

Blok 1: pre-analyse

Bloedgas: effect luchtbel

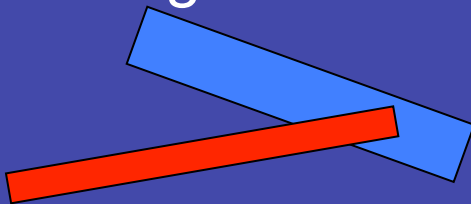
- pO_2
 - bloed: 13,3 kPa (100 mm Hg)
 - lucht (atmosfeer): 20,7 kPa (155 mm Hg)
 - pCO_2
 - bloed: 5,3 kPa (40 mm Hg)
 - lucht: 0,03 kPa (0,25 mm Hg)
- pCO_2 bloed diffundeert naar luchtbel; minder pCO_2 betekent verhoging van de pH

Stabiliteit bloedgas

- pH
 - Kamertemperatuur: < 15 min, ↓ vanwege lactaatvorming of ↑ bij contact met lucht door verlies van CO₂
 - 4-8 graden: 2 uur (je legt celmetabolisme plat)
- pCO₂
 - Kamertemperatuur: < 15 min ↑ (ook bij leukocytose > 40 x 10⁹/l of trombocytose > 1000 x 10⁹/l)
 - 4-8 graden: 2 uur
- HCO₃
 - Kamertemperatuur: < 15 min ↓, of ↑ door excess heparine
 - 4-8 graden: 2 uur
- pO₂
 - Kamertemperatuur: < 15 min ↑ of ↓, ↓ leukocytose/thrombocytose, ↑ na contact met lucht
- Ca²⁺
 - Kamertemperatuur: < 15 min ↑
 - 4-8 graden: 2 uur
- Na, K, Cl
 - Kamertemperatuur 1 uur (kalium ↑↑ na 1 uur)
 - 4-8 graden: 1 uur

Arteriele punctie

- Voorkeur voor zelfvullende spuit. Waarom?
- Verdunning: voorbeeld NaCl flush slot
 - 1 keer dode volume verwijderen: K 3,4 mmol/l; Na 147 mmol/l, Cl 110 mmol/l
 - 2 keer dode volume verwijderen: K 4,1 mmol/l, Na 141 mmol/l, Cl 100 mmol/l
- Wat gebeurt er als je per ongeluk een vene aanprijkt?



Veneus: $pO_2 = 6-7$ kPa en saturatie 76%
Arterieel: $pO_2 = >10$ kPa en saturatie 98%

Arterieel: Hemolyse



- Spuit zonder zichtbare hemolyse: K 4 mmol/l
- Spuit met geringe hemolyse: K 4,5 mmol/l
- Risico: koelen op ijs, ruwe behandeling
- Effect: K $\uparrow$, Na $\downarrow$, Ca $^{2+}$ $\downarrow$

Voorbeeld:

- Spuit wordt onmiddellijk gemeten: K 4 mmol/l, Na 140 mmol/l, Ca $^{2+}$ 1,21 mmol/l
- Spuit wordt 25 min op ijs bewaard: K 7 mmol/l, Na 136 mmol/l, Ca $^{2+}$ 1,11 mmol/l

Arterieel: Tijd



- < 30 min analyseren (vaak wordt zelfs < 15 min gesteld)
- ! Speciale samples < 5 min bepalen (hyperleukocytose, hoge pO₂, extreme trombocytose)
- Indien bewaartijd > 30 min: in glas afnemen en bewaren op smeltend ijs

Voorbeeld:

-Spuut wordt onmiddellijk gemeten: pH 7,41, Glu 5,4 mmol/l, Lac 1,5 mmol/l

-Spuut wordt 60 min bij kamertemperatuur bewaard: pH 7,39, Glu 4,9 mmol/l, Lac 2,0 mmol/l

Arterieel: Mengen



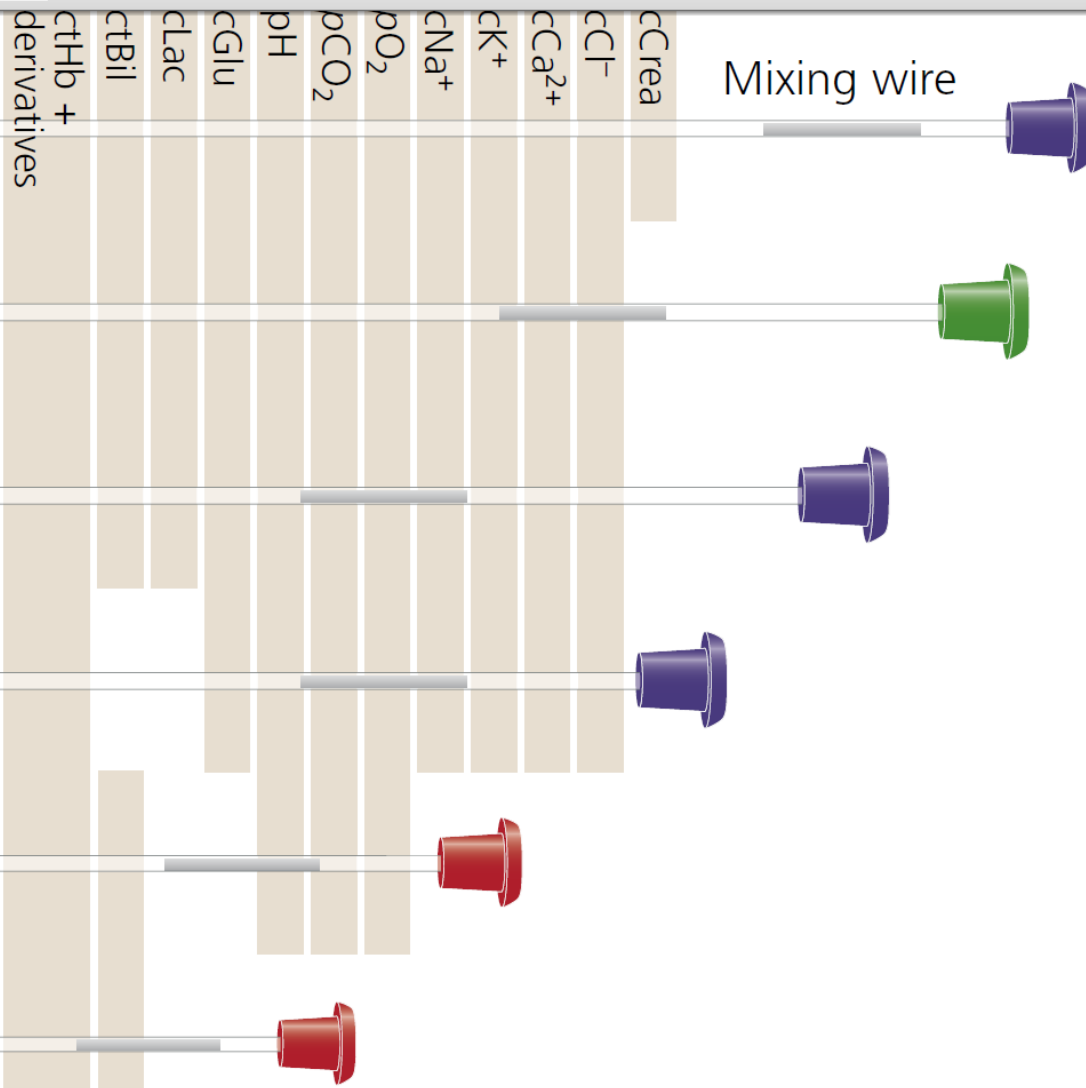
- Meng in 2 dimensies door rollen in de hand en verticaal inversie
- Bij zichtbare sedimentatie: paar minuten mengen
- Nieuwe spuiten hebben een mengkogel

Voorbeeld:

- Spuit wordt na 10 min gemeten zonder mengen: Hb 6,2 mmol/l
- Spuit wordt na 10 min gemeten na adequaat mengen: Hb 4,5 mmol/l

Capillaire afname & bloedgas

- Als alternatieve methode voor een arteriële bloedafname kan men kiezen voor capillaire bloedafname
- Welke waarde is het minst betrouwbaar?
- pO_2 waarden moeten met enige reserve worden geïnterpreteerd
 - pO_2 hoger of lager afhankelijk van oorspronkelijke waarde
 - pCO_2 lager
- Kies goed doorbloede afnameplaats (e.g. vingertop, oorlel) → verwarm afnameplaats voor optimale arterialisatie (<42°C, 3 min)
 - Vasodilatatie/hyperperfusie
 - Verwarmen huid verhoogt bloeddoorstroming met factor 7!
- Eerste druppel verwijderen (veel weefselvocht)
- ‘Techniek’ capillair (afdroppen en instromen)

Sampling and
handlingTransport and
storage

Skin puncture techniques

Neonates

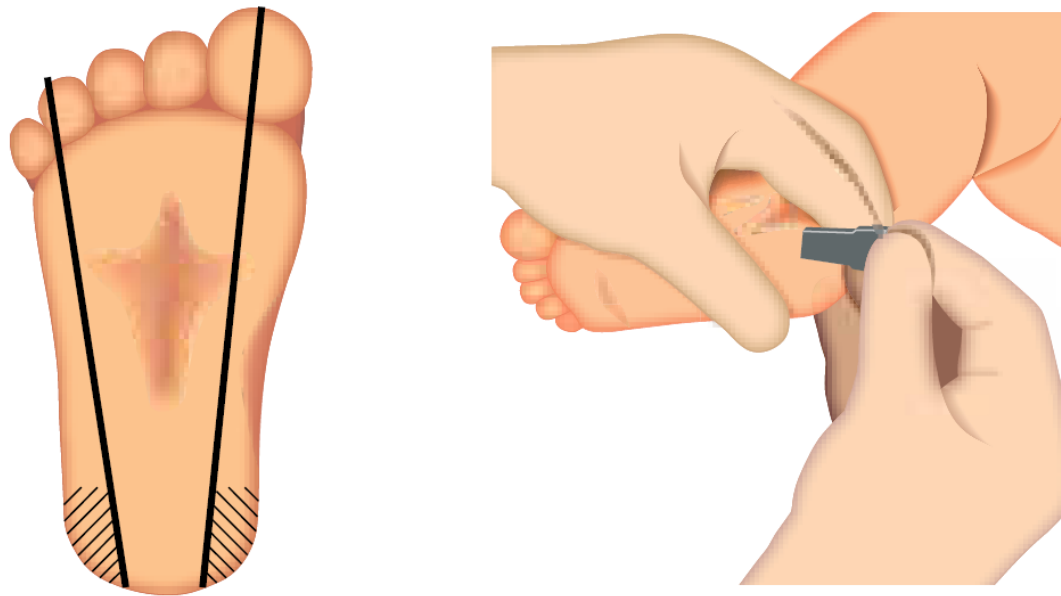


FIG. 4.

Tot welke leeftijd? Hoe te desinfecteren? Cave prematuren waarbij bot < 2 mm onder huid
Effect huilen?

Skin puncture techniques

Adults and children older than three months

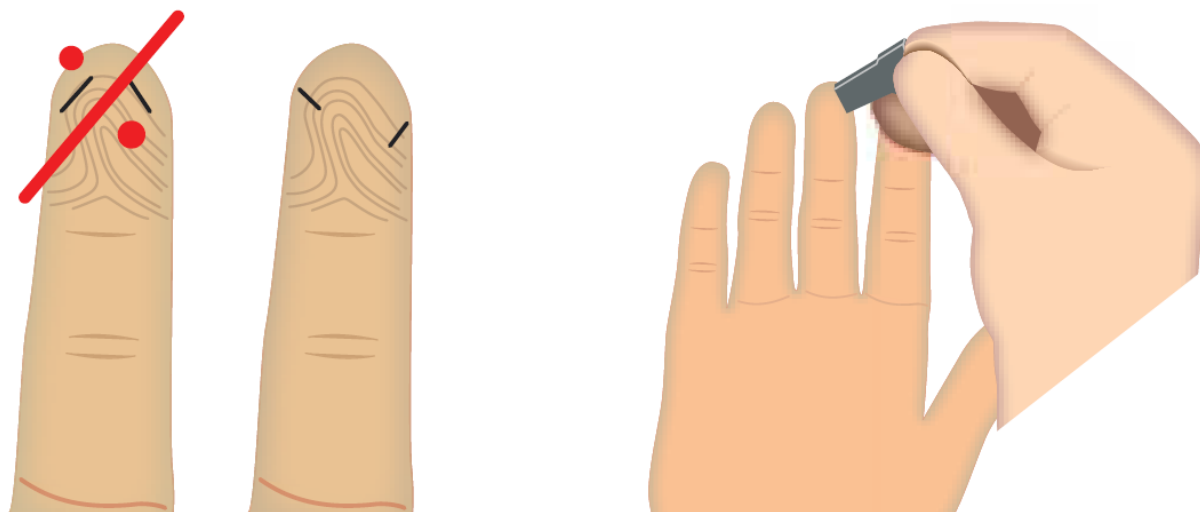


FIG. 5.

Fill the capillary tube

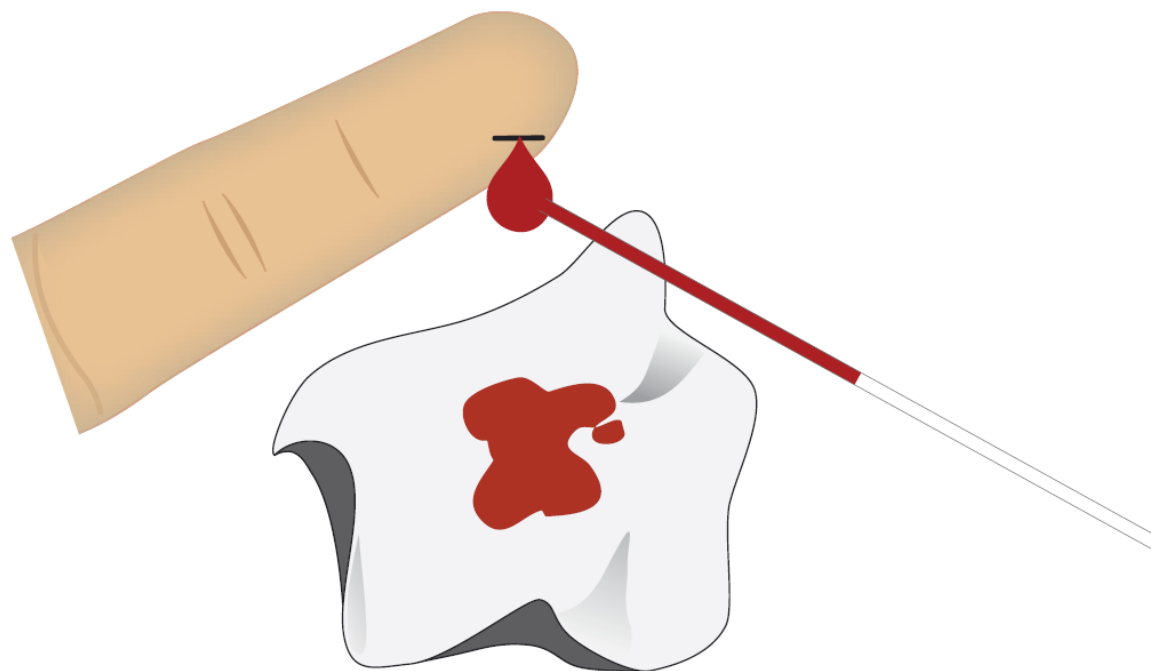


FIG. 6.

Casus

Internist belt lab: op basis van een verhoogd kalium dat hij kreeg doorgebeld heeft hij contact opgenomen met de patiënt

Patiënt beweert niet die dag maar twee dagen ervoor te zijn geprikt. Wat is hier aan de hand?

datum	04-02-2010		
tijd	13:06	17:40	
kalium	7.8	4.8	mmol/L
kreatinine	120		μmol/L
ureum	9.8		mmol/L
MDRD	53		ml/min

Aanvraagformulier wordt teruggezocht.

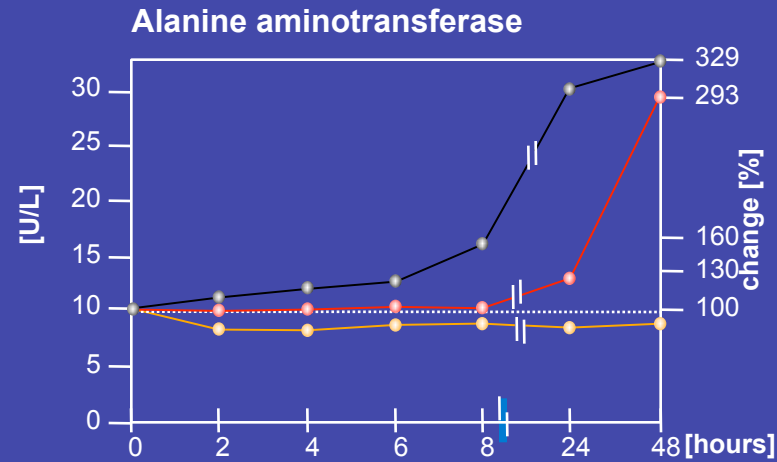
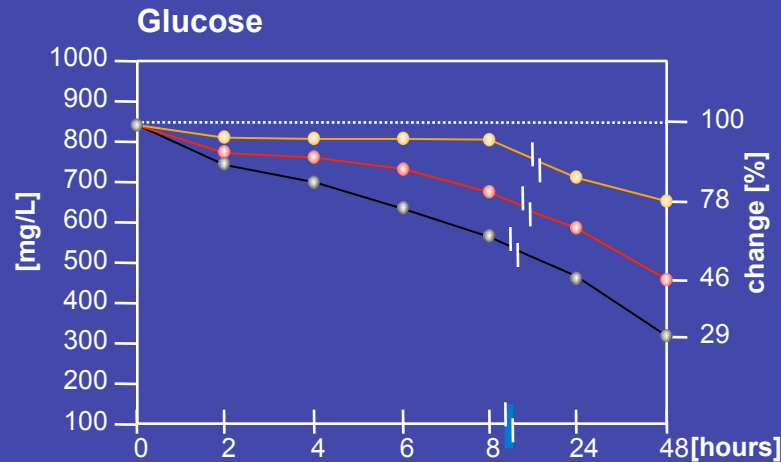
Constatering dat aanpassing datum heeft plaatsgevonden.

Bloedafnamemedewerker erkent 2 dagen oude buis te hebben ingeleverd en datum te hebben aangepast.

Patiënt heeft zich diezelfde dag nog op verzoek internist gemeld bij SEH voor nieuwe bloedafname.

Temperatuur en tijdseffect

Bewaren van gestold bloed zonder anticoagulans

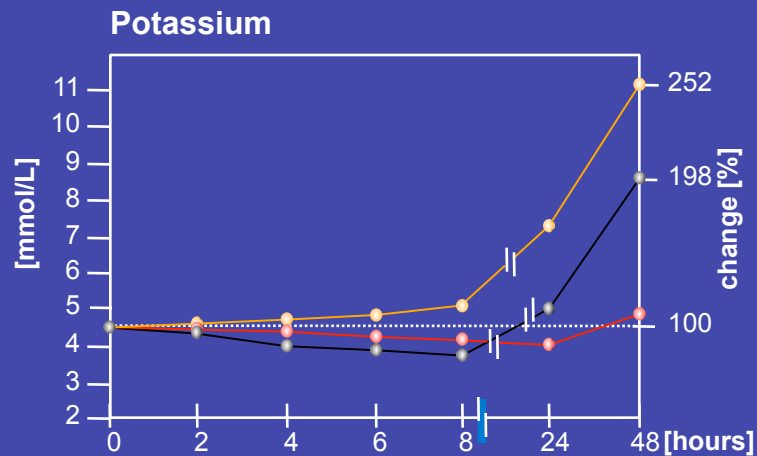
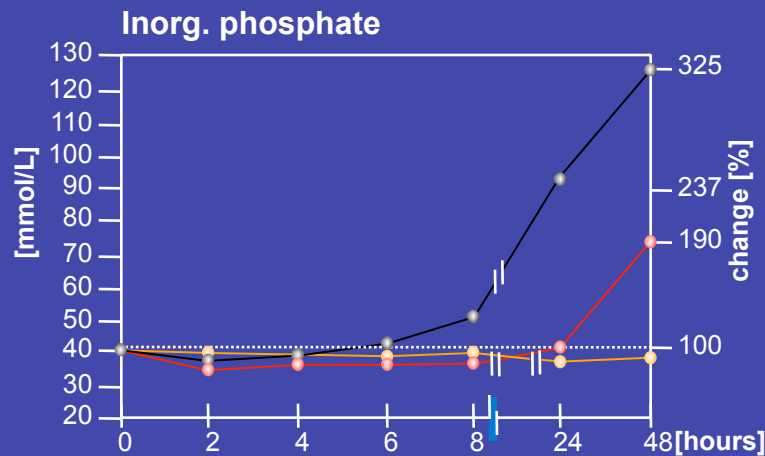


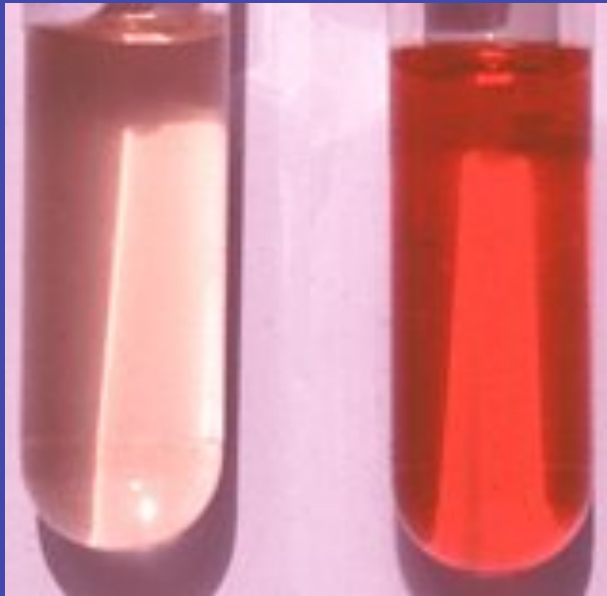
Storage at

● 4 C

● 23 C

● 30 C

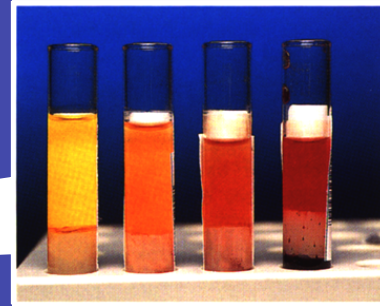




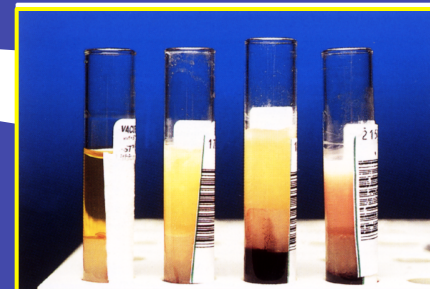
Aspekt / Interferenties

Indices meting:

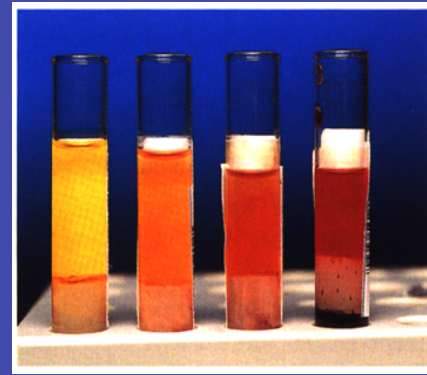
- Hemolytische monsters (hemoglobine)
- Icterische monsters (bilirubine)
- Lipemische monsters (“Intralipid”)



Mate van interferentie
vaak methodeafhankelijk



U ontvangt een hemolytisch monster.
Welke bepalingen worden beïnvloed?



- albumine
- bilirubine
- ijzer
- natrium
- kalium
- kreatinine
- CRP
- ASAT
- LD
- TE

- A** LD, kalium & bilirubine
- B** ijzer, ASAT & LD
- C** CRP, bilirubine & kreatinine
- D** zowel (a) als (b) zijn goed

Concentraties in erythrocyten in plasma

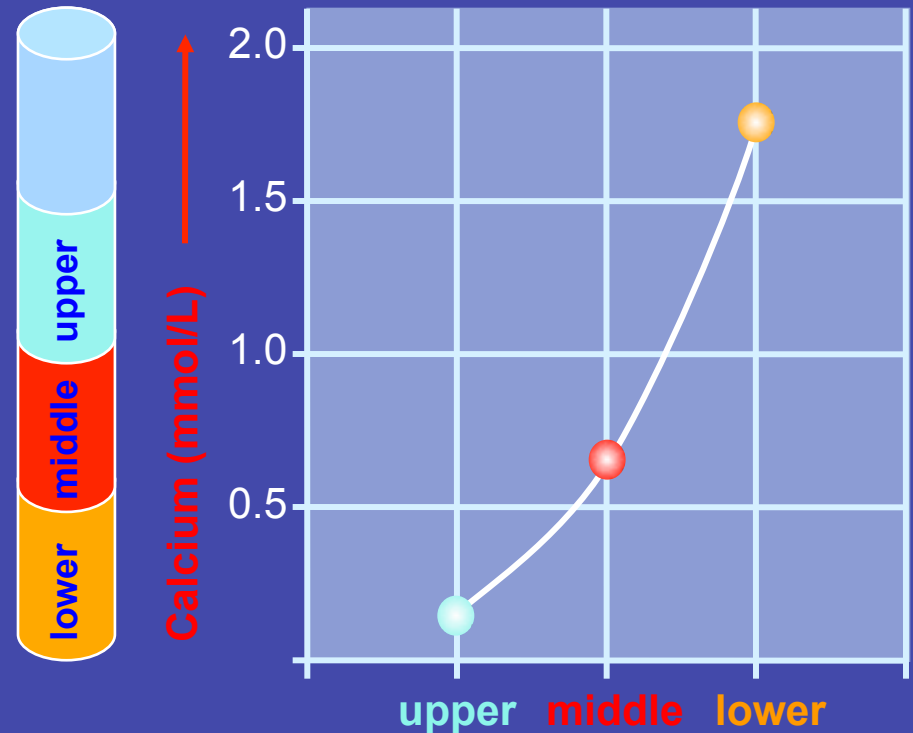
Analiet	Ratio erythrocyten/plasma
LDH	160
ASAT	67
Kalium	23
ALAT	6,7
Magnesium	1,8
Kreatinine	1,6
Glucose	0,82
Ureum	0,82
Natrium	0,11
Calcium	0,10

Invriezen en ontdooien

Vorming van concentratie gradiënten

A very common source of error is the inadequate mixing of deep-frozen samples after they have been thawed.

Concentration gradients are developed during thawing, the sample should therefore be inverted several times, avoiding the formation of foam.



Casus

U ontvangt een citraatbuis voor oriënterend stollingsonderzoek (PT en APTT) van een poliklinische (pre-OK) patient die net niet tot het juiste niveau gevuld is

A U gooit het materiaal weg en laat de patient opnieuw komen voor afname van een goed gevulde buis

B U bepaalt de PT en APTT en overlegt met de klinisch chemicus of de uitslagen gerapporteerd kunnen worden

Sectie stolling SKML, 2012

- Wat doet hemolyse op de APTT en de PT?
- *Hemolyse geeft stollingsactivatie door vrijkomen intracellulaire en membraancomponenten. APTT/PT wordt korter, fibrinogeen ook minder betrouwbaar*
- Wat is het effect van een onvoldoende gevulde buis?
- *Verhouding citraat:plasma wordt ongunstiger vanwege meer citraat en minder bloed → PT wordt verlengd*

Casus

- Recente casus: analist dat fibrinogeen bij herhaling niet gemeten kon worden ('*no coagulation*')
- Wat zou je doen?
- PT en APTT gemeten
- Resultaat: no coagulation
- Wat is er aan de hand?
- Stickertje van de buis afgekrabt: blijkt serumhuis te zijn...

Vragen

- *Waarom APTT niet meer direct afdraaien terwijl dit in het verleden wel nodig was?*
- Aanbeveling NCCLS: citraatbloed voor APTT mag 4 uur bewaard worden bij 18-24° C
- *Waarom vit B1 en B6 wel op route prikken terwijl er op het etiket staat dat het direct ingevroren moet worden?*
- Stabiliteit van deze vitamines is niet erg duidelijk; vitamine B1/B6 (LiHep-buis) moet wel direct tegen licht, lucht en warmte beschermd worden

Requirements for Urine Specimen

How?	Why?
Concentrated	• Cells
Fresh	• Microbes • pH • Glucose
Acidic	• Proteins less soluble • Cells more stable

Stabilizers for Urinalysis

Stabilizer	Stabilized analytes
Thymol 5 mL of a 10% solution in isopropanol/24 hour urine	Most analytes
Sodium acid 10 mmol/L urine	Glucose, urea, uric acid, citrate, potassium, calcium, oxalate
HCl (6 mmol/L) 25 mL preceding collection of 24 hour urine	Catecholamines, calcium, magnesium, phosphate
Sodium carbonate 2 g/L urine	Porphyrins, urobilinogen
Urine pH > 8.0	Uric acid

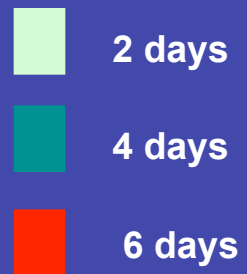
Storage Time

Urine Specimen without Additives

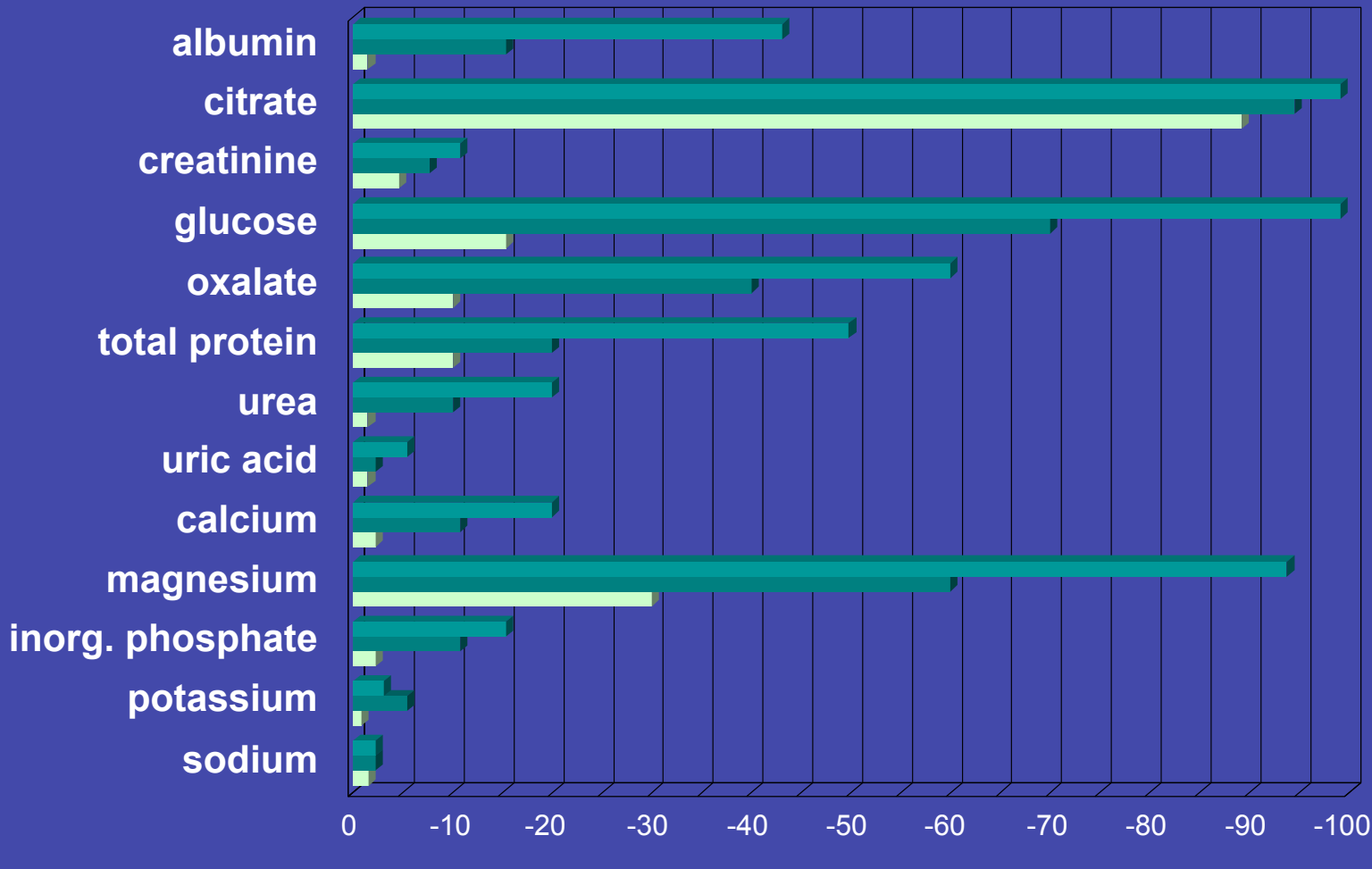
**Storage
at room
temperature**

from Scholer A.

**Decrease of
analyte after**

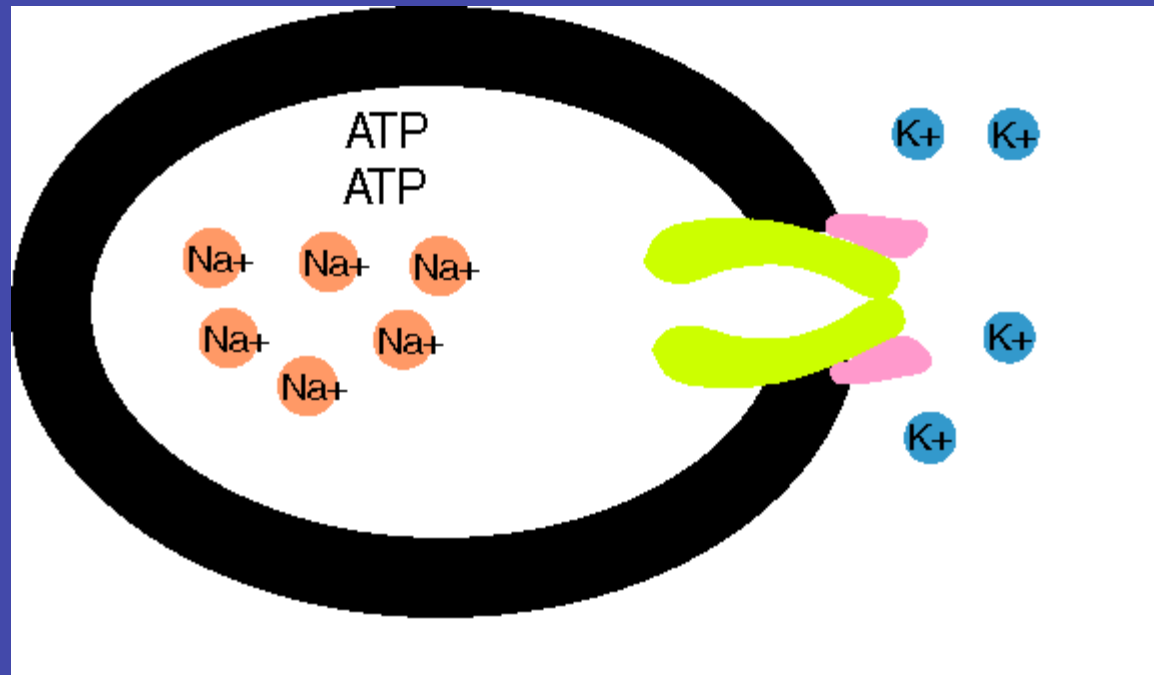


**Changes
[%]**



Welke bepaling dient NIET op ijs te worden afgenomen?

- A** kalium
- B** ammoniak
- C** ACTH
- D** PTH



Casus

- 40 jarige man, opgenomen vanwege kalium 8,0 mmol/l
 - Bel je dit door?
- Behandeling om kalium te verlagen werkt niet
- Patient raakt verward , ontwikkelt spierkrampen en begint te braken
- Cito-kalium op bloedgasanalyser: 2,7 mmol/ → kaliumverlagende therapie onmiddellijk gestaakt
- Hematologie: leuko' s $>300 \times 10^9/L$ en trombo' s $680 \times 10^9/L$
- Komt pseudohyperkaliemie bij ons nog voor?

Pseudohyperkaliemie

- Onderzoek Cornes *et al* Ann Clin Biochem 2008;45:601
- 117/28.471 monsters met kalium > 6,0 mmol/l
- EDTA-metingen in al deze monsters: 28/117 hadden een EDTA-concentratie > 0,1 mmol/l
- Hoe hoger EDTA-concentratie hoe sterker de hyperkaliemie
- 40% werd niet door labpersoneel herkend
- Oorzaken
 - Directe contaminatie K-EDTA-buis naar serum/plasmabuis
 - Backflow

Pseudohypokaliemie

- Onderzoek in meerdere ziekenhuizen met heparinebuizen
- Door vertraging tussen afname en afdraaien van heparinebloed op kan er op warme dagen een pseudohypokaliemie ontstaan
 - Oorzaak: activatie van Na-K-pomp
- Vooral problemen in de zomer en op buitenprikposten
- Kaliumwaarden liggen dan ruim >10% lager bij temperatren > 30 graden C



Hoi Eric, zie bijlage, ter info en wellicht leuk voor op een pré-analyse bijscholing aan het lab.

Vanochtend bij de interne een chloor van <50 doorgegeven...blijkt luchtbel gemeten, natrium en kalium worden dan wel overgemeten, Cl niet. Heeft allemaal geen consequenties gehad, maar vrolijk worden we er niet van. Neem aan dat met de Siemens apparatuur dit straks beter is geregeld.... Nu gaat Pieter Visser de Cl overmeten en aanpassen.

Fijn denk ik om er in ieder geval vanaf te weten mocht Gijs er toevallig over beginnen tegen je. Zitten we er niet bij dan horen we dit soort dingen dus nooit...

Rob