

Preanalytische hindernissen

beschouwingen en hulp bij de preanalytische fase

Dr. D. Jamaer

De analytische fase

- Gebarcodeerd staal
- Geautomatiseerde analyse
- Gecontroleerde kwaliteit
 - Standvastig
 - Gestandaardiseerd
 - Gecontroleerd
- Bidirectionele communicatie
- Gecontroleerde transmissie
- Automatische rapportering

Tijdstip afname

- Biologisch ritme
 - Diurnaal
 - Max. rond 2-4u: ACTH, GH, prolactine, lymfo' en eosino's
 - Max. rond 6-8u: cortisol, testosteron, aldosteron, progesteron
 - Max. rond 8-12u: elektrolyten, cholesterol, urinezuur, leverenzymen, RBC
 - Max. rond 18u: triglyceriden, ijzer, alkalische fosfatasen, thrombocyten, neutro's
 - Maandelijks, menstrueel
 - Aldosteron 2x zo hoog voor de ovulatie als in folliculaire fase
 - Renine hoogst preovulatoir
 - Cholesterol daalt significant tijdens ovulatie & luteaal
 - Prolactine en PTH hoogst tijdens de ovulatie
 - Fe en F dalen tijdens menses
 - Seizoengebonden ritme
 - Zonlicht: Vit. D en caroteen
 - Voedingsgerelateerd?
 - Endogene oorzaak
 - Oxalaat stijgt in voorjaar (aardbeien?)
 - TSH stijgt méér na TRH-toediening in de zomer
 - T3 daalt met 20% in de zomer
 - Meestal beperkt, minder dan diurnaal ritme

- Voedingsgewoonte & vasten

- Nuchter =
 - 8u geen voedsel ingenomen, enkel water
 - Koffie: ↑ glucose, vetten, adrenaline, cortisol, ...
- Vasten (> 24u)
 - Stijging bilirubine, dalen eiwitten, vetten, K en Mg
 - Hormonen, cholesterol: dalen of stijgen
- Weinig drinken, diarree
 - dehydratatie & concentratie
- Aard voedsel
 - Groene groenten: INR ↓
 - Bananen: ↑ 5-HIAA
 - Proteïne en purines (vlees): UZ, ureum en ammonium
- Voedingssupplementen
- Farmaca

- Maaltijd

- Vetrijke maaltijd: lipemisch staal stoort tests:
 - Fotometrisch: enzymen, specifieke eiwitten;
 - Sedimentatie;
 - Agglutinatie testen: RF
- Niet nuchter: verhoogde opname/metabolisatie
 - Niet-representatieve referentiewaarden: glucose, insuline
 - Geen referentiewaarden: triglyceriden, cholesterol, ...
 - Fysiologische toename van granulocyten
 - Daling door verhoogd metabolisme: fosfaat en kalium
- Geen invloed
 - serologie, hormonologie, tumormerkers (uitz. NSE)

- Nuchter

- Obligaat nuchter
 - Lipidenprofiel
 - Glucose, insuline, (HbA1c: ft. van methode)
 - Totaal eiwit, EEF
 - Na, K, Cl, HCO₃, Ca, Mg, F
 - Creatinine, ureum, urinezuur
 - Bilirubine, transferrine, FZ, Vit.B12
 - Fibrinogeen
- Aangewezen
 - Enzymen (transaminasen tot +20%)
 - SK-parameters
 - Stollingstesten, reumatesten, sedimentatie
 - IgA, IgG, IgM, alfa1-antitrypsine, complement, haptoglobine, ceruloplasmine,

- Niet strikt noodzakelijk
 - Hematologie, HLA B27, Koude agglutines
 - Virale serologie
 - Bacteriële serologie, toxoplasma
 - Auto-immuniteitstesten
 - Meeste hormonen
 - AFP, CEA, tumormerkers
 - IgE, Rast
- Nuchter = 8u geen voedsel, enkel water
 - Glucose: na 2 u
 - triglyceriden: na 12u

- Roken
 - CEA: + 20-60%
 - Ceruloplasmine, koper: +50%
 - Carboxyhemoglobine: tot + 1500%
 - RBC, Hb; WBC, Lymfo's: + 40%
 - Prolactine, bètacaroteen, ACE, ...: - 50%
 - Vetzuren, adrenaline, aldosteron en cortisol ↑
(binnen het uur na 1-5 sigaretten)
 - GH tot 10x stijging; glucose en adrenaline

- Sport
 - Spierenzymen: CK, AST/GOT, LDH
 - Acute-fase: WBC, CRP, ...
 - Renale functie: Microalbuminurie, urinezuur
 - Lactaatstijging = anaerobe glycolyse
 - Topsport: hormonen, vnl. vrouwelijke geslachtshormonen
 - Fietsen: PSA (vnl. bij ouderen)

- Stress
 - Stijging glucocorticoïden, ACTH, catecholamines
 - Daling gonadotrofines, aldosteron, TSH, T3, LDL-cholesterol
 - Secretie renine, angiotensine, ADH, GH, TSH en insuline
 - Minder albumine, fibrinogeen, glucose, lactaat en cholesterol
 - Acute fase proteïnes: CRP, haptoglobine, fibrinogeen

- Voorafgaandelijke manipulaties
 - Borstpalpatie: prolactine
 - Seksuele activiteit, prostaatpalpatie: PSA

Afname zelf

- **Afnameprocedure: aard van staal**
 - Serum (bruin): biochemie/endocrino/serologie/...
 - Citraat (blauw): stolling
 - EDTA (paars): hemato
 - Hemato: EDTA (paars)
 - IJzermetabolisme: serum (bruin)
 - Bloedgroep: EDTA + serum
 - Fluoride (grijs): glucosemetabolisme
 - Glycemie: grijs
 - HbA1c: paars
 - Insuline: bruin
- **Houding van de patiënt**
 - Oorzaken:
 - Evenwicht tussen de verschillende lichaamscompartimenten;
 - Hydrostatische druk OL, hemoconcentratie
 - Bloeddrukregulerende parameters
 - Voorbeelden:
 - ALT/GPT, AST/GOT, albumine, AF, TG: > 10%
 - Cholesterol, creatinine, Ca, Fe, F, TE, ...: 5-10%
 - Aldosterone, renine: 8%
 - steroïden, SK: 8%
 - RBC, Hb, Hct, WBC: 8%
 - Geneesmiddelen
- **Aard van het vaatbed**
 - Arterieel, veneus, capillair
 - Vnl. Van belang bij bloedgasen, Hct, glucose en pediatrie
- **Afnameprocedure**
 - Knelband
 - < 1 min.: weinig invloed; « Pompen »: Kalium
 - Stolling: stuwning vermijden
 - Extravasatie van vocht: concentratie van andere RBC, WBC; CK, LDH, GOT/GPT: + 10% op 5 min.
 - Stolling
 - Volgorde: **S(erum)**, **C(itraat)**, **H(eparine)**, **E(DTA)**, F(luoride)
 - Huidprop, thromboplastine: citraat niet als eerste
 - Mengen: fluoride minst nodig
 - Belangrijkheid van testen: serum (kalium) als eerste

- **Afnameverloop: hemolyse**
 - Oorzaken
 - Vacuüm → stuwing
 - Fijne naald, Moeilijke afname
 - Bloed van spuit → vacuümbuis
 - Parameters
 - LDH, K, GOT/AST, GPT/ALT, HCO₃, ...
 - NSE, (HepBsAg), lactaat

- **Afnameverloop: vulling**
 - Citraat: onvolledige gevuld: PT ↓/INR ↑
 - EDTA: stolsels?
 - Fluoride: minder effect
 - Serum: vacuüm → hemolyse

Optimale Afname

In de ochtend
Na bedrust
Bij nuchtere patiënt
Dezelfde houding
Veneus
Scef

Bewaring en transport

- Invloed van bloedziekten
 - Thrombocytose
 - vrijkomen van K uit de plaatjes
 - Per 100.000 BPI: 0.1 mmol/L stijging
 - Leucocytose
 - Metabool zeer actief → hoger verbruik van glucose
 - > 500.000 WBC: glucose binnen het uur uitvoeren

- « Pocketsyndroom »
 - Afname, in the pocket, telefoon, huisbezoek, consultatie, voetbal, ...
 - Huisbezoeken in de zomer, in de winter
 - Recipiënt voor de bode buiten, in de zon, in de vrieskou
 - Stalen tegen koelelement in de koelbox
 - Stalen overdadig mengen

- Hemolyse
 - Verhoogd:
 - Kalium, (fosfor, magnesium)
 - LDH (160/1), GOT/AST (40/1), GPT/ALT (7/1)
 - IJzer ijzerbinding
 - Triglyceriden
 - Bilirubine
 - NSE
 - Sommige serologische parameters vals positief
 - In vivo of in vitro?

- Optimale bewaring
 - 4°C: verlaagd metabolisme
 - Na/K-pomp: Kaliumshift intra- → extracellulair: K ↑
 - Glycolyse geïnhibeerd: ATP → ADP:
 - » Fosfor ↑
 - » LDH, AST/GOT en Mg ↑
 - KT: normaal metabolisme
 - Glucosemetabolisme → glucose opgebruikt (24u) → cellulaire lekken → LDH, AST/GOT, K, Mg ↑
 - Omzetting van ATP → ADP: fosfor ↑
 - ↑ MCV
 - ↑ ammoniak, lactaat, renine; ↓ catecholamines

- Duur van bewaring
 - **Serum: 4°C, uitz.** Kalium, ionogram: KT
 - Kalium: stijging na 1u op 4°C
 - Meeste testen 24u tot één week stabiel op 4°C
 - Indien >24u: serum scheiden
 - **Citraat: KT**
 - Binnen de 24u; indien 4°C: binnen 6u
 - Indien >24u: centrifugeren, overhevelen en invriezen
 - Cave: 9/1 verhouding
 - **EDTA: 4°C**
 - Directe coombs: 6u
 - Hemato: 24u
 - Bloedgroep: 3-5 d.
 - Sedimentatie normaliseert
 - **Fluoride: 4°C, 48u**

- Bewaring: praktisch
 - ➔ **vuistregel: bij voorkeur aan 4°C, uitz.**
 - Kalium: op KT of centrifugeren
 - PT: op KT
 - Hemoculturen: KT; (Wissers, urine, ...: 4°C)
 - Sedimentatie: KT
(indien samen met hemato: 4°C)
 - ➔ **praktisch: ophaalrondes**

- Invloed van bewaring
 - **Vals verhoogde waarden**
 - Kalium, LDH, Fosfaat: hemolyse?
 - % lymfo's (neutro's lyseren sneller)
 - MCV
 - **Vals verlaagde waarden**
 - Sedimentatie: bewaard op 4°C
 - Bilirubine (aluminiumfolie?)
 - HCO₃
 - % Neutro's
 - bloedplaatjes
 - Reticulocyten
 - Caroteen, Vit. A, D en E

- **Speciale vereisten: labo verwittigen!**
 - ACTH: EDTA
 - Onmiddellijk na afname centrifugeren en EDTA-plasma -20°
 - Homocysteïne: EDTA
 - Binnen het uur centrifugeren en EDTA-plasma invriezen
 - ↑ van 5 à 10% per uur
 - Ammoniak: EDTA
 - In ijswater (0°C) bewaren en transporteren
 - Sperma voor fertiliteit: broekzak, oksel (37°C)

- **Transport**
 - **Compromis tussen**
 - Aantal op te halen stalen/artsen; beschikbare bodes
 - Urgenties; bewaringslimieten
 - Continue flow in labo: spreiding van het werk
 - Rapportering
 - **praktisch**
 - « Snelbodes »: 's morgens voor de urgenties
 - Voormiddagtoer (10-12u): klassieke stalen
 - (Namiddagtoer (15-17u): veelal op huisbezoek)
 - Avondtoer (18-19u): klassieke stalen
 - Laatavondtoer: urgenties en achterblijvers
 - **Rapporten:**
 - papier (bodes)
 - telefoon, fax, medibridge
 - internet: elektronisch + papier