



Hieronder vindt u een algemene beschrijving van factoren die een invloed kunnen hebben op de kwaliteit van uw laboratoriumresultaten. De informatie omvat enkele “tips and tricks” en is bestemd voor artsen en verplegend personeel.

Voor bijkomende informatie kan u steeds contact opnemen met het Labo Somedi via het telefoonnummer 015/258989.

Aanvragen van laboratoriumanalyses en het afnemen van stalen

Algemene richtlijnen voor het opstellen van een aanvraag voor laboratoriumonderzoeken

Opdat uw patiënt terugbetaling zou kunnen genieten bij zijn mutualiteit dienen volgende inlichtingen vermeld te worden op het aanvraagformulier (KB van 27/12/1979, Verordening van 18/02/1985 en KB van 09/12/1994):

1. Naam, voornaam, adres, geboortedatum en geslacht van de patiënt.
2. Naam, voornaam en volledig RIZIV-identificatienummer van de voorschrijvende arts.
3. Datum van het voorschrift, datum van afname en handtekening van de voorschrijvende arts.
4. Iedere analyse dient afzonderlijk aangevraagd (aangeduid) te worden.
5. Voor analyses met een diagnosereguleer mogen de klinische gegevens nooit ontbreken op het voorschrift. Het is de verantwoordelijkheid van de voorschrijver om deze gegevens kenbaar te maken (KB van 09/12/1994).
6. Rijksregisternummer indien mogelijk.

OPMERKING: Analyses die niet vermeld staan op het aanvraagformulier, kunnen aangevraagd worden via het vakje: “Andere analyses” (papieren aanvraag) of “Andere aanvragen” (elektronische aanvraag).

Eénduidige patiënt identificatie

Het is wettelijk verplicht om de stalen ondubbelzinnig te identificeren.

De persoon die belast is met de staalafname, dient de identiteit van de patiënt te controleren en te verifiëren met de identificatiegegevens op het aanvraagformulier.

Tevens moet een conforme identificatieprocedure toelaten om een directe link te leggen tussen het aanvraagformulier en de overeenkomstige stalen. Gelieve daarom steeds de stalen éénduidig te identificeren met de naam van de patiënt of met een labosticker (die gelinkt is aan een aanvraagformulier).

Indien bij éénzelfde patiënt meerdere afnames op verschillende tijdstippen moeten gebeuren (bv glucose tolerantie test), gelieve dan steeds de datum + uur van afname eveneens te vermelden op de verschillende stalen.

Aantal af te nemen buizen en soorten

Op het aanvraagformulier is aangeduid welk afnamemateriaal je moet gebruiken voor de verschillende analyses. Dit kan je ook terugvinden in de labogids op onze website. In de labogids kan je ook terugvinden of er een minimaal vereist volume van het afnamemateriaal nodig is. Bij twijfel of onduidelijkheid neem je beter contact op met het Labo Somedi.



Het klinisch laboratorium streeft ernaar om de analyses te kunnen uitvoeren op zo weinig mogelijk biologisch materiaal. Daar tegenover staat dat 1 mL bloed circa 0,5 mL serum of plasma oplevert, en dat analyses soms herhaald moeten worden; analysetoestellen tevens een “dood” volume hebben en monsters soms verzonden moeten worden. Daardoor is het af te nemen volume bloed altijd groter dan wat effectief wordt verbruikt bij een analyse.

Om praktische redenen is in de labogids, bij de individuele analyses op bloed, enkel het type bloedbuis aangegeven, wat een gewone buis kan zijn of een buis met gereduceerd vacuüm (pediatrie). Voor andere lichaamsvocht is het minimum aangegeven in milliliters (mL) of gram. Wat het minimale volume van de analyses op bloed betreft is volgende een goede vuistregel: een tweede buis van dezelfde kleur moet worden afgenomen wanneer meer dan 20 analyses zijn aangevraagd voor dat type buis (10 analyses voor de buizen met gereduceerd vacuüm).

Voor sommige analyses is steeds meer dan 1 tube vereist, dat wordt dan ook expliciet aangegeven, in de labogids.

Bij neonaten en zuigelingen is een veneuze bloedname met het vacuümsysteem vaak moeilijk. Een licht blauwe tube voor stolling (= citraat) moet sowieso volledig gevuld zijn! Vacuümbuizen kunnen worden ontstopt en gebruikt om het bloed rechtstreeks op te vangen, maar dan moeten de tubes zorgvuldig terug worden afgestopt en opgemengd. *Zorg dat de juiste stop op de juiste buis terecht komt, aangezien de kleur dient om het type tube te identificeren. Verwisseling van de stop kan tot foutieve resultaten leiden!!*

Transport van stalen naar het laboratorium

Sluit de recipiënten goed af om lekkage tijdens het transport te voorkomen.

Plaats de stalen in een plastic zakje met zipper (samen met het corresponderende aanvraagformulier).

Voorkom prikongevallen: stuur géén spuiten met naalden op naar het labo, maar gebruik hiervoor de combi-stopper!

Het is steeds van groot belang om de **patiëntenstalen zo snel mogelijk naar het laboratorium** te transporteren.

- De laboratoriumresultaten zullen sneller gekend zijn, wat beter is voor uw patiënt.
- Bovendien zijn lichaamsvochten ook instabiel: door allerlei processen, die starten vanaf het ogenblik van de afname, kunnen significante veranderingen optreden die maken dat de samenstelling van het lichaamsvocht afwijkt van de “in vivo” samenstelling. Sommige van deze “artefacten” kunnen worden afgeremd door afkoeling, terwijl anderen dan weer worden versneld door afkoeling!!

De beste oplossing is dus om de stalen zo snel mogelijk in het laboratorium te krijgen! Vanuit Somedi is een **ophaaldienst** georganiseerd, die in de **voormiddag, 's middags, in de namiddag en 's avonds** de stalen aan uw praktijk komt ophalen en op een gecontroleerde wijze naar het laboratorium brengt.

Indien een specifieke analyse te instabiel is voor transport, kan u uw patiënt ook altijd doorverwijzen naar onze bloedafnamedienst te Somedi zelf. Deze **bloedafname is gratis voor uw patiënt**.



Uitzonderlijke voorzorgen kunnen nodig zijn om de stabiliteit van de parameter te verzekeren. Via het aanvraagformulier tracht men hier specifiek de aandacht op te vestigen. In de labogids kan je de afname richtlijnen ook gedetailleerder terugvinden per parameter. Enkele courante parameters worden hier even op een rij gezet.

- **Transport in ijswater:** ACTH
Plaats het staal in een afgesloten tube onmiddellijk in ijswater. OPGELET! Men mag de tube niet invriezen! Zo gaan de cellen kapot en kan men de analyse ook niet meer uitvoeren.
- **Afschermen van licht:** bv. porfyrynes
Wikkel aluminiumfolie rond de tube.
- **Transport op 37°C:** bv. cryoglobulines
In de praktijk is het beter de bloedname in het laboratorium zelf te laten uitvoeren. Indien dat niet mogelijk is: neem het staal af in een verwarmde buis (37°C). Houd het staal in de vuist, of beter nog onder de oksel, en breng het onmiddellijk naar het laboratorium.
- **Sommige analyses zijn te instabiel en worden best afgenomen in Somed:** bv. Ammoniak, Renine, ADH

Bij transport naar het labo moet vooral worden vermeden dat de stalen aan te hoge temperaturen (> 30°C) worden blootgesteld. Gelieve daarom de stalen aangepast te bewaren tot de ophaaldienst deze komt ophalen (de ophaaldienst verzekert alvast dit gecontroleerd transport vanaf ophaling). Indien u zelf bloedstalen brengt naar het laboratorium is het belangrijk om bijvoorbeeld een staal niet in de auto te laten liggen bij warme buitentemperaturen.

Pre-analytische variatie: van afname tot net vóór bepaling

Laboratoriumonderzoeken worden aangevraagd om een diagnose te stellen of te bevestigen, of om het verloop van een ziekte op te volgen. Ziekte is evenwel niet de enige oorzaak van abnormale laboratoriumresultaten. Er zijn een tal van afwijkingen die veroorzaakt worden door “normale” fysiologische verandering, die bij iedereen voorkomen.

Men noemt al deze afwijkingen “pre-analytische variatie”. Deze variatie kan een gevolg zijn van verschillende mechanismen:

- Fysio(patho)logische veranderingen binnen de patiënt
- Veranderingen tijdens de staalname
- Veranderingen tussen de staalname en het uitvoeren van de analyse

1. Fysio(patho)logische factoren die laboratoriumresultaten kunnen beïnvloeden

1.1 Referentiewaarden

Je moet steeds in acht houden dat de gebruikte referentiewaarden opgemaakt zijn voor een bepaalde populatie en dat deze meestal gelden voor 95% van deze populatie, ze kunnen dus niet toegepast worden op individuen die niet tot die populatie behoren. Verschillen in bv. geslacht en leeftijd kunnen zich weerspiegelen in andere referentiewaarden, alsook verschil in etniciteit.



In de labogids worden, waar relevant, de referentiewaarden opgesplitst volgens geslacht, leeftijd en soms ook andere factoren. De bron van de referentiewaarden kan hier ook teruggevonden worden.

1.2 Dieet

1.2.1 Effect van voedselinname

Substanties die geabsorbeerd worden uit voedsel zijn na de maaltijd in hogere concentraties in het bloed aanwezig dan bij nuchtere personen. Andere substanties, die gebruikt worden bij het metabolisme (bv. fosfaat), of veranderen ten gevolge van het metabolisme (bv. kalium), zullen net dalen na de maaltijd.

De glycemie komt binnen de 2 uur na een maaltijd terug tot zijn basale waarde. Triglyceriden kunnen tot wel 8 uur na een vetrijke maaltijd verhoogd blijven.

Al deze veranderingen maken het evalueren van de resultaten moeilijker, en het is dan ook beter om een nuchtere bloedname te doen.

Nuchter betekent ook geen koffie (cafeïne), want deze verhoogt de concentratie van glucose, vetten, adrenaline, cortisol, 5-HIAA, enz.

1.2.2 Effect van langdurig vasten

Bij langdurig vasten (bv. > 24 uur) treden significante veranderingen op. Plasma bilirubine stijgt, eiwitten, vetten, kalium en magnesium dalen. Cholesterol kan stijgen of dalen bij vasten. Ook de verschillende hormonen stijgen of dalen.

1.3 Ritmische veranderingen

1.3.1 Gedurende de dag

Diurnale veranderingen staan meestal onder invloed van de hypothalamus-hypofysaire as en zijn dus het meest opvallend bij endocrinologische testen. Quasi alle hormonen vertonen cyclische veranderingen gedurende de dag. Bovendien worden hormonen meestal in "spikes" gesecreteerd, zodat zeer snelle veranderingen kunnen optreden. Andere parameters (niet-hormonaal) vertonen weinig variatie doorheen de dag. Een uitzondering vormt ijzer, dat 's morgens hogere concentraties in bloed vertoont.

1.3.2 Menstruele cyclus

Uiteraard volgen de geslachtshormonen de menstruele cyclus. Maar ook andere parameters kunnen wijzigingen ondergaan: cholesterol is tot 20% lager in de luteale fase en bijnier steroïden en catecholamines zijn hoger na de ovulatie. Prolactine en PTH zijn het hoogst tijdens de eisprong.

1.3.3 Jaarlijkse schommelingen

Vitamine D en caroteen zijn afhankelijk van de hoeveelheid zonlicht. Maar ook andere stoffen kunnen schommelingen ondergaan tijdens het jaar, mogelijks ten gevolge van veranderende eetgewoonten, maar er is ongetwijfeld ook een endogene component. Zo heeft men vastgesteld dat oxalaat stijgt in het voorjaar en de vroege zomer (aardbeien?).

Deze jaarlijkse schommelingen zijn meestal beperkt, en kleiner dan de diurnale variaties.

1.4 Inspanning, stress en ziekte

1.4.1 Houding

Ondanks dat er geen inspanning vereist is, heeft een rechtstaande houding een niet onbelangrijk effect op de laboratorium resultaten. Bij een rechtstaande houding stijgt de hydrostatische druk in



de onderste ledematen, en is er minder terugkeer van extra-vasale vloeistoffen naar de bloedvaten. Bijgevolg kan dit leiden tot een relatieve hemoconcentratie van 5-10%. Eiwitten blijven in de bloedvaten, en je krijgt een verhoging van eiwitten en eiwitgebonden stoffen (vetten, geneesmiddelen, calcium, ijzer, verschillende hormonen, cellen in het bloed). Vermindering van het intravasculair volume veroorzaakt tevens veranderingen in de hormonen die instaan voor de bloedvolume regeling.

1.4.2 Inspanning

Bij inspanning komen een aantal bestanddelen uit de spieren extracellulair vrij. Spierenzymen kunnen dan gestegen zijn (CK, LDH, AST(GOT)). Zware langdurige inspanningen kunnen leiden tot anaërobe glycolyse met productie van lactaat en een verminderde renale uitscheiding met hyperuricemie. Frequentie, hevige inspanningen doen bovendien de hormoonspiegel veranderen: waardoor bij vrouwelijke marathonlopers de productie van gonadotrofines stijgen, met een daling van de geslachtshormonen tot gevolg.

1.4.3 Acute ziekte

Bij acute stress ten gevolge van ziekte stijgen de “stress-afhankelijke” hormonen zoals prolactine, glucocorticoïden, ACTH en catecholamines. Andere hormonen dalen: gonadotrofines, aldosterone, TSH, T3. LDL-cholesterol zakt tot 40%. Uiteraard is er stijging van de “acute fase eiwitten” zoals CRP, haptoglobine en fibrinogeen.

1.4.4 Mentale stress

Bij sommige psychiatrische aandoeningen bestaan er allerhande hormonale afwijkingen, vermoedelijk ten gevolge van veranderde concentraties aan neurotransmitters. Ontwenningverschijnselen (na alcohol of drugverslaving) gaan ook gepaard met veranderingen in de laboratoriumresultaten. Bij patiënten die opgenomen worden voor een gepland invasief onderzoek ligt de HDL-cholesterol-waarde significant lager (ten gevolge van stress?).

1.4.5 Zwangerschap

Vergroting van het extracellulair volume tijdens de zwangerschap veroorzaakt een daling van eiwitten, eiwitgebonden stoffen en cellen. Renine en aldosterone dalen ook. De interpretatie van de schildkliertesten wordt moeilijker door stimulatie van de schildklier door HCG en TBG. Sommige stoffen worden door de placenta aangemaakt, en komen in de maternale circulatie: bv. alkalische fosfatasen en CK-BB.

1.5 Geneesmiddelen

Geneesmiddelen beïnvloeden in vivo allerlei parameters, en bijgevolg kan de concentratie van een aantal fysiologische parameters ook beïnvloed worden. Anderzijds kunnen geneesmiddelen in vitro interferenties veroorzaken bij de analyse. De meeste effecten van geneesmiddelen op laboratoriumtesten worden beschreven in de literatuur. Bij het interpreteren van ongewone uitslagen is het zeker aangewezen de medicatie van de patiënt na te kijken.

1.6 Roken

Roken heeft een effect op verschillende laboratoriumtesten (o.a. door de activiteit van nicotine): glucose, adrenaline en catecholamines stijgen. Groeihormoon kan tot 10x stijgen. Uiteraard stijgt ook de concentratie CO-hemoglobine.

2. Veranderingen tijdens de staalname



2.1 De oorsprong van het staal

Bloed afgenomen in de slagader, de haarvaatjes of de aders heeft een verschillende samenstelling. Bij goede doorbloeding lijkt capillair bloed op arterieel bloed, bij slechte doorbloeding op veneus bloed. Bij zijn passage door de capillairen geeft het bloed voedingsstoffen af aan de weefsels (glucose, zuurstof), en neemt het afvalproducten op (lactaat, ammoniak). Bij slechte doorbloeding wordt er meer glucose en zuurstof onttrokken en meer lactaat en ammoniak toegevoegd. Voor de meeste parameters is veneus bloed evenwel vergelijkbaar met arterieel bloed.

2.2 Effect van knelband

Gebruik van een knelband bij bloedname veroorzaakt hemoconcentratie, met stijging van lactaat, ammoniak en hematocriet.

2.3 Intraveneuze vloeistoffen

Bloed afgenomen aan dezelfde kant als een intraveneus infuus is meestal bijgemengd met de toegediende vloeistof en mag niet gebruikt worden. Bloed mag afgenomen worden via een intraveneuze katheter, doch je verwijdert hierbij best eerst een hoeveelheid bloed, minstens gelijk aan het volume van de katheter. Deze techniek is geschikt voor de meeste chemische en hematologische onderzoeken. Geneesmiddelen, toegediend via de katheter, worden evenwel op deze manier moeilijk verwijderd, wat resulteert in vals verhoogde waarden. Stollingstesten zijn vaak waardeloos omwille van spoortjes heparine die achterblijven in de katheter.

2.4 Hemolyse

Hemolyse kan een gevolg zijn van turbulenties tijdens de bloedname, en komt vaak voor bij afname via een katheter. Bij hemolyse komen intracellulaire bestanddelen in het serum terecht (LDH, kalium, magnesium, fosfaat). Het vrijgekomen hemoglobine interfereert met veel spectrofotometrische bepalingen.

2.5 Bewaarmiddelen en antistollingsmiddelen

Bewaarmiddelen (voor urine) en antistollingsmiddelen (voor bloed) kunnen de oorzaak zijn van allerhande problemen: bepaalde parameters moeten afgenomen worden met een bepaald bewaarmiddel of antistollingsmiddel, andere mogen net niet op die manier afgenomen worden. Consulteer het aanvraagformulier of de labogids voor de juiste keuze van afnamemateriaal!

2.6 Verkeerde identificatie

Verkeerde patiëntidentificatie is de **belangrijkste foutenbron** bij laboratoriumonderzoeken! Om de kans op fouten te verminderen dienen alle buizen geïdentificeerd te worden en de identiteit van de patiënt gecontroleerd te worden voor de bloedname.

OPMERKING: Er worden geen bloedgroepkaartjes afgeleverd indien er geen eenduidige patiënt-identificatie van de bloedbuis is!

3. Veranderingen na de bloedname

3.1 "Pocket syndroom"

De naam verwijst van de praktijk waarbij sommige geneesheren die bloed hebben afgenomen, dit nadien in hun zak stoppen, en uit vergetelheid er langdurig mee rondlopen. Bij langdurige bewaring op kamertemperatuur ziet men een stijging van ammoniak, lactaat, renine, en een daling van catecholamines. Glucose wordt verbruikt (3-5% per uur in een groen of rode buis). Nadat glucose



volledig verbruikt is, lekken de intracellulaire bestanddelen naar buiten (LDH, AST (GOT), kalium, magnesium), en stijgt fosfaat (omzetting van ATP naar ADP).

3.2 Conditionering en transport van het staal

Bloed, en andere lichaamsvchten, zijn niet stabiel. Sommige bestanddelen worden snel afgebroken, van andere bestanddelen neemt de concentratie toe na de afname. De beste methode om dit te voorkomen is het lichaamsvocht zo snel mogelijk te laten analyseren. Voor sommige parameters zijn daarenboven bijzondere maatregelen vereist, bvb het staal onmiddellijk in ijswater plaatsen en op die manier naar het laboratorium brengen (bvb ACTH). De betreffende instructies kunnen worden geconsulteerd bij de betreffende parameters in het elektronisch voorschrift of in de labogids.

3.3 Veranderingen bij patiënten met bloedziekten

3.3.1 Verhoogd aantal bloedplaatjes

Bij het stollen van bloed komt kalium vrij uit de bloedplaatjes. Per 100×10^9 plaatjes/L ziet men een stijging van kalium met 0,1 mmol/L.

3.3.2 Verhoogd aantal witte bloedcellen

Witte bloedcellen zijn metabool veel actiever dan de rode bloedcellen en verbruiken meer glucose, en bij zeer hoge leucocytose daalt de glucoseconcentratie binnen het uur.

Zeer hoge lymfocytose veroorzaakt heparine cellyse met stijging van kalium.