

Tentamens

Tentamen Basisjaar Klinische Chemie 2014

Tentamen deel 1: casuïstiek

Casus 1

Een 38-jarige man presenteert zich op de SEH wegens 3 dagen veelvuldig braken na een bezoek aan de sauna. De SEH vraagt een bloedgas en overig laboratoriumonderzoek aan.

Tabel 1. Laboratoriumresultaten

| Bepaling | Resultaat | Eenheid |
|-------------------|-----------|---|
| Hemoglobine | 11,2 | mmol/l |
| Leukocyten | 20,1 | $\times 10^9/l$ |
| Trombocyten | 282 | $\times 10^9/l$ |
| Glucose | 9,3 | mmol/l |
| Bilirubine totaal | 16 | $\mu\text{mol/l}$ |
| ALAT | 22 | U/l |
| ASAT | 31 | U/l |
| AF | 90 | U/l |
| GGT | 22 | U/l |
| Ureum | 22,5 | mmol/l |
| Kreatinine | 81 | $\mu\text{mol/l}$ |
| eGFR (MDRD) | >60 | $\text{mL}/\text{min}/1,73 \text{ m}^2$ |
| Natrium | 148 | mmol/l |
| Kalium | 5,0 | mmol/l |
| Chloride | 94 | mmol/l |
| Albumine | 58,5 | g/l |
| CRP | <1 | mg/l |
| pH | 7,52 | |
| pCO ₂ | 6,7 | kPa |
| Bicarbonaat | 40 | mmol/l |
| pO ₂ | 9,31 | kPa |
| sO ₂ | 95 | % |
| Lactaat | 3,4 | mmol/l |

Vraag 1

Bij deze patiënt is sprake van een gecombineerde zuurbase stoornis. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Er is sprake van een metabole alkalose. De verhoogde pH gecombineerd met het verhoogde bicarbonaat wijst op een metabole alkalose, meest waarschijnlijk door verlies van (maag)zuur. Het verlaagde chloride past hier ook bij. De respiratoire compensatie is adequaat en er is geen sprake van een aniongap ($148 - (94 + 40) = 14$).

Vraag 2

Bij deze patiënt wijst het verlaagde chloride bij een licht verhoogd natrium op een analytische fout. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Er is sprake van verlies van maagzuur (i.e. braken). Hierbij neemt bicarbonaat de plaats in van chloride als negatief geladen ion.

Vraag 3

Bij deze bloedgas zal ondanks een normaal totaal calcium het geïoniseerd calcium lager dan verwacht zijn. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. De binding van calcium aan albumine wordt beïnvloed door de pH. Bij een alkalose (hoge pH en dus minder H⁺) zijn er meer bindingsplaatsen voor calcium beschikbaar en zal er meer calcium aan albumine gebonden worden. Hierdoor is de concentratie van het geïoniseerd calcium verlaagd.

Omdat de man blijft braken wordt op de afdeling na een paar uur een nieuwe bloedgasanalyse uitgevoerd. De uitslagen daarvan staan vermeld in Tabel 2.

Tabel 2. Laboratoriumresultaten

| Bepaling | Resultaat | Eenheid |
|------------------|-----------|---------|
| Natrium | 150 | mmol/l |
| Kalium | 3,0 | mmol/l |
| Chloride | 87 | mmol/l |
| pH | 7,32 | |
| pCO ₂ | 5,1 | kPa |
| Bicarbonaat | 23 | mmol/l |
| pO ₂ | 9,5 | kPa |
| sO ₂ | 95 | % |
| Lactaat | 8,0 | mmol/l |

Vraag 4

De resultaten van de bloedgasanalyse passen bij het aanhoudend braken. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Hoewel de uitslagen van de bloedgas op het eerste oog niet zo afwijkend lijken is er sprake van een gecombineerde metabole alkalose en acidose.

De door het braken veroorzaakte volume depletie houdt de metabole alkalose in stand. Ischemie in de weefsels leidt tot de vorming van lactaat en daardoor treedt een metabole acidose op. De aniongap is sterk afwijkend ($150 - (87 + 23) = 40$ mmol/l). Er is dus sprake van twee metabole stoornissen die elkaar compenseren.

Vraag 5

Een hoog glucose kan een verklaring zijn voor het bestaan van een osmol gap. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Glucose draagt zowel bij aan de berekende als de gemeten osmol. Een verhoogd glucose kan dus niet de verklaring zijn voor het bestaan van een osmol gap (gemeten osmol-berekende osmol).

Toelichting: $Berekende\ osmol = (2 \times [Na^+] + [K^+]) + ureum + glucose$. Alleen osmotisch actieve deeltjes die wel worden mee gemeten maar niet worden mee berekend dragen bij aan de osmol gap, voorbeelden hiervan zijn onder andere mannitol, sorbitol, ethyleen glycol en alcohol.

Casus 2

U bent vandaag de KC van dienst en dat zult u weten ook. Het eerste telefoontje is van een huisarts die een fors hoge LH concentratie (60 U/l) gerapporteerd heeft gekregen bij zijn patiënte van 47 jaar oud. Hij vraagt of hij nu mag concluderen dat zij postmenopauzaal is.

Vraag 6

U adviseert om de FSH concentratie te laten meten om te bepalen of zijn patiënte postmenopauzaal is.

Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. In tegenstelling tot LH onderscheidt een postmenopauzale FSH concentratie zich wel van een mid-cyclus FSH concentratie.

Toelichting: De LH concentratie van postmenopauzale vrouwen is niet te onderscheiden van de LH waarde tijdens de LH piek bij premenopauzale vrouwen. De FSH concentratie die gevonden wordt bij postmenopauzale vrouwen is hoger dan de waarde die tijdens de ovulatie worden gemeten.

Het tweede telefoontje betreft een internist die een zwangere dame (1^e trimester zwangerschap) op haar spreekuur heeft gekregen met een late onset adrenogenitaal syndroom (AGS), zonder klinische verschijnselen van virilisatie (=vermannelijking). De internist heeft een testosteron laten bepalen en schrok nogal van de uitslag: 7,6 nmol/l. Ze belt u op om te verifiëren of deze uitslag klopt.

Vraag 7

U geeft aan dat u deze testosteron waarde heel goed vindt passen bij een zwangere vrouw.

Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. U meet een totaal testosteron, dat wil zeggen de som van het vrije testosteron en het aan SHBG en albumine gebonden testosteron. Onder invloed van oestrogenen produceert de lever in de zwangerschap meer SHBG. De totaal testosteron concentratie kan tijdens de zwangerschap dus flink hoog zijn. Het vrije testosteron wordt gereguleerd en zal bij zwangere vrouwen niet verhoogd zijn.

U heeft nog niet opgehangen of de arts-assistent interne belt. Hij heeft de uitslagen terug gekregen van een patiënt waarbij hij schildklierhormonen heeft aangevraagd. TSH was 2,3 mU/l en de fT4 was 36 pmol/l. De patiënt heeft geen klinische verschijnselen van een hyperthyreoïdie en hij vraagt of er een interferentie kan spelen in de fT4 bepaling. U geeft aan dat een interferentie mogelijk is en dat u dit wilt uitzoeken.

Vraag 8

U gaat een verdunningsreeks inzetten om een interferentie op te sporen. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. De FT4 bepaling zal bij een verdunningsreeks niet lineair zijn, aangezien het vrije T4 in evenwicht is met het gebonden T4 en het evenwicht zich bij het verdunnen herstelt. Opties die u wel kunt toepassen zijn: een alternatieve FT4 methode, een totaal T4 bepaling, etc.

Toevoeging: Het antwoord juist wordt ook goed gerekend als in de toelichting wordt aangegeven dat in het geval van interferentie verdunnen verschillende concentraties FT4 oplevert, totdat de interferentie is uitverdund. Normaliter verwacht je bij verdunnen namelijk steeds dezelfde concentratie FT4 door het herstellen van het evenwicht.

Het komt u goed uit dat u net alle endocrinologie stof bestudeerd heeft voor het tentamen, want u wordt alweer gebeld voor een endocrinologie vraag. Ditmaal is het een nefrologe. Zij werkt aan een klinische studie waarbij ze PTH waarden van patiënten uit meerdere ziekenhuizen verzamelt en daar statistische analyses op wil uitvoeren. Ze heeft ontdekt dat de verschillende laboratoria verschillende referentiewaarden hantieren. Ze vraagt zich af of ze daar rekening mee moet houden bij haar analyses.

Vraag 9

U geeft aan dat ieder laboratorium zijn eigen referentiewaarden vaststelt en dat deze daarom iets kunnen verschillen, maar dat alle PTH methoden goed gestandaardiseerd zijn. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Er zijn forse standaardisatie verschillen tussen de verschillende PTH assays (van soms wel 30%) en het is daarom niet wenselijk data van verschillende assays samen te voegen.

De assistent gynaecologie belt u vlak voordat u naar huis wilt gaan met de vraag hoe ze het verschil in de uitslagen van de galzuren kan verklaren bij een hoogzwangere dame. Gistermiddag en vanochtend zijn galzuren gemeten waarbij de ochtendwaarde 50% lager is.

Vraag 10

U geeft zonder aarzelen aan dat dit te maken heeft met het moment van afname op de dag.

Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Galzuren vertonen geen dag-nacht ritme maar stijgen na inname van voedsel. Een nachtere afname kan een verschil van 50% verklaren.

Casus 3

Een 62-jarige man met een recent gediagnosticeerde AML wordt op 3 mei 2014 van een ander ziekenhuis overgebracht wegens koorts, braken en diarree. Bij lichamelijk onderzoek worden petechiën gezien en er wordt op de linker onderarm een zwelling gevonden die warm en rood is. Laboratoriumonderzoek levert de resultaten zoals weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3. Laboratoriumresultaten

| Bepaling | Resultaat | Eenheid |
|-------------|-----------|----------------------------|
| Natrium | 134 | mmol/l |
| Kalium | 4,5 | mmol/l |
| Chloride | 105 | mmol/l |
| Ureum | 26,1 | mmol/l |
| Kreatinine | 206 | µmol/l |
| MDRD | 28 | ml/min/1,73 m ² |
| Hemoglobine | 5,5 | mmol/l |
| Hematocriet | 0,25 | l/l |
| Erytrocyten | 2,72 | x 10 ¹² /l |
| Leukocyten | 35,7 | x 10 ⁹ /l |
| Trombocyten | 12 | x 10 ⁹ /l |
| PT | 20 | sec |
| aPTT | 42 | sec |
| Fibrinogeen | 4660 | mg/l |
| D-dimeer | 5690 | ng/ml |

Vraag 11

De arts-assistent van de Spoedeisende Hulp belt u over de interpretatie van de nierfunctie. Hij stelt dat de oorzaak voor de verminderde nierfunctie pre-renaal is. U bent het met hem eens. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Gezien de verhoging van het ureum en het klinisch beeld waarmee de patiënt zich presenteert is een pre-renale oorzaak de meest voor de hand liggende oorzaak voor de verminderde nierfunctie.

Vraag 12

De uitslagen in Tabel 3 passen bij de diagnose DIS. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Passend zijn het sterk verlaagde aantal trombocyten, de aanwezigheid van fibrineafbraakproducten in de vorm van een verhoogd d-dimeer gehalte en een verlenging van de PT. De verhoging van het plasma fibrinogeen gehalte past niet binnen de diagnose DIS. Ook goed gerekend wordt: Onjuist. Hoewel de meeste parameters passen bij een DIS, past de uitslag van het plasma fibrinogeen gehalte hier niet bij.

Twee weken later wordt er bij deze patiënt nogmaals stollingsonderzoek aangevraagd. De resultaten van het stollingsonderzoek zijn weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4. Laboratoriumresultaten

| Bepaling | Resultaat | Eenheid |
|----------|-----------|---------|
| PT | 19 | sec |
| aPTT | 32 | sec |

Vraag 13

De gevonden uitslagen van de PT en aPTT screenings-testen passen bij een verlaagde concentratie van Factor X. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Alleen de PT is verlengd. Bij een verlaagde concentratie van Factor X zouden zowel de PT als de aPTT verlengd zijn.

Tijdens uw dagelijkse autorisatie ziet u bij de eerste visite van een poliklinische patiënt interne geneeskunde de volgende resultaten (zie Tabel 5).

Tabel 5. Laboratoriumresultaten

| Bepaling | Resultaat | Eenheid |
|-------------|-----------|----------------------|
| PT | 13 | sec |
| aPTT | 32 | sec |
| Trombocyten | 35 | x 10 ⁹ /l |

Vraag 14

U vraagt de analist een uitstrijkje van het bloed te beoordelen. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Bij een eerste bevinding van lage trombocyten (< 100 x 10⁹/l) dient een uitstrijkje van EDTA-bloed bekeken te worden op aanwezigheid van trombocyten-aggregaten om een pseudotrombopenie uit te sluiten (ISLH guideline).

Een vrouw van 82 jaar ligt op de afdeling oncologie. U ziet bij het autoriseren van de laboratorium uitslagen zoals weergegeven in Tabel 6.

Tabel 6. Laboratoriumresultaten

| Bepaling | Resultaat | Eenheid |
|----------|-----------|---------|
| PT | 12,5 | sec |
| aPTT | 59 | sec |

U belt met de dienstdoende assistent. Zij vertelt u dat de patiënt nu geen bloeding heeft. In het afgelopen jaar is er wel twee keer sprake geweest van een bloeding, waarvan eenmaal een behoorlijk ernstige gastro-intestinale bloeding. De patiënt kon zich geen bloedingscomplicaties herinneren in het verdere verleden.

Vraag 15

U besluit met de assistent af te spreken om eerst de aPTT te herhalen en bij gelijkblijvende verlenging een verdunning in te zetten met normaal poolplasma.

Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Een verlengde aPTT kan veroorzaakt worden door een factor deficiëntie maar kan ook veroorzaakt worden door de aanwezigheid van een remmer. Het inzetten van een mengproef kan hierbij duidelijkheid verschaffen. Bij normalisatie van de aPTT in de mengproef is er sprake van een factor deficiëntie. Wanneer de aPTT niet of onvoldoende normaliseert is een remmer waarschijnlijk.

Casus 4

Een 30-jarige vrouw wordt opgenomen op de SEH. Haar voorgeschiedenis kenmerkt zich door psychiatrische problemen als angststoornis, en eetstoornis/anorexia, waarvoor ze een scala aan geneesmiddelen krijgt. Vier dagen voor opname werd het haar zwart voor de ogen en is ze met haar hoofd tegen de muur gekomen. Sindsdien heeft ze afwisselend buikpijn in de onderbuik. Deze houdt enige uren aan en is niet gerelateerd aan eten of beweging. Verder is ze de hele dag misselijk en moet ze na het eten braken. Sinds 4 dagen geen defecatie meer gehad. In verband met het klinische verhaal wordt er direct gestart met in 0,9% NaCl-infuus. Na het plaatsen van het infuus wordt bloed voor laboratoriumonderzoek afgenomen en urine ingestuurd. De uitslagen staan in tabel 7.

U wordt gebeld door de assistent van de interne om mee te denken over deze laboratoriumuitslagen. Hij geeft aan dat hij de uitslagen niet vertrouwt.

Tabel 7. Laboratoriumresultaten

| Bepaling | Resultaat | Eenheid |
|-----------------------|-----------|-----------|
| Natrium | 116 | mmol/l |
| Kalium | 2,3 | mmol/l |
| Chloride | 52 | mmol/l |
| Ureum | 6,7 | mmol/l |
| Kreatinine | 77 | µmol/l |
| Osmolaliteit | 242 | mOsmol/kg |
| Glucose | 8,5 | mmol/l |
| Alkalische fosfatase | 138 | U/l |
| Gamma GT | 135 | U/l |
| Lipase | 96 | U/l |
| ALAT | 50 | U/l |
| ASAT | 43 | U/l |
| Albumine | 37,2 | g/l |
| CRP | 91 | mg/l |
| <i>Urine (portie)</i> | | |
| Natrium | 14 | mmol/l |
| Kalium | 109 | mmol/l |
| Osmolaliteit | 413 | mOsm/kg |

Vraag 16

U geeft de assistent geen gelijk. De gerapporteerde uitslagen zijn betrouwbaar. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist, een voor de hand liggende preanalytische fout zou een verdunning met infuusvloeistof zijn. Aangezien er fysiologisch zout (i.e. 154 mmol/l NaCl) gegeven wordt zou je juist een hogere natrium en chloride concentratie verwachten i.p.v. een diepe hyponatriemie en hypochloremie. Daarnaast is het calcium en het Hb normaal. Dit pleit ook tegen een verdunning.

Vraag 17

De getoonde uitslagen zouden verklaard kunnen worden verklaard door de kliniek van de patiënte.

Juist / Onjuist

Antwoord

Juist, er is sprake van langdurig braken zonder intake. Dit leidt tot een hypovolemische hyponatriemie. Volumeregulatie gaat boven de osmolregulatie. Hierdoor wordt vrij water vastgehouden, waardoor het door de verminderde intake verlaagde natrium nog verder verlaagd zal worden. Dit komt tot uiting in de lage natriumconcentratie in plasma en een lage natriumuitscheiding in de urine.

De assistent geeft aan dat de patiënte in het verleden bekend is geweest met alcohol misbruik. Ze geeft nu aan slechts een paar glazen bier in de week te drinken en de afgelopen week helemaal niets gedronken te hebben. Hij vraagt zich af of er toch alcohol in het spel zou kunnen zijn.

Vraag 18

U geeft aan dat bij deze uitslagen verhoogd alcohol gebruik niet uitgesloten kan worden. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist, door de inname van veel vocht zonder elektrolyten ontstaat er weliswaar een hyponatriemie en een hypokaliemie, maar in dat geval zou de urine osmol veel lager zijn. Het verhoogde gGT bij een hoog normaal AF past zou kunnen passen bij medicijngebruik.

Onderaan de differentiaaldiagnose van de assistent staan ook nog een aantal minder voorkomende ziektebeelden. Zo kan op basis van de kliniek een acute porfyrie niet worden uitgesloten. U adviseert om δ -aminolevulinezuur te laten bepalen.

Vraag 19

U adviseert om δ -aminolevulinezuur (ALA) te laten nabepalen in de portie urine die u nog heeft staan op het laboratorium. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist, ALA dient bepaald te worden in een verse urine.

Vraag 20

Ureumcyclus defecten kunnen ook op latere leeftijd tot uiting komen. Bij deze patiënte is dit niet waarschijnlijk. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Er wordt een normale ureum concentratie gevonden. Bij een defect in de ureumcyclus verwacht je een laag ureum.

Casus 5

U voorziet twee anemiescreeningen die zijn aangevraagd door huisartsen van commentaar. Patiënt 1 betreft een 54-jarige vrouw (Tabel 8, datum 09-05-2014).

Tabel 8. Laboratoriumresultaten Patiënt 1

| Bepaling | Resultaat | Eenheid |
|--------------------------|-----------|--------------------|
| Hemoglobine | 7,0 | mmol/l |
| MCV | 84 | fl |
| Erytrocyten | 4,0 | $\times 10^{12}/l$ |
| Reticulocyten | 34 | $\times 10^9/l$ |
| Leukocyten | 10,4 | $\times 10^9/l$ |
| Trombocyten | 367 | $\times 10^9/l$ |
| Differentiatie | | |
| Neutrofiële granulocyten | 4,7 | $\times 10^9/l$ |
| Eosinofiele granulocyten | 0,53 | $\times 10^9/l$ |
| Basofiele granulocyten | <0,10 | $\times 10^9/l$ |
| Monocyten | 0,64 | $\times 10^9/l$ |
| Lymfocyten | 4,4 | $\times 10^9/l$ |
| Natrium | 139 | mmol/l |
| Kalium | 3,5 | mmol/l |
| Kreatinine | 61 | $\mu\text{mol}/l$ |
| Bilirubine totaal | 7 | $\mu\text{mol}/l$ |
| LD | 194 | U/l |
| CRP | 9 | mg/l |
| IJzer | 7,8 | $\mu\text{mol}/l$ |
| Transferrine (als TIJBC) | 92 | $\mu\text{mol}/l$ |
| IJzer verzadiging | 8 | % |
| Ferritine | 7 | $\mu\text{g}/l$ |

Vraag 21

Op grond van de laboratoriumuitslagen van deze anemiescreening denkt u dat aanvullend onderzoek naar vitamine B12 en foliumzuur zinvol is.

Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Het beeld in de ijzerparameters past bij ijzergebrek. Hoewel het MCV momenteel nog binnen het referentiewaardegebied valt, zou dit mogelijk reeds gedaald kunnen zijn. Bij een langer bestaand ijzergebrek ontwikkeld zich meestal een microcytair bloedbeeld. Bij een tekort aan vitamine B12 of foliumzuur ontstaat vaak juist een macrocytair bloedbeeld.

De volgende anemiescreening betreft een 65-jarige vrouw (Patiënt 2). Er blijkt sprake van een zich ontwikkelende anemie, zie voor het beloop de laboratoriumuitslagen in Tabel 9, kolommen dd. 09-08-2010 en 09-05-2014.

Tabel 9. Laboratoriumresultaten Patiënt 2

| Bepaling | Resultaat huisarts 09-08-2010 | Resultaat huisarts 09-05-2014 | Eenheid |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Hemoglobine | 8,6 | 5,6 | mmol/l |
| Hematocriet | 0,42 | 0,26 | l/l |
| MCV | 94 | 93 | fl |
| Erytrocyten | 4,42 | 2,81 | x 10 ¹² /l |
| Reticulocyten | | 26 | x 10 ⁹ /l |
| Leukocyten | 8,0 | | x 10 ⁹ /l |
| Trombocyten | 308 | | x 10 ⁹ /l |
| Differentiatie | | | |
| Neutrofiële granulocyten | 4,4 | | x 10 ⁹ /l |
| Eosinofiele granulocyten | 0,16 | | x 10 ⁹ /l |
| Basofiele granulocyten | <0,10 | | x 10 ⁹ /l |
| Monocyten | 0,75 | | x 10 ⁹ /l |
| Lymfocyten | 2,7 | | x 10 ⁹ /l |
| Bilirubine totaal | | 18 | µmol/l |
| Bilirubine direct | | 5 | µmol/l |
| LD | | 247 | U/l |
| Haptoglobine | | 1,8 | g/l |
| IJzer | | 35,3 | µmol/l |
| Transferrine (als TIJBC) | | 62 | µmol/l |
| IJzer verzadiging | | 57 | % |
| ferritine | | 254 | µg/l |
| Vitamine B12 | | 201 | pmol/l |
| Foliumzuur | | 12,2 | nmol/l |

Vraag 22

Gezien deze laboratoriumuitslagen is bloedverlies de meest waarschijnlijke oorzaak voor de anemie bij deze patiënt. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Bij chronisch bloedverlies zal het beenmerg in het algemeen ter compensatie een verhoogde aanmaakrespons van rode bloedcellen vertonen, met een stijging van het aantal reticulocyten als gevolg. Echter, bij deze patiënt is het aantal reticulocyten juist verlaagd. Daarbij is er nu geen aanwijzing voor een tekort aan ijzer, vitamine B12 of foliumzuur, op basis waarvan er een beperking zou kunnen zijn in een compensatoire aanmaakrespons. Om die reden lijkt een beenmergprobleem met beperking in de aanmaakcapaciteit (proliferatie dan wel differentiatie) een waarschijnlijker oorzaak voor de anemie.

U neemt contact op met de huisarts. Klinisch heeft die geen aanwijzing voor bloedverlies bij deze Patiënt 2. De huisarts besluit om Patiënt 2 door te verwijzen naar het ziekenhuis voor een consult bij de Interne Geneeskunde. Inmiddels is het Hb verder gedaald (zie kolom dd 19-05-2014 Tabel 10). De internist-hematoloog besluit allerlei aanvullende diagnostiek in te zetten, inclusief beenmergonderzoek. Op grond van de resultaten van het aanvullend onderzoek komt de internist-hematoloog tot de diagnose myelodysplastisch syndroom. Wanneer het Hb gedaald is naar 4,2 mmol/l, zie kolom d.d. 29-05-2014 in tabel 10, wil de internist-hematoloog de patiënt transfunderen met

erythrocyteneenheden. Bloedgroeps-erologisch onderzoek wordt uitgevoerd volgens de Type&Screen strategie. De bloedgroep wordt vastgesteld als AB Rhesus D positief, de screening op irregulaire antistoffen (alloantistoffen) is negatief.

Vraag 23

Op basis van deze geldige Type&Screen resultaten kunnen nu eenheden worden geselecteerd voor uitgifte en er is geen indicatie voor aanvullend bloedgroeps-erologisch onderzoek. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Gezien het immunisatierisico bij patiënten met MDS beveelt de Richtlijn Bloedtransfusie aan om bij patiënten met MDS bij voorkeur te transfunderen met rhesusfenotype- en K-compatibel bloed.

Toelichting: Bepaling van het Rhesusfenotype op dit moment is ook aan te bevelen gezien de transfusie-behoefte. Indien er meerdere transfusies gaan volgen in de komende periode zal het steeds moeilijker zo niet onmogelijk kunnen gaan worden om het rhesusfenotype aan de hand van bloedgroeps-erologisch onderzoek vast te stellen.

Tabel 10. Laboratoriumresultaten Patiënt 2 (vervolg)

| Bepaling | Resultaat internist 19-05-2014 | Resultaat internist 29-05-2014 | Eenheid |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Hemoglobine | 4,6 | 4,2 | mmol/l |
| Hematocriet | 0,22 | 0,20 | l/l |
| MCV | 97 | 96 | fl |
| Erytrocyten | 2,32 | 2,06 | x 10 ¹² /l |
| Reticulocyten | 22 | 21 | x 10 ⁹ /l |
| Leukocyten | 5,6 | 5,3 | x 10 ⁹ /l |
| Trombocyten | 417 | 445 | x 10 ⁹ /l |
| LD | 190 | | U/l |
| IJzer | 23,8 | | µmol/l |
| Transferrine (als TIJBC) | 64 | | µmol/l |
| IJzer verzadiging | 37 | | % |
| ferritine | 248 | | µg/l |
| Vitamine B12 | 183 | | pmol/l |
| Foliumzuur | 9,3 | 25,6 | nmol/l |

Nadat de patiënte gedurende een periode van een half jaar met regelmaat bloedtransfusies (erythrocytenconcentraten) heeft ontvangen is de screening op irregulaire antistoffen opeens positief. De analist zet een identificatiepanel in en trekt vervolgens de conclusie: er is sprake van de aanwezigheid van een anti-E en anti-K met daarnaast een enkele aspecifieke reactie. Antistoffen tegen de overige klinisch relevante antigenen kunnen minimaal 2x worden uitgesloten. De analist formuleert het volgende transfusie-advies: selecteer Rhesus- en K-compatibele eenheden voor een volledige kruisproef en geef negatieve eenheden uit voor transfusie. Vervolgens geven twee op basis van dit transfusie-advies geselecteerde eenheden echter een positieve kruisproef.

Vraag 24

De analist komt bij u met deze resultaten en vraagt u mee te denken. Het geformuleerde advies is op basis van de resultaten van het identificatie onderzoek correct. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. De enkele positieve reactie zonder verklaarbare specificiteit zou kunnen passen bij de aanwezigheid van een antistof tegen een privaat bloedgroepantigeen. Er had voor gekozen kunnen worden om vervolgonderzoek hiernaar in te zetten met aanvullende testcellen, uitgetypeerd voor private antigenen. Echter, controle op incompatibiliteit kan ook aan de hand van de volledige kruisproef. Vervolgonderzoek bestaat nu uit een directe antiglobulinetest op de geselecteerde eenheden, en het zoeken naar de aanwezigheid van een alloantistof tegen een privaat antigeen (bijvoorbeeld het relatief veel voorkomend anti-Wr^a).

Na enige tijd komt de patiënt weer in aanmerking voor bloedtransfusie. In de binnen uw laboratorium gebruikte technieken (LISS, PEG, bovine albumine) konden geen negatieve reacties worden verkregen met de panelcellen en tevens was er sprake van een positieve directe antiglobulinetest. Het referentielaboratorium was wel in staat negatieve reacties te verkrijgen door gebruik te maken van aanvullende technieken (behandeling met DTT). Het referentielaboratorium is tot de conclusie gekomen dat er nu ook sprake is van de aanwezigheid van zowel warme als koude autoantistoffen.

Vraag 25

U besluit het referentielaboratorium te vragen om genotypering van Duffy, Kidd en Ss antigenen uit te voeren. Als toekomstig beleid wilt u dan bij een transfusie-aanvraag, zonder opnieuw bloedgroeps-serologisch onderzoek aan de irregulaire antistoffen te verrichten, Rhesus, K, Duffy, Kidd en Ss compatibele eenheden laten selecteren voor uitgifte. Ook de volledige kruisproef kan daarbij worden overgeslagen aangezien deze toch positief zal zijn. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Als het kan, dan verdient het de voorkeur om de aanwezigheid van alloantistoffen uit te sluiten aan de hand van celpanel(s), Rhesus- en K-compatibele eenheden te selecteren, en eenheden met een negatieve volledige kruisproef uit te geven voor transfusie. Dit ter voorkoming van overbelasting van een relatief kleine groep van donoren. Bovendien kan er sprake zijn van een tijdelijke aanwezigheid van autoantistoffen. In dat geval kan er over enige tijd toch weer sprake zijn van negatieve reacties met een celpanel.

Toelichting: Zo volledig mogelijk getypeerde eenheden selecteren voor uitgifte is een oplossing voor een situatie waarbij het niet mogelijk is om de aanwezigheid van alloantistoffen uit te sluiten.

Casus 6

Een van uw analisten roept u te hulp bij een probleem met een bloedgroep bepaling. De patiënt in kwestie wordt preoperatief onderzocht in verband met revisie van een heupoperatie. De resultaten van de AB0/RhD bepaling en de irregulaire antistofscreening staan vermeld in Tabel 11a en 11b.

Tabel 11a. Volledige AB0 bepaling casus 6

| Anti-A | Anti-B | Anti-D | controle | A1-test erythrocyt | B-test erythrocyt |
|--------|--------|--------|----------|--------------------|-------------------|
| 4+ | - | 4+ | - | 2+ | 4+ |

Tabel 11b. Screeningscellen casus 6

| Cel 1 | Cel 2 | Cel 3 |
|-------|-------|-------|
| - | - | 2+ |

U laat op basis van de resultaten een identificatie-panel inzetten. De resultaten daarvan staan in tabel 12, bijlage 2.

Vraag 26

Op basis van de gegevens in tabel 12 kan geconcludeerd worden dat de patiënt een anti-Fya heeft en dat de aanwezigheid van alle overige klinisch relevante irregulaire antistoffen voldoende is uitgesloten.

Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Er is sprake van een anti-Fya en een anti-K. De aanwezigheid van de andere klinische relevante antistoffen kan uitgesloten worden (zij het de aanwezigheid van een anti-E slechts één keer).

Vraag 27

Met de afronding van het irregulaire antistof onderzoek is aanvullend serologisch onderzoek bij deze patiënt onnodig. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Het is wel noodzakelijk om aanvullend serologisch onderzoek te verrichten. U zult moeten uitzoeken wat de verklaring is voor de reactie met de A-erythrocyten in de bloedgroep bepaling. Mogelijk zijn de A-erythrocyten positief voor K en/of Fya en reageert de anti-K en/of anti-Fya zo sterk (bijv. IgM variant) dat agglutinatie ook bij kamertemperatuur optreedt. Indien dit niet het geval is, dient er onderzoek naar de aanwezigheid van anti-A1/koude antistoffen ingezet worden. Daarnaast dienen de erythrocyten van de patiënt getypeerd te worden voor die antigenen waartegen de irregulaire antistoffen gericht zijn; in dit geval dus K en Fya, eventueel ook A1.

De behandelend arts ziet dat de uitslagen van het serologisch onderzoek in het ziekenhuis informatie systeem staan. Hij belt u op met de vraag of hij er vanuit mag gaan dat er tijdens de OK snel erythrocyten-eenheden beschikbaar zijn.

Tabel 12. Antigram behorend bij Casus 6

| Screeningspanel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--|--------|---|---|---|---|----------------|------|---|-------|------|------|------|----------------|------|---|---|---|-------|------|----------|------|--------|------|-----------|----|
| | | Rhesus | | | | | | Kell | | Duffy | | Kidd | | P | MNSs | | | | Lewis | | Lutheran | | Colton | | resultaat | |
| (nr) | | D | C | c | E | e | C ^w | K | k | Fy a | Fy b | Jk a | Jk b | P ₁ | M | N | S | s | Le a | Le b | Lu a | Lu b | Co a | Co b | | |
| A | (127608) R ₁ R ₁ | + | + | 0 | 0 | + | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | + | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | + | 0 | + | + | + | 0 | 0 |
| B | (534499) R ₂ R ₂ | + | 0 | + | + | 0 | 0 | 0 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 0 | 0 | + | 0 | + | + | + | + | 0 |
| C | (789110) rr | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | + | + | + | 0 | + | 0 | + | + | 0 | + | + | + | 0 | 0 | + | + | 0 | + | 2+ |

| Identificatiepanel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---|--------|---|---|---|---|----------------|------|---|-------|------|------|------|----------------|------|---|---|---|-------|------|----------|------|--------|------|-----------|------|
| | | Rhesus | | | | | | Kell | | Duffy | | Kidd | | P | MNSs | | | | Lewis | | Lutheran | | Colton | | resultaat | |
| (nr) | | D | C | c | E | e | C ^w | K | k | Fy a | Fy b | Jk a | Jk b | P ₁ | M | N | S | s | Le a | Le b | Lu a | Lu b | Co a | Co b | | |
| 1 | (120684) R ₁ R ₁ | + | + | 0 | 0 | + | 0 | 0 | + | + | 0 | + | 0 | + | 0 | + | + | + | 0 | + | 0 | + | + | 0 | + | 1+ |
| 2 | (137662) R ₁ R ₁ | + | + | 0 | 0 | + | 0 | 0 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 0 | 0 | + | 0 | + | + | 0 | + | 0 |
| 3 | (523391) R ₂ R ₂ | + | 0 | + | + | 0 | 0 | 0 | + | + | 0 | + | + | + | + | 0 | + | + | 0 | + | 0 | + | + | 0 | + | 1/2+ |
| 4 | (966002) R ₀ r | + | 0 | + | 0 | + | 0 | 0 | + | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | + | 0 | + | 0 | + | 0 | + | + | 0 | + | 0 |
| 5 | (642304) rr | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | + | + | + | + | 0 | + | 0 | + | + | + | + | 0 | 0 | 0 | + | + | + | + | 2+ |
| 6 | (645299) rr | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | + | + | + | 0 | + | 0 | + | 0 | 0 | + | + | 0 | + | 0 |
| 7 | (710538) rr | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | 0 | + | + | 0 | + | + | + | + | + | 0 | + | 0 | + | + | + | + | 0 | + | 1+ |
| 8 | (725508) rr | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | 0 | + | + | + | + | 0 | 0 | + | + | + | + | 0 | + | 0 | + | + | 0 | + | ± |
| 9 | (779031) rr | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | + | 0 | + | 0 | + | 0 | + | 0 | + | + | + | 0 | + | 0 | + | + | 0 | + | 3+ |
| 10 | (763395) rr | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | 0 | + | + | + | 0 | + | + | + | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | + | + | 0 | + | 0 |
| 11 | (195201) R ₁ *R ₁ | + | + | 0 | 0 | + | + | 0 | + | 0 | + | + | + | 0 | + | + | 0 | + | + | 0 | 0 | + | + | 0 | + | 0 |
| 12 | Auto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |

Vraag 28

Op basis van de beschikbare gegevens stelt u de arts gerust, tijdens de OK kan er binnen enkele minuten een erythrocyteneenheid geleverd worden. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist en juist zijn beiden goed, mits correct toegelicht. Zonder aanvullend onderzoek en inspanningen is het niet mogelijk om voor deze patiënt snel een erythrocyteneenheid te leveren. Ten eerste dient voor de OK (bij voorkeur 48 uur ervoor) bloedgroep en het compatibiliteitsonderzoek herhaald te worden. Daarnaast dient een patiënt met klinisch relevante irregulaire antistoffen tevens Rhesus compatibele eenheden te ontvangen (in dit geval zal de patiënt dus nog getypeerd moeten worden voor E, e, C en c). Er dienen eenheden geselecteerd te worden die Rhesus compatibel en tevens negatief voor K en Fya zijn. Deze eenheden dienen vervolgens gekruist te worden. Indien goed voorbereid (eenheden liggen gekruist en al klaar alvorens de OK start) is het natuurlijk wel mogelijk om binnen enkele minuten na aanvraag erythrocyteneenheden te leveren.

Uw ziekenhuis is sinds enkele dagen overgegaan van vers bevroren plasma (Q-plasma, ook wel FFP genoemd) naar Omniplasma. De laatste eenheden FFP worden uitgeleverd. Nu de arts u aan de lijn heeft, vraagt hij na of hij het goed begrepen heeft dat het enige verschil tussen FFP en Omniplasma is, dat dat laatste een geneesmiddel is en FFP niet.

Vraag 29

Het enige verschil tussen Omniplasma en FFP is dat Omniplasma vanwege het poolen van plasma van donoren beschouwd moet worden als een genees-

middel, terwijl FFP onder de wetgeving voor kort houdbare bloedproducten valt. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Er zijn, naast het feit dat Omniplasma een geneesmiddel is en FFP niet, veel verschillen te benoemen tussen beide plasma soorten. Belangrijke verschillen zijn: volume per eenheid (FFP 310 ml, Omniplasma 200 ml), de maatregelen m.b.t. beperken virustransmissie (quarantaine methode versus SD behandeling), male only beleid voor FFP, geen vermelding van Rhesus D bloedgroep bij Omniplasma, houdbaarheid na afname, maatregelen met betrekking tot beperken priontransmissie, etc. Minimaal twee aanvullende verschillen dienen genoemd te worden. Toelichting: Voor een gedetailleerd overzicht van de verschillen tussen Omniplasma en FFP zie http://www.sanquin.nl/repository/documenten/nl/productdienst/plasmaproducten/820994/Vergelijking_Q-plasma-Omniplasma_juli_2014.pdf

Vraag 30

Plasma (FFP/Omniplasma) is onder andere geïndiceerd bij bloedingen in samenhang met enkelvoudige stollingsfactordeficiënties. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist en juist zijn beiden goed, mits correct toegelicht. In principe wordt bij bloedingen als gevolg van een enkelvoudig stollingsfactordefect (bijv. Factor VIII) niet gesuppleerd met FFP/Omniplasma, maar bijv. met een factor VIII preparaat (geneesmiddel). Een uitzondering hierop vormt factor V deficiëntie, waarbij met FFP/Omniplasma wordt gesuppleerd, omdat er geen factor V preparaat als geneesmiddel beschikbaar is.

Toelichting: Volgens de CBO Richtlijn Bloedtransfusie 2011 is plasma geïndiceerd ter substitutie van deficiënte stollingsfactoren bij Trombotische Trombocytopenische Purpura en atypisch Hemolytisch Uremisch Syndroom. Plasma *kan* verder geïndiceerd zijn: bij bloedingen in samenhang met gecombineerde stollingsfactordeficiënties, om het effect van fibrinolytica en L-asparaginase therapie op de stolling teniet te doen en bij plasmaferese voor trombotische microantipathieën anders dan TTP of atypische HUS bij volwassenen.

Tentamen deel 2: Theorievragen

Vraag 31

Bij het beoordelen van de SKML rondzendingen wordt grafisch het State of the Art (SA) tolerantiegebied aangegeven. Het SA-tolerantiegebied is gebaseerd op de biologische variatie. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Het TEa-tolerantiegebied is gebaseerd op de biologische variatie. Het SA-tolerantiegebied wordt bepaald door het analytische precisieprofiel.

Vraag 32

Bestraalde trombocyten zijn even lang houdbaar als onbestraalde trombocyten. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Het bestralen van trombocyten zorgt niet voor een dusdanige beïnvloeding van de kwaliteit dat de houdbaarheid van een trombocyteneenheid verkort moet worden. Bij erythrocyten leidt bestraling tot lekkage van kalium uit de erythrocyten en dit is de reden dat de houdbaarheid beperkt moet worden.

Vraag 33

Bij een zeer ernstige pancreatitis zal de glucose concentratie in het bloed stijgen. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Door de ernstige pancreatitis zal de pancreas niet meer voldoende kunnen functioneren, waardoor er geen insuline meer wordt aangemaakt. Dit kan leiden tot een stijging van de glucose concentratie.

Vraag 34

Patiënten met bloedgroep A₂B en anti-A₁ antistoffen mogen alleen A₂B donorbloed ontvangen. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Anti-A₁ antistoffen zijn klinisch niet relevant, zodat patiënten met anti-A₁ antistoffen ook A₁B donorbloed mogen ontvangen. Daarnaast is elke AB patiënt universele ontvanger, zodat ook bloed van donors met bloedgroepen O, A en B veilig gegeven kan worden.

Vraag 35

Een van de belangrijkste bijwerkingen bij het gebruik van lisdiuretica is het verlies van kalium.

Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Lisdiuretica remmen het Na-K-Cl transport in de lis van Henle. Hiermee kan een hoge Na⁺ uitscheiding bereikt worden, gepaard gaande met een uitscheiding van kalium.

Vraag 36

Bij een infectie veroorzaakt CRP een verhoging van de bezinking. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Niet CRP is de oorzaak van de verhoging van de bezinking, maar vooral fibrinogeen en in mindere mate immuunglobulinen.

Vraag 37

Bij een 16-jarig meisje worden de volgend laboratoriumuitslagen gevonden: Hb 6,0 mmol/l, Ht 0,28, erythrocyten $3,7 \times 10^{12}/l$, reticulocyten 1%, leukocyten $8,7 \times 10^9/l$, trombocyten $543 \times 10^9/l$. Deze uitslagen zouden kunnen passen bij een ijzergetekort. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Er is sprake van een laag Hb, een MCV van 76 fl (te berekenen door Ht/erythrocyten) en een toegenomen aantal trombocyten.

Vraag 38

Bij chronisch leverfalen is de plasma albumine concentratie over het algemeen verlaagd. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Bij chronisch leverfalen is door een sterk verminderde synthesecapaciteit van de lever de plasma concentratie van albumine verlaagd. Bij acuut leverfalen is de albumine concentratie vaak nog niet verlaagd door de relatief lange halfwaardetijd van albumine in plasma.

Vraag 39

De aanwezigheid van een anti-Lea antistof bij een zwangere kan leiden tot hemolytische ziekte van de pasgeborene. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Anti-Le-antistoffen zijn niet van belang voor de zwangerschap. Het betreft koude antistoffen, vaak van de IgM-klasse en die kunnen de placenta niet passeren.

Toelichting: Als er al een IgG-component aanwezig is, is deze ook niet van belang voor de foetus, omdat de Lewis-antigenen pas na de geboorte tot ontwikkeling komen.

Vraag 40

Oestradiol is in de zwangerschap verlaagd. Juist / Onjuist

Antwoord

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

Vraag 41

Bij een patiënt wordt laat in de middag bloed afgenomen op een huisartsenpost en de EDTA-buis blijft per abuis op de prikpost achter. Indien de volgende dag het Hb en MCV worden gemeten zijn naar verwachting de waarden in dit monster als volgt: Hb verhoogd en MCV verlaagd. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Het Hb blijft onveranderd maar het MCV is verhoogd door zwellen van de erythrocyten.

Vraag 42

De ent administratie brengt u op de hoogte van een positieve hielprik screening voor phenylalanine. U wilt de uitslag doorgeven aan de kinderarts in uw ziekenhuis. Deze blijkt vandaag niet meer bereikbaar te zijn (het is intussen 17:45 uur) en het weekend staat voor de deur. Het is geen levensbedreigende situatie en u besluit om te wachten tot maandag met het doorgeven van de uitslag. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Een positieve screening voor phenylalanine past bij PKU. Het is van groot belang dat de diagnose op zeer korte termijn wordt bevestigd en het phenylalanine beperkt dieet wordt ingesteld. Dit om onherstelbare hersenschade te voorkomen.

Vraag 43

De MDRD formule voor het berekenen van de eGFR is niet gevalideerd voor pediatrische monsters. Voor het bepalen van de eGFR bij kinderen voldoet de Cockcroft-Gault formule. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Voor kinderen is de Schwartz formule de meest betrouwbare formule om de eGFR te berekenen.

Vraag 44

Voor de bepaling van pyruvaat moet bloed direct worden onteiwit. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Het onteiwitten van het bloed zorgt er voor dat alle intracellulaire enzymen worden gedeneureerd, waardoor alle enzymreacties stil worden gelegd.

Vraag 45

Voor de behandeling van een hypocalciëmie dient eerst het magnesium bepaald te worden. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Een hypomagnesiëmie kan leiden tot een functioneel tekort van PTH. Naast een gestoorde secretie is er ook sprake van resistentie op orgaan niveau. Behandeling met magnesium zal de productie van PTH herstellen. Daarnaast kan het effect op de calciumhuishouding weer hersteld worden.

Vraag 46

Spectrofotometrische bepalingen zijn gebaseerd op de wet van Lambert-Beer. Hierin is de concentratie recht evenredig met de lengte van de lichtweg. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. De concentratie is omgekeerd evenredig met de lichtweg. De emissie wordt bepaald door het product van de molaire extinctie coëfficiënt, de lichtweg en de concentratie van de te bepalen stof.

Vraag 47

Bij een 25-OH vitamine D intoxicatie krijgt de patiënt een hypocalciëmie. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Een vitamine D intoxicatie kan leiden tot een hypercalciëmie. 25OH-Vitamine D stimuleert onder andere de opname van calcium via het darmstelsel.

Vraag 48

Bloedgroepserologisch onderzoek volgens de Type & Screen strategie uit twee onafhankelijke bloedafnames heeft als bloedgroep A Rhesus D positief opgeleverd met een negatieve screening voor irregulaire antistoffen. De resultaten van dit afgerond Type & Screen onderzoek zijn geldig tot de volgende bloedtransfusie voor het selecteren en uitgeven van erythrocytenconcentraten. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Voor de screening op irregulaire antistoffen geldt dat deze geldig is tot de volgende bloedtransfusie indien bij de betreffende patiënt in de afgelopen drie maanden geen sprake is geweest van een bloedtransfusie of zwangerschap. De transfusie-anamnese moet dan wel absoluut betrouwbaar zijn. Echter, controle van de compatibiliteit van patiënt en donor dient onderdeel te zijn van de uitgifteprocedure. Daarbij beveelt de Richtlijn Bloedtransfusie aan om met een recent monster van de patiënt te testen (zie Richtlijn Bloedtransfusie pagina 79, 81 en 82).

Vraag 49

Tijdens uw bereikbaarheidsdienst belt een analist over een liquormonster. Dit is zojuist gebracht door de arts-assistent neurologie. Het monster is rood van kleur en de analist is van mening dat het niet gebruikt kan worden voor onderzoek naar de aanwezigheid van bilirubine in het kader van de vraagstelling: subarachnoidale bloeding? Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Er zou als gevolg van een traumatische punctie sprake kunnen zijn van de aanwezigheid van intacte erythrocyten. Deze kunnen worden afgedraaid, waarna de bovenstaande vloeistof geanalyseerd kan worden op de aanwezigheid van bloedpigmenten. Bilirubine wordt niet *in vitro* gevormd. Wel dienen de bevindingen in de context geïnterpreteerd te worden: de ernst van de bloedbimenging kan de interpretatie van de bevindingen (aanwezigheid van oxyhemoglobine en bilirubine) wel bemoeilijken (zie bijvoorbeeld Richtlijn UK-NEQAS, Cruickshank et al 2008).

Vraag 50

Tijdens massale bloeding met gedecompenseerde fase / hypovolemische shocktoestand kan een gemeten Hb waarde niet gebruikt worden voor het bepalen van een transfusie-indicatie volgens het 4-5-6 flexinorm beleid. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Bij een dergelijk groot bloedverlies zal verlies aan hoeveelheid circulerend volume op de voorgrond staan. Het resterende bloed in de circulatie is in die fase nog niet verdund en dus zou een normaal Hb gemeten kunnen worden.

Vraag 51

Bij waterige diarree kan het bepalen van een osmolaliteit, natrium en kalium zinvol onderzoek zijn. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Indien er sprake is van een osmol gap dan vormt dit een aanwijzing voor osmotische diarree in plaats van secretoire diarree. Deze vorm van diarree kan stoppen met vasten, in tegenstelling tot de secretoire diarree.

Vraag 52

De functionele sensitiviteit is de laagste concentratie die significant afwijkt van de waarde 0. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Dit is de definitie voor de analytische detectie limiet. De functionele sensitiviteit is de laagste concentratie die afhankelijk van het type test met 10% of 20% nauwkeurigheid kan worden gemeten.

Toelichting: De functionele sensitiviteit wordt bepaald aan de hand van een precisieprofiel waarbij de concentratie wordt uitgezet tegen de VC. Bij een VC=20% kan de functionele sensitiviteit worden afgelezen. In tegenstelling tot de meeste immunochemische assays wordt voor troponine vaak een functionele sensitiviteit van 10% aangehouden. Voor HPLC bepalingen geldt dat 10x de ruis gedefinieerd is als functionele sensitiviteit.

Vraag 53

Bij een patiënten monster met een sterk lipemisch aspect wordt na analyse op de bloedgasanalyser een hyponatriëmie gevonden. Deze uitslag kan passen bij een pseudohyponatriëmie. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. In tegenstelling tot de routine chemieanalyser heeft de natrium methode op de bloedgasmodule (een directe ISE methode) geen last van pseudohyponatriëmie door lipemie.

Vraag 54

In een ROC-curve wordt voor ieder potentieel afkappunt de sensitiviteit uitgezet tegen de specificiteit. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. In een ROC-curve wordt voor ieder potentieel afkappunt de sensitiviteit uitgezet tegen het complement van de specificiteit (1 - specificiteit). Het onderscheidend vermogen van de test neemt toe naarmate de curve de linkerbovenhoek van de figuur (specificiteit = sensitiviteit = 1,0) dichter nadert. Meestal wordt dan dit afkappunt gekozen.

Vraag 55

Diarree kan resulteren in een metabole acidose met een verhoogde anion gap. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Diarree leidt tot verlies van bicarbonaat via de tractus digestivus en kan resulteren in een metabole acidose. Daling van het serum bicarbonaat gaat echter gepaard met retentie van chloride door de nieren, waardoor de anion gap normaal blijft.

Vraag 56

Een patiënt met een septische shock op basis van een pneumonie heeft de volgende bloedgasanalyse: pH 7,10; HCO_3^- 12 mmol/l en pCO_2 5,3 kPa. De diagnose bij deze bloedgas luidt als volgt: gecombineerde metabole en respiratoire acidose. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Er is sprake van een metabole acidose (de lage pH wordt veroorzaakt door een laag HCO_3^-) en een bijkomende respiratoire acidose. De pCO_2 is 1,2 kPa hoger (5,3 - 4,1 kPa) dan op grond van een normale compensatie zou mogen worden verwacht. De normale compensatie wordt als volgt berekend: HCO_3^- 24 - 12 = 12 mmol omlaag; pCO_2 5,3 - (12 x 0,1) = 4,1 kPa.

Vraag 57

Bij een bacteriële meningitis is de liquorglucoseconcentratie verlaagd. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Een liquorglucoseconcentratie lager dan 50% van de plasmawaarde wijst op een verhoogd verbruik, zoals kan voorkomen bij een bacteriële meningitis.

Vraag 58

Onopgemerkte stolsels in een bloedbuis kunnen leiden tot het meten van een verlengde aPTT en PT. Juist / Onjuist

Antwoord

Juist. Bij de vorming van stolsels in het bloed worden stollingsfactoren verbruikt, wat kan leiden tot het meten van een verlengde APTT en PT.

Vraag 59

Patiënt A heeft een hypoglycemie (glucose 0,8 mmol/l) met een hoge concentratie insuline. Dit is een adequate fysiologische respons. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist. Bij een hypoglycemie verwacht je een onderdrukte insuline waarde. Een hoge insuline concentratie in combinatie met een hypoglycemie zou kunnen passen bij een insulinoom of exogeen insuline.

Vraag 60

U krijgt een drainvocht met de vraagstelling chylus. U kunt volstaan met de bepaling van triglyceriden. Juist / Onjuist

Antwoord

Onjuist, er dienen zowel triglyceriden als cholesterol gemeten te worden om een onderscheid te kunnen maken tussen chylus en pseudo-chylus. In het geval van chylus wordt een hoog triglyceriden en een cholesterol gelijk aan de plasma cholesterol gevonden. Triglyceriden >1,24 mmol/l en cholesterol <5,8 mmol/l zijn zo goed als bewijzend voor de aanwezigheid van chylus. Bij pseudo-chylus is sprake van een inkapseling en afbraak van celmembranen wat gekenmerkt wordt door een laag Triglyceriden (<0,56 mmol/l) en een cholesterol hoger dan de plasmawaarden. Eventueel kan het materiaal 24 uur in de koelkast gezet worden, of worden afgedraaid in een ultracentrifuge, waarbij, in het geval van chylus, de chylomicronen als een roomlaag op het vocht gaan drijven.

Bijlage 1. Referentiewaarden

| Bepaling | Referentiewaarde | Eenheid |
|---|--------------------|----------------------------|
| Chemie | | |
| 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 | μmol/l |
| eGFR cf. MDRD | >60 | ml/min/1,73 m ² |
| Glucose | 3,6-5,6 (nuchter) | mmol/l |
| Bilirubine totaal | <17 | μmol/l |
| Bilirubine direct | <5 | μmol/l |
| ASAT | <35 | U/l |
| ALAT | <45 | U/l |
| GGT | <40 | U/l |
| AF | <120 | U/l |
| LD | <250 | U/l |
| CK | <225 | U/l |
| Amylase | <107 | U/l |
| Calcium | 2,10-2,55 | mmol/l |
| Fosfaat | 0,8-1,50 | mmol/l |
| Vitamine B12 | 140-640 | pmol/l |
| Foliumzuur | >10,0 | nmol/l |
| Troponine T | <0,01 (99th perc.) | μg/l |
| Albumine | 35,0-50,0 | g/l |
| CRP | <6 | mg/l |
| Haptoglobine | 0,3-2,0 | g/l |
| Ferritine | 22-322 | μg/l |
| IJzer | 14,0-30,0 | μmol/l |
| Totale ijzer bindingscapaciteit (TIJBC) | 45-80 | μmol/l |
| IJzer saturatie | 20-45 | % |
| Osmolaliteit | 275-295 | mosmol/kg |
| Totaal eiwit | 60-80 | g/l |
| Albumine | 35-50 | g/l |
| Bloedgassen (arterieel) | | |
| pH | 7,35-7,45 | |
| pCO ₂ | 4,5-6,0 | kPa |
| HCO ₃ ⁻ | 23-28 | mmol/l |
| pO ₂ | 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 ₂ | 95-98 | % |
| Carboxyhemoglobine | <1,5 | % |
| Methemoglobine | <1,3 | % |
| Endocrinologie | | |
| Cortisol (afname 16.00-17.00 uur) | 150-500 | nmol/l |
| TSH | 0,3-4,5 | mU/l |
| fT ₄ | 11-22 | pmol/l |
| Testosteron (vrouw) | 0,5-2,0 | nmol/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 |

| Bepaling | Referentiewaarde | Eenheid |
|-----------------------------------|------------------|-----------------------|
| Hematologie algemeen | | |
| 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 | x 10 ¹² /l |
| Reticulocyten | 25-90 | x 10 ⁹ /l |
| Leukocyten | 4,0-10,0 | x 10 ⁹ /l |
| Trombocyten | 150 - 400 | x 10 ⁹ /l |
| Differentiatie | | |
| 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 |
| Stolling | | |
| PT | 12-15 | sec |
| aPTT | 26-34 | sec |
| Fibrinogeen | 1600-3200 | mg/l |
| D-dimeer | <500 | ng/ml |
| Bloedtransfusie | | |
| Screening irregulaire antistoffen | negatief | |
| Autocontrole | negatief | |
| Directe antiglobulinetest | negatief | |
| Directe antiglobulinetest IgG | negatief | |
| Directe antiglobulinetest C3d | negatief | |
| Urinescreening | | |
| 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 |