

## BLOEDAFNAMES

### **ALGEMENE INSTRUCTIES**

De staalafname is een essentieel onderdeel van alle laboratoriumonderzoeken. Een correcte staalafname draagt bij tot de kwaliteit van de resultaten. Het is daarom aangewezen dat de hiervoor opgestelde instructies strikt worden opgevolgd.

Men dient er zich steeds van bewust te zijn dat bloed en biologische vloeistoffen potentieel infectieus zijn, zelfs als daar geen concrete aanwijzingen toe zijn.

Algemene maatregelen ter preventie van verwondingen en infecties ten gevolge van prikongevallen in de gezondheidssector worden beschreven in de Europese richtlijn 2010/32/EU. Voorbeelden zijn: handhygiëne en het dragen van handschoenen, scherpe voorwerpen met omzichtigheid behandelen en na gebruik onmiddellijk in een speciale container deponeren, gebruikte naalden niet opnieuw voorzien van hun beschermhuls (“recappen”).

Tubes die te oud zijn hebben een verminderd vacuüm en vullen trager en/of niet volledig (vooral belangrijk bij stollingstesten!). Check de vervaldatum !

Van bloedtubes waarvan slechts kleine aantallen gebruikt worden, kan men steeds enkele exemplaren afhalen of opvragen in het laboratorium.

Het door het laboratorium ter beschikking gesteld materiaal voor bloedafnames is het Vacuette afnamesysteem (Greiner Bio-one).

Bij gebruik dienen alle buizen duidelijk geïdentificeerd worden. Indien er afnames op meerdere tijdstippen zijn (bv. OGTT), dienen ook de tijdstippen van de afname vermeld te worden.

Na afname en in afwachting van de staalophaling dienen de tubes bewaard te worden bij kamertemperatuur, tenzij anders vermeld. Vermijd blootstelling aan direct zonlicht.

Sommige parameters zijn lichtgevoelig en vragen een aangepaste container of dienen omwikkeld te worden met aluminiumfolie (bv. bilirubine, vitamine A, vitamine B6, beta caroteen, porfyriënes).

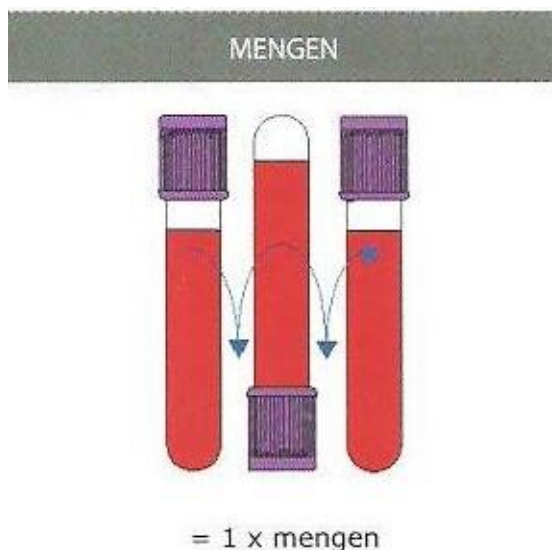
### **Volgorde bloedafname (CLSI GP41 – ED7) en mengen**

Alle buizen bevatten een welbepaald additief om bloed te ontstollen of net de stolling te activeren.

De bloedafnamebuizen moeten onmiddellijk na afname dusdanig gemengd worden dat de luchtbel van het ene einde van de buis naar het andere beweegt; het doel is een snelle en volledige menging met het additief ( anticoagulans, procoagulans) te bewerkstellingen. Zwenken vindt op een dusdanige manier plaats dat er geen hemolyse optreedt.

De bloedafnamevolgorde voorkomt foutieve testresultaten die het gevolg zijn van overbrenging (“carry-over”) van additief van de ene naar de andere buis.

1. Hemocultuurflessen ( eerst aerobe fles, dan anaerobe ) : 8-10 x
2. Citraattube : 3-4 x
3. Serumtube : 5-6 x
4. Heparinetube : 8-10 x
5. EDTA tube : 8-10 x
6. Fluoride buis : 8-10 x
7. Oligo tube : 8-10 x
8. Andere additiva



#### Capillaire bloedafname

Soms in een veneuze afname onmogelijk of niet aangewezen (moeilijk toegankelijke punctieplaatsen door littekens of brandwonden, extreem obese patiënten e.d.) en dient men als alternatief beroep te doen op een capillaire afname.

Bij volwassenen prikt men bij voorkeur aan de handzijde van de top van ring- of middelvinger. Arterioliseren door massage van de vinger gebeurt best vóór de punctie. Ontsmet de punctieplaats met een kompres bevochtigd met ontsmettingsalcohol. Steeds de alcohol goed laten opdrogen alvorens aan te prikken! Capillaire bloedafname gebeurt bij voorkeur met een prikpen aangezien dit minder pijnlijk is voor de patiënt.

Contra-indicaties voor capillaire bloedafname: slechte perifere perfusie, perifere vasoconstrictie, shock.

Capillaire bloedafnames worden tevens frequent toegepast bij neonati en jonge kinderen. Hier is de laterale en mediale plantaire zijde van de hiel de voorkeurslocatie en maakt men gebruik van een steriel lancetje.

De volgende plaatsen mogen niet gebruikt worden voor een capillaire bloedafname:

Oorlel, voetbasis en centraal deel van de hiel van de neonatus, vingers van een kind jinger dan 1 jaar, pinkvinger, duim, wijsvinger, opgezwollen huid of littekenweefsel, vingers aan de zijde van de mastectomie

#### INFORMATIE EN INSTRUCTIES PER AFNAMEBUIS

Voor bepalingen op bloed zijn er verschillende types afnamebuizen beschikbaar.

Het aanvraagformulier en onze Labogids vermelden het geschikte type buis per test.

#### Serumtube ("stolbuis")

Om de stolling te versnellen worden stollingsactivatoren toegevoegd aan de serumtubes. Om de scheiding tussen serum en bloedcellen te vergemakkelijken wordt gebruik gemaakt van een gelsubstantie (gelseparator). Deze gelseparator zal zich tijdens het centrifugeren tussen het serum en de bloedcellen positioneren. Een serumbuis is gestold na na 2 tot 30 minuten. Indien het bloed wordt afgedraaid alvorens de stolling is opgetreden, zullen er fibrineklonters worden gevormd in het serum die de analyse kunnen verstoren.



Serum is geschikt voor de meeste routine biochemische bepalingen (elektrolyten, enzymen, substraten), infectieuze en niet-infectieuze serologie, auto-immuniteitstesten, hormoonbepalingen, tumormerkers, drugmonitoring en allergietesten.

Voor kaliumbepalingen is het zeer belangrijk dat het staal op kamertemperatuur bewaard wordt. Bij koude temperaturen stijgt het kaliumgehalte in het serum door vrijstelling uit de rode bloedcellen. Gebruik van alcoholhoudende desinfectantia leidt niet tot een detecteerbaar effect op alcoholbloedspiegels indien de afnameplaats volledig droog is voor de bloedafname.

#### Citraattube

Deze buizen bevatten een gebufferde natriumcitraatoplossing als anticoagulans. De optimale verhouding tussen citraatoplossing en bloed is: 1 deel citraat voor 9 delen bloed. De citraattube moet daarom steeds volledig - meer dan 90% - gevuld worden. Bij ondervulling is het staal niet meer geschikt voor analyse. Ondervulling leidt tot toename van de stoltijden.



Bloed uit verschillende citraattubes mag niet worden samengevoegd om de minimale afnamehoeveelheid te bereiken (dilutie !!).

Wanneer het noodzakelijk is een citraattube met een vleugelnaald af te nemen, is het van groot belang dat de volledige afnameleiding gevuld is met bloed vooraleer men de citraattube begint te vullen. In de praktijk lossen we dit op door een citraattube (discard tube of dummy tube) te bevestigen tot de afnameleiding goed gevuld is en deze tube te verwerpen. Vervolgens start men met de vulling van citraattube die uiteindelijk zal worden aangeboden ter analyse.

Alle routine stollingstesten, zoals PT, APTT, fibrinogeen, en de D-dimeren worden uitgevoerd op citraatbloed. Voor de bepaling van trombofilietesten (lupus anticoagulans, proteïne C en S, AT III, APC resistentie) of afzonderlijke stollingsfactoren wordt er best een tweede of derde citraattube afgenomen.

#### EDTA tube

Deze tubes bevatten kalium EDTA als anticoagulans, aangebracht onder de vorm van een spray.



EDTA bloed wordt voornamelijk gebruikt voor hematologisch onderzoek (celtelling, microscopie, flowcytometrie, bloedbezinkingsnelheid), bloedgroepbepalingen, HbA1c, hemoglobine elektroforese, intra-erythrocytaire ionen en enzymen, genetisch onderzoek,...

EDTA is niet geschikt voor routine biochemisch onderzoek, omdat EDTA de meting van bepaalde enzymen ( bv. creatinekinase en alkalische fosfatase) verstoort; tenslotte cheleert EDTA de bivalente kationen calcium en magnesium.

Een te hoge EDTA concentratie in het bloed (ondervulling tube) onttrekt water aan de cellen, en heeft hierdoor een storend effect op het hematocriet en de erythrocyten indices; terwijl er geen effect werd aangetoond op de bloedtelling, leucocyten differentiatie en reticulocytentelling.

#### Fluoride tube

Deze tubes bevatten natriumfluoride (remmer glycolyse) en kaliumoxalaat als anticoagulans.



Rode bloedcellen verbruiken glucose. Dat betekent dat de glucoseconcentratie in serum of plasma progressief daalt nadat het monster is afgenomen (ongeveer 10 tot 15 mg/dL per uur). Indien het serum of plasma niet snel van de rode bloedcellen kan worden gescheiden, maakt men daarom best gebruik van een afnametube waaraan een glycolyse-inhibitor zoals natriumfluoride, werd toegevoegd.

Glucose en lactaat worden bepaald op fluorideplasma.

Glucose nuchter: minstens 8 uur voorafgaand vasten

Glucose postprandiaal: 2 uur na maaltijd (rijk aan koolhydraten)

Glucose dagcurve: minstens op 4 tijdstippen; steeds tijdstip vermelden op buis.

OGTT: orale glucose tolerantietest.

In de week voor de test moet men voldoende koolhydraten (bv. Brood, pasta, aardappelen, fruit) eten. Dieet is uit den boze!

Op de dag van de test moet men nuchter zijn. Indien mogelijk wordt het gebruik van medicatie gestopt.

Tijdens de test dient te patiënt te zitten en niet te roken. Drinken van water is geen probleem.

Er wordt een eerste maal (nuchter – tijdstip 0) bloed afgenomen, waarna de patiënt een glucoseoplossing opdrinkt. Voor volwassenen: 75 gram glucose, voor kinderen wordt 1,75 gram glucose per lichaamsgewicht gebruikt, met een maximum van 75 gram.

Vervolgens wordt er bloed afgenomen na 30, 60, 90 en 120 minuten. Steeds tijdstip op de buisjes vermelden!

Zwangeren

Glucose challenge test (GCT) of O'Sullivan test: screening zwangerschapsdiabetes

50 gram glucose

Bloedafname na 60 minuten. Indien glycemie groter dan 130 mg/dL: OGTT uitvoeren

Patient hoeft niet nuchter te zijn.

OGTT zwangere: op 24 – 28 weken zwangerschap

75 gram: afname nuchter, en na 1 en 2 uur (IADPSG 2010, WHO 2013 criteria)

100 gram: nuchter, na 1, 2 en 3 uur. (Carpenter & Coustan)

#### Heparine tube

Lithiumheparine plasma is een alternatief voor de meeste routine biochemische testen die op serum kunnen worden uitgevoerd. Gebruik van lithiumheparine plasma geeft bij de eiwitelektroforese een verstoord beeld door de aanwezigheid van een fibrinogeen band in het gammagebied.; bepaling lithium is uiteraard niet aangewezen.



Het voordeel van heparinebuisen is dat het monster na afname en grondig mengen onmiddellijk kan worden gecentrifugeerd (tijdswinst) en het feit dat problemen bij patiënten met een vertraagde stolling, er geen rekening dient te worden gehouden met nastolling.

Heparinebloed wordt o.a. gebruikt voor de IGRA test, chromosomenonderzoek, ...

#### Oligo tube: zware metalen

Bevat K2EDTA als anticoagulans.



Deze tube wordt gebruikt voor de dosage van oligo-elementen (lood, chroom, kobalt, en andere zware metalen). Om contaminatie door metaalstof afkomstig van de naald te vermijden dient eerst 1 mL bloed afgenomen te worden in een EDTA (paarse) tube, die wordt verwijderd, om nadien over te gaan op de afname in een oligo-elementen tube.

#### Homocysteïne tube

Bevat een gebufferde natriumcitraat-citroenzuuroplossing (pH 4.2) als stabilisator.



Deze tube wordt specifiek gebruikt voor de bepaling van homocysteïne.

#### NIPT test: Streck tube

Bevat een DNA-stabilisator en EDTA als anticoagulans. Deze afnametube is geoptimaliseerd om maternale cellyse en bijgevolg maternale contaminatie te beperken.

Deze tube wordt specifiek gebruikt in het kader van de Niet-Invasieve Prenatale Test (NIPT).

Terugbetaling is voorzien vanaf de 12<sup>de</sup> zwangerschapsweek en wordt éénmalig per zwangerschap toegekend.



Firma: Streck (USA)

Kleur dop: Legermotief

Materiaal: glas

Volume mateneel bloed 10 mL

Temperatuur in afwachting van transport: 4°C (koelkast)

Temperatuur tijdens transport: kamertemperatuur

Aflevering in laboratorium: binnen 72 uur

## **VOORBEREIDING VAN DE PATIENT**

### Tijdstip van afname

Sommige parameters zijn seizoensafhankelijk, zoals vitamine D, terwijl andere parameters gekenmerkt zijn door een circadiaan ritme, zoals bijvoorbeeld cortisol en groeihormoon. Tenslotte zijn er ook parameters die zoals het serumijzer, tot 30% variatie vertonen binnen één dag zonder vast patroon. Bij sommige personen zijn de waarden 's morgens hoger terwijl andere personen een omgekeerd patroon vertonen. Vermelding tijdstip bloedafname is essentieel.

### Voedsel-, drankinname, roken

Voor nuchtere bloedafnames is het aan te bevelen dat de patiënt minstens 8 uur nuchter is. Stijging triglyceriden houdt tot 9 uur na een vetrijke maaltijd aan. Er is een beperkte invloed op totaal cholesterol en HDL. Verder stoort lipemie heel wat fotometrische testen (bv. enzymen, specifieke eiwitten). De belangrijkste effecten van voedselinname zijn een stijging van glucose, fosfaat, ALT, kalium, triglyceriden, en een lichte stijging van urinezuur, totaal proteïne, calcium en totaal cholesterol. Deze of hiermee gerelateerde bepalingen dienen dus op nuchtere afnames te gebeuren. Postprandiaal vindt men ook een fysiologische toename van de granulocyten. Langdurig vasten (vanaf 48 uur) lijdt tot een verdubbeling van de bilirubineconcentratie. Het drinken vanaf een beperkte hoeveelheid water heeft een verwaarloosbaar effect. Dit is echter niet zo voor het drinken van koffie: cafeïnegebruik leidt tot een stijging van vrije vetzuren, geïoniseerd calcium, renine en catecholamines. Onder invloed van nicotine is er een toename in de bloedconcentratie van glucose, groeihormoon, cholesterol en triglyceriden.

### Lichaamshouding

De lichaamshouding (liggend of staand) kort voor de bloedafname (ongeveer de laatste 15 tot 20 minuten) speelt voor een aantal parameters een belangrijke rol. Aldosteron moet tenminste na 30 minuten in een (half)liggende houding worden afgenomen; in geval van renine moet de aangenomen houding van de patiënt vermeld worden op het protocol. Als vuistregel geldt: hoe groter de afmetingen van de gemeten parameter, hoe trager het evenwicht tussen de diverse lichaamscompartimenten wordt bereikt. Bij rechtstaan neemt de concentratie van niet-filtreerbare moleculen (albumine, eiwitgebonden moleculen,...) toe vanwege een verplaatsing van het lichaamsvocht van intravasculair naar interstitieel. Dit effect neemt nog toe bij een gereduceerd plasmavolume, zoals bij congestief hartfalen en levercirrose.

### De aard van het vaatbed

Het bloedvat waaruit bloed wordt genomen speelt een rol: veneus, arterieel of capillair. Dat is voornamelijk van belang bij bloedgassen, hematocriet en glucose.

### Lichaamsbeweging

Zware inspanningen zijn te vermijden vanaf 24 uur voor de bloedafname aangezien deze kunnen leiden tot: Vrijstelling van creatine kinase (CK); troponine kan zelfs licht gestegen zijn. Lactaatstijging als gevolg van anaërobe glycolyse. Potentiële stijging van albumine, (nor)adrenaline, glucagon, cortisol en ACTH, en daling van insuline. Zware inspanning kan intravasculaire hemolyse veroorzaken.

### Zwangerschap

Ten gevolge van de zwangerschap gaan de referentiewaarden van vele hematologische en biochemische testen wijzigen (hematocriet, totaal eiwit, en vele plasma-eiwitten dalen door het toegenomen plasmavolume - hemodilutie effect). Placentaire alkalische fosfatase verschijnt in de bloedbaan.

#### Acute fase - reactie

Ten gevolge van een acute fase - reactie , bijvoorbeeld tijdens een bacteriele infectie, stijgt de CRP concentratie spectaculair, gevolgd door een toename van de alfa 1- en alfa 2-globulinen.

De bloedbezinkingssnelheid neemt toe.

De ijzerstofwisseling wordt moeilijk evalueerbaar: het ferritinegehalte stijgt, terwijl ijzer, transferrine en de saturatie dalen.

De concentratie van een aantal transporteiwitten daalt: “negatieve acute fase eiwitten” (albumine, transferrine, apolipoproteïnen). Samen met de apolipoproteïnen dalen ook het cholesterol en het HDL-cholesterol. Bepaling van lipidenparameters voor de inschatting van het cardiovasculair risico is daarom te vermijden tijdens een acute fase - reactie.

#### Interferentie door medische handelingen

Een rectaal toucher doet de PSA stijgen.

Gadolinium (een MRI contrastmiddel) kan de calciumbepaling in serum tijdelijk storen.

Intraveneuze joodhoudende contrastmiddelen kunnen vals-positieve paraproteïnen induceren bij de eiwitelektroforese, en doen het soortelijk gewicht van urine stijgen.

#### Interferentie door geneesmiddelen

Bloedafnames gebeuren bij voorkeur voor de inname van medicatie.

Verschillende geneesmiddelen kunnen de binding aan plasma-eiwitten van andere stoffen beïnvloeden.

Farmaca kunnen ook rechtstreeks interfereren met de bepaling:

Vermelding van de gebruikte medicatie op de aanvraag is aangewezen.

#### **REFERENTIES**

Richtlijn veneuze bloedafname, NVKC 2013

De Langhe J (2016). De preanalytische fase. Wegwijs in laboratoriumdiagnose (pp.29 – 36). Uitgeverij Acco.