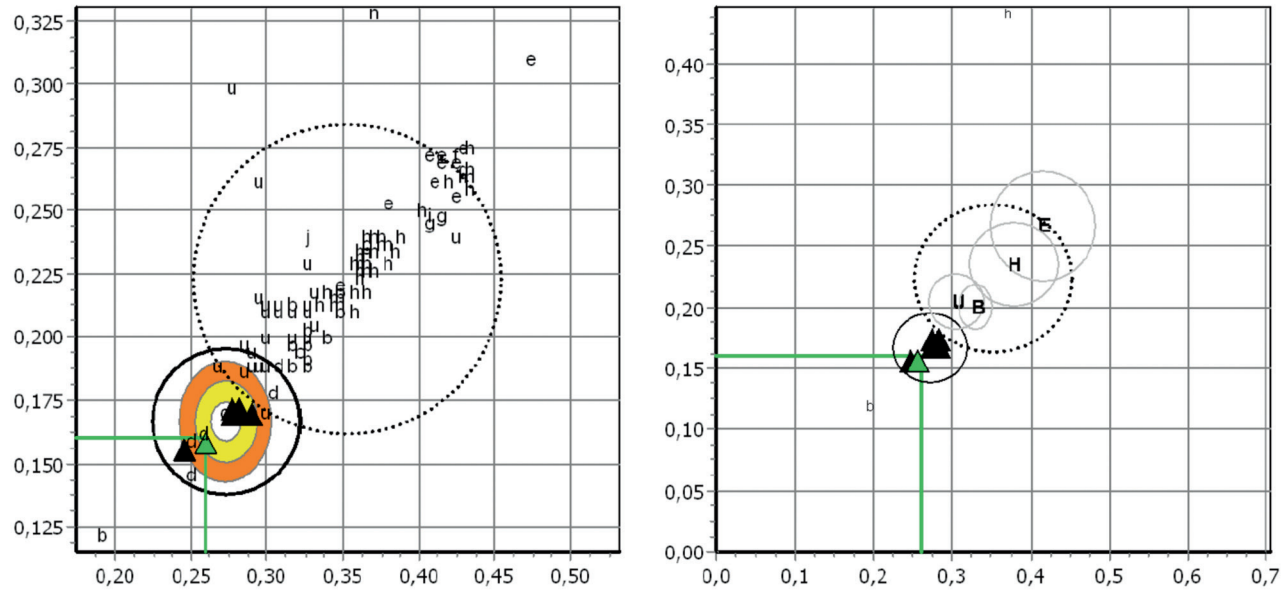
Uitgebreidere statistiek kunt u opvragen via QBase



[C] Externe QC SKML (Combi Bindingsanalyse) Prolactine.

Prolactine

E/I



[D] Externe QC SKML (Combi Immunochemie) IgG.

	Uzelf	Ref.	Cons.	V.C.	Meth.	App.
A	13,63		14,4	7,3%	13,6	13,4
B	8,78		9,3	7,1%	8,8	8,6
C	10,99		11,8	7,3%	11,1	10,9
D	12,10		13,1	7,7%	12,2	12,1
E	9,13		9,8	6,8%	9,3	9,1
F	10,06		11,0	6,8%	10,6	10,4
Totaal	10,8		11,6	7,0%	10,9	10,7
Precisie	1,3%			2,5%		
Aantal	6		654		299	209
Uitb.	0		9		1	10

Regressielijn: $Y = +0,933 * X$

Statistiek geldig voor uw

Methode: Roche (turb)

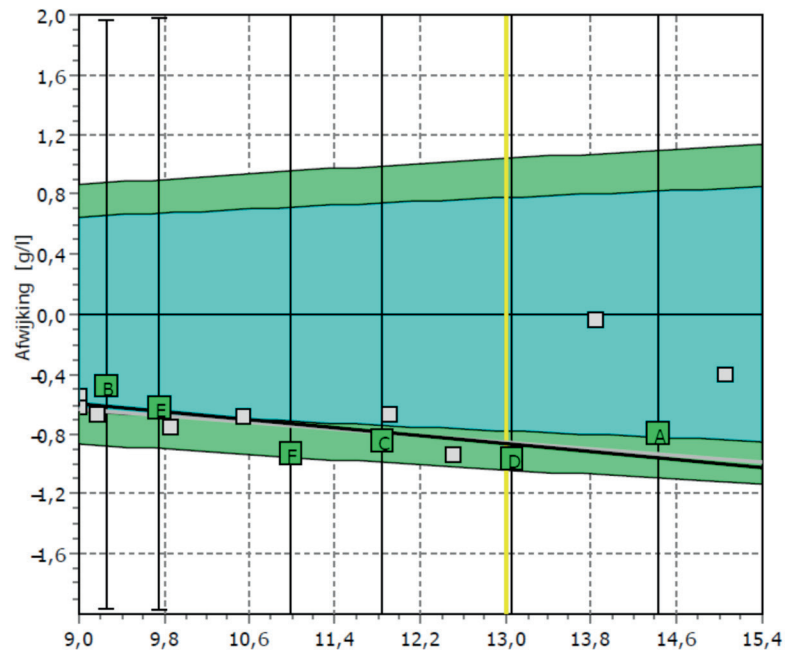
-groep: Overall

Apparaat: Roche Cobas 6000

Uitgebreidere statistiek kunt u opvragen via QBase

IgG

g/l



Bijlage 3: antigram behorend bij vraag 27 van casus 6

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

Bijlage 4: antigram behorend bij vraag 29 van casus 6.

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