



LABORATORIUMUITSLAGEN



Wat vertellen de laboratoriumuitslagen ons?

We nemen veel en vaak bloed af, maar waar kijken we nu eigenlijk naar en wat zeggen deze waarden over de toestand van de patiënt?

Hieronder volgt op alfabetische volgorde de meest voorkomende en aangevraagde onderzoeken.

7.1 De laboratoriumonderzoeken:

ALAT (alanine aminotransferase):

De test bepaalt de hoeveelheid van het enzym ALAT in bloed. Een enzym is een eiwit dat cellen helpt om een bepaalde stof om te zetten in een andere stof. ALAT is vooral in de lever aanwezig. Kleinere hoeveelheden komen voor in de nieren, het hart en in spieren. Normaal is de hoeveelheid ALAT in het bloed laag. Als levercellen beschadigd worden, lekt ALAT vanuit de lever in het bloed. Daardoor stijgt de hoeveelheid ALAT in het bloed. Dit kan gebeuren vóórdat er klachten of symptomen zijn (zoals geelzucht, gele ogen of gele huid) die wijzen op leverschade.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De dokter vraagt ALAT aan als hij/zij denkt aan een beschadiging van de lever, of wanneer hij dit juist wil uitsluiten. De uitslag wordt dan vergeleken met de uitslagen van andere levertesten zoals alkalisch fosfatase (AF), Gamma-GT en ASAT. Klachten die kunnen voorkomen bij leverschade zijn: donkere urine, misselijkheid, overgeven, opgezwollen buik, plotseling aankomen in gewicht en buikpijn. ALAT wordt ook aangevraagd bij:

- mensen die misschien een besmetting met hepatitis B of C virus hebben opgelopen
- mensen die teveel alcohol drinken
- mensen waarbij leverziekten in de familie voorkomen
- mensen die geneesmiddelen moeten slikken die mogelijk levercellen kunnen beschadigen

Bij geringe klachten zoals moeheid wordt ALAT soms getest om te onderzoeken of er sprake is van een langer bestaande leverziekte. Ook wordt ALAT gemeten om te controleren of de medische behandeling om een leverziekte te bestrijden goed werkt.

Alkalische Fosfatase:

De test bepaalt de hoeveelheid van het enzym alkalische fosfatase in het bloed. Een enzym is een eiwit dat cellen helpt om een bepaalde stof om te zetten in een andere stof. Alkalische fosfatase zit in grote hoeveelheden in cellen die bot aanmaken en in de lever (met name in de galgangetjes). Kleinere hoeveelheden van het enzym zijn te vinden in de placenta en de darm. Verschillende delen van het lichaam maken ook verschillende vormen van alkalische fosfatase. Deze verschillende vormen worden iso-enzymen genoemd.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De dokter vraagt alkalische fosfatase aan om te controleren of er afwijkingen in de lever of in het botweefsel zijn. Om onderscheid tussen lever of bot te maken wordt door de dokter de test gamma-glutamyltransferase (γ GT) aangevraagd. Dit enzym wordt in de lever gemaakt op dezelfde plekken als alkalisch fosfatase, maar de botten maken dit enzym niet. Soms is het onduidelijk uit welk deel van het lichaam de alkalische fosfatase afkomstig is. Om dat te achterhalen kunnen de verschillende vormen (iso-enzymen) van alkalische fosfatase gemeten worden. Ook wordt de test gebruikt om te kijken of een medische behandeling van een leverziekte of uitzaaïngen van kanker in bot en lever werkt.

aPTT (activated partial tromboplastin time):

Met de geactiveerde partiële tromboplastinetijd (aPTT) wordt onderzocht hoe lang het duurt voordat het bloed stolt. Bloedstolling is een zeer complex proces dat bestaat uit een reeks opvolgende chemische reacties tussen verschillende stollingsfactoren, die in de lever worden aangemaakt. De tijd die nodig is om in het bloedmonster een stolseltje te vormen heet geactiveerde partiële tromboplastinetijd en wordt gemeten in seconden.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De test wordt gebruikt om de bloedstolling te onderzoeken. Een te snelle stolling leidt tot een vergroot risico op trombose en te langzame stolling kan leiden tot ernstige bloedingen.

De arts zal een aPTT-test, soms samen met andere stollingstesten zoals de PT, aanvragen voor patiënten die lijden aan bloedingsneiging, stollingsneiging of een ernstige leverziekte.

Ook vraagt de arts een aPTT aan wanneer een patiënt heparine (bloedverdunner) krijgt toegediend om stolling in het lichaam tegen te gaan. De toediening dient binnen nauwe grenzen te blijven. Een te hoge dosis heparine kan leiden tot ernstige bloedingen; een te lage dosis vergroot de kans op het ontstaan van bloedstolsels.

ASAT (serumglutamine-oxaloazijnzuur transaminase):

De test bepaalt de hoeveelheid van het enzym aspartaataminotransferase (ASAT) in bloed. Een enzym is een eiwit dat cellen helpt om een bepaalde stof om te zetten in een andere stof. ASAT is vooral in de lever aanwezig en in dwarsgestreept spierweefsel (hart- en skeletspieren).

Wanneer wordt deze test gedaan?

De ASAT-test wordt aangevraagd wanneer de dokter leverschade vermoedt. Klachten die wijzen op leverschade zijn: donkere urine, misselijkheid, overgeven, opgezwollen buik, plotseling aankomen in gewicht en buikpijn. Leveraandoeningen kunnen ontstaan door virussen, overmatig alcoholgebruik, erfelijke aandoeningen of door geneesmiddelen.

Meestal wordt ASAT aangevraagd in combinatie met andere tests die inzicht bieden in de toestand van de lever, zoals de alkalische fosfatase, ALAT en bilirubine. Met name de combinatie van ASAT en ALAT enzymactiviteit geeft informatie over de

ernst van eventuele afwijkingen. Bij geringe schade is ALAT groter dan ASAT. Bij ernstiger schade aan de parenchymcellen van de lever is ASAT groter dan ALAT. Dit komt doordat ASAT met name in de kleine "energie centrales" (mitochondriën) binnen in de cel voorkomt. Pas bij ernstiger celschade gaan ook deze kapot. ASAT is ook hoger dan ALAT bij (hart)spierschade. De ASAT-test wordt hier vrijwel niet voor gebruikt, omdat hier specifiekere testen (o.a. creatininekinase) voor zijn

BSE (bezinkingssnelheid van erythrocyten):

De bezinkingssnelheid (BSE) test meet de snelheid waarmee rode bloedcellen naar beneden zakken in een bloedbuis. BSE geeft informatie over de aanwezigheid en activiteit van een ontsteking of infectie in het lichaam. Wanneer een buis bloed overeind gehouden wordt, is te zien dat de rode cellen langzaam naar beneden zakken. Het is gebleken dat bij mensen met een ontsteking de rode bloedcellen sneller zakken dan bij gezonde mensen. Dit wordt veroorzaakt door een veranderde samenstelling van de eiwitten in het bloed als gevolg van de ontsteking. Er zijn dan meer afweereiwitten (immunoglobulines) en stollingseiwitten (fibrinogeen) in het bloed aanwezig. Naast de BSE wordt tegenwoordig ook vaak de hoeveelheid C- reactief proteïne (CRP) in bloed gemeten. Dit eiwit wordt aangemaakt bij ontstekingen en infecties. De CRP-test blijkt veel sneller te reageren op infecties dan de bezinkingssnelheid. Bovendien wordt CRP minder beïnvloed door storende factoren, waardoor veranderingen in de CRP nadrukkelijker aan een verbetering of verslechtering van een infectie of ontsteking kunnen worden toegeschreven.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De dokter vraagt vaak een BSE aan om te zien of er bij de patiënt ontstekingen actief zijn. Die kunnen het gevolg zijn van infecties (bacteriën, virussen), tumoren, en auto-immuunziekten (reuma). De BSE is helemaal niet specifiek. Een afwijkende waarde geeft daarom alleen maar aan dát er iets aan de hand is, maar niet wat de oorzaak is. De BSE wordt zeer veel door huisartsen aangevraagd bij patiënten met algemene klachten. Een normale BSE-waarde sluit meteen een aantal aandoeningen uit. Maar, aan de andere kant, de BSE alleen geeft nauwelijks informatie. De BSE-test moet altijd worden bekeken in samenhang met aanvullend onderzoek en met de geschiedenis van de patiënt. Er zal geen medische behandeling plaatsvinden alleen op basis van de BSE-uitslag. De BSE geeft vooral bij reuma en reuscel-slagaderontsteking in het hoofd (temporale artritis) zeer bruikbare informatie. De patiënt heeft in dat geval vaak last van hoofdpijn, pijn in schouder en nek, stijve gewrichten. De BSE blijkt zeer geschikt om de ontstekingsactiviteit te bepalen. Ook kan met de BSE-test worden vastgesteld of de medische behandeling om deze aandoeningen te bestrijden effect heeft.

BNP of NTproBNP (Brain natriuretisch peptide of N-terminaal brain natriuretisch peptide):

Deze test meet de hoeveelheid BNP of NT-proBNP in het bloed. Wanneer hartfalen (verminderde pompfunctie van het hart) ontstaat, gaat het hart als reactie het hormoon pro-BNP produceren. Deze stof helpt de pompfunctie te verbeteren, door de bloeddruk te verlagen en door te stimuleren dat er meer zout en water wordt uitgeplast. Dit pro-BNP wordt in twee stukken geknipt waarbij BNP en NT-proBNP

ontstaan. Dit gebeurt voornamelijk in de linkerhelft van het hart, vanwaar het bloed door het hele lichaam wordt gepompt.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De arts vraagt een BNP of NT-proBNP aan bij symptomen van hartfalen (kortademigheid, vermoeidheid, opgezette voeten en benen). De test wordt vaak uitgevoerd bij opname van patiënten op spoedeisende hulp waarbij de arts wil weten of kortademigheid veroorzaakt wordt door een slecht pompfunctie van het hart of door een probleem in de longen.

Zowel BNP als NT-proBNP kan worden gemeten om hartfalen uit te sluiten, echter hierbij zijn ook andere onderzoeken nodig zoals een hartfilm (ECG) en heeft de arts informatie nodig omtrent de klachten en zal een lichamelijk onderzoek plaatsvinden. Als al deze onderzoeken geen afwijking laten zien, kan hartfalen veilig uitgesloten worden. Het aantonen van hartfalen is bij geringe klachten en ook bij oudere mensen lastiger omdat kleine verhogingen van NT-proBNP of BNP ook bij gezonde mensen kan voorkomen

Cholesterol:

Deze test meet de totale hoeveelheid cholesterol in het bloed. Cholesterol speelt in het lichaam een belangrijke rol bij de opbouw van weefsels en organen en bij de aanmaak van bepaalde hormonen en galzuren. Cholesterol wordt deels uit de voeding opgenomen en deels door de lever aangemaakt. Transport van en naar de weefsels vindt plaats m.b.v. lipoproteïnes, dat zijn vetbolletjes bestaande uit cholesterol, triglyceriden en bepaalde eiwitten (o.a. apolipoproteïnen). Cholesterol kan zich ook afzetten in de bloedvaten en daar problemen veroorzaken (vernauwing van het vat). Er zijn "grofweg" twee soorten cholesterol-bevattende lipoproteïnes:

- LDL ('slecht cholesterol') zijn lipoproteïnen die cholesterol naar de verschillende weefsels en organen vervoeren.
- HDL ('goed cholesterol') zijn lipoproteïnen die het cholesterol afvoeren uit de weefsels en organen en naar de lever brengen. De totaal cholesteroltest meet zowel het LDL-cholesterol als het HDL-cholesterol zonder verschil te maken tussen beide vormen.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De dokter vraagt deze test aan bij een algemene controle van de gezondheid. De test wordt gebruikt om de kans op hart- en vaatziekten in te schatten. Cholesterol wordt meestal aangevraagd in combinatie met andere testen waaronder triglyceriden en het afzonderlijke HDL- en LDL-cholesterol. Al deze testen samen worden vaak het lipidenprofiel genoemd. Gedurende een behandeling van een hoog cholesterol zal de dokter vaker het cholesterol laten meten om het effect van een cholesterolverlagende behandeling te volgen.

CK (creatine fosfokinase):

De test bepaalt de hoeveelheid creatinekinase (CK) in het bloed. Creatinekinase is een enzym, dat is een eiwit dat helpt om in lichaamscellen een bepaalde stof om te zetten in een andere. Creatinekinase komt voor in het hart, de hersenen, skeletspieren.

Er bestaan drie verschillende vormen van CK (drie iso-enzymen):

- CK-MM (in skeletspieren en het hart)
- CK-MB (met name in het hart)
- CK-BB (met name in de hersenen)

De kleine hoeveelheid CK die normaal in het bloed gevonden wordt is afkomstig van skeletspieren. CK afkomstig van de hersenen komt vrijwel nooit voor in het bloed. De hoeveelheid CK in het bloed neemt toe als skeletspier- of hartspiercellen beschadigd zijn.

Bij een hartaanval raakt de hartspier beschadigd, waardoor ongeveer 4 tot 6 uur na de hartaanval de hoeveelheid CK in het bloed stijgt. De hoogste waarden worden bereikt na ongeveer 18 tot 24 uur. Ongeveer 2 tot 3 dagen na een hartaanval is de hoeveelheid CK in het bloed meestal weer normaal.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De dokter zal een CK test aanvragen bij klachten van pijn op de borst of andere klachten die een hartaanval doen vermoeden.

Een andere reden om CK aan te vragen is bij klachten van spierpijn of spierzwakte. Als skeletspieren worden beschadigd zal de hoeveelheid CK in het bloed ook toenemen.

CK-MB (creatine kinase-MB):

De test bepaalt de hoeveelheid creatine kinase-MB (CK-MB) in het bloed. CK-MB is één van de drie verschillende vormen van het enzym creatine kinase (CK).

CK-MB komt voornamelijk voor in de hartspier. De hoeveelheid CK-MB in het bloed zal toenemen bij schade aan de hartspier, bijvoorbeeld als gevolg van een hartaanval.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De dokter zal een CK-MB test aanvragen bij klachten van pijn op de borst of andere klachten die een hartaanval doen vermoeden. CK-MB wordt aangevraagd in combinatie met CK om te kijken of de oorzaak van de klachten een hartaanval is. Een hoog totaal CK geeft aan dat er schade is aan de hartspier of aan andere spieren. CK-MB helpt deze twee oorzaken van elkaar te onderscheiden.

De CK-MB test wordt ook gebruikt om het effect te meten van een behandeling na een hartinfarct. Meestal bestaat de behandeling uit voorschrijven van antistollingsmiddelen om de bloedprop (de veroorzaker van een hartinfarct) op te lossen. Uit de CK-MB uitslag zal blijken of deze medicatie werkt. Als het bloedpropje oplost zal het CK-MB nog een beetje stijgen om daarna snel af te nemen. Het CK-MB wordt daarom verschillende keren achter elkaar in het bloed gemeten.

CRP (C-reactief proteïne):

De test meet de hoeveelheid C-reactief proteïne (CRP) in bloed. CRP is een eiwit dat gemaakt wordt in de lever. De lever brengt dit eiwit in de bloedstroom. Na het ontstaan van een ontsteking neemt de hoeveelheid CRP in het bloed binnen 6-8 uur uren flink toe. Daardoor is de bepaling van CRP waardevol bij het vaststellen van ontstekingen of om het effect van een medische behandeling (bijvoorbeeld ontstekingsremmer) te volgen. De toename van CRP in bloed is vaak al meetbaar voordat klinische symptomen van een ontsteking (pijn, koorts) merkbaar zijn. De concentratie van CRP kan wel met een factor 1000 stijgen als gevolg van de ontsteking. Als de ontsteking afneemt, kan de concentratie van CRP ook weer snel dalen. Daardoor is de test ook goed bruikbaar om herstel van de ziekte vast te stellen.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De CRP-test wordt gebruikt om:

- vast te stellen of er mogelijk ontstekingen, bijvoorbeeld in de buik, zijn
- meer inzicht te krijgen in ontstekingsziekten, bijvoorbeeld bij sommige vormen van reuma of autoimmuunziekten
- informatie te krijgen over de ernst van de ontsteking en over het succes van de behandeling

De bepaling van CRP wordt ook gebruikt om bij patiënten die geopereerd zijn te controleren of er een ontsteking (infectie) optreedt. De bedoeling daarvan is om eventuele bacteriële infecties die tijdens de ingreep of het herstel ontstaan tijdig op te sporen. De CRP-test is niet specifiek genoeg om een oorzaak van een ontsteking aan te tonen. Integendeel, CRP is een algemene signaalstof voor ontstekingen die de arts waarschuwt als aanvullend onderzoek naar oorzaak en behandeling nodig is.

D-dimeer:

De test meet de hoeveelheid D-dimeer in het bloed. D-dimeer is een verbinding afkomstig van een bloedstolsel en is uitsluitend in het bloed aanwezig als er ook een stolsel aanwezig is, of is geweest. D-dimeer komt vrij als het bloedstolsel wordt afgebroken. Een bloedstolsel bestaat uit een netwerk van fibrinedraden (stollingseiwitten). Het fibrinenetwerk wordt met behulp van plasmine (een eiwit) afgebroken waarbij het stolsel oplost en wordt verwijderd. Een van de afbraakproducten is het D-dimeer, dat alleen ontstaat als een fibrinenetwerk wordt afgebroken. De hoeveelheid D-dimeer in bloed is altijd heel erg laag, behalve als er een stolsel in het bloed aanwezig is dat, op dat moment, wordt afgebroken.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De D-dimeer test wordt in de regel gebruikt om de aanwezigheid een bloedstolsel in de bloedbaan op te sporen. Deze bloedstolsels kunnen ontstaan bij aandoeningen die gepaard gaan met een (tijdelijke) verhoogde bloedstollingsneiging die zich kunnen uiten als bijvoorbeeld:

- diepe veneuze trombose (DVT) waarbij een stolsel in een beenader ontstaat
- longembolie (LE) waarbij een stolsel in de longen ontstaat
- diffuse intravasale stolling (DIS), waarbij stolseltjes en bloedinkjes ontstaan door het hele lichaam

Meestal treden de stolsels op in de aderen van het lichaam. Als ze echter ontstaan in de voor het zuurstoftransport zo belangrijke slagaderen (arteriën), kan de bloedtoevoer worden geblokkeerd naar cruciale organen zoals de nieren, de hersenen of het hart. Hierdoor kan blijvende schade aan het orgaan optreden (infarct) en dit kan zelfs tot volledige uitval van het orgaan leiden.

De D-dimeer test is vooral nuttig als de dokter denkt dat iets anders dan een DVT of LE de oorzaak is van de klachten. Een negatieve testuitslag kan deze gedachte dan bevestigen; met een negatieve testuitslag is het zeer onwaarschijnlijk dat de klachten van de patiënt veroorzaakt worden door een bloedstolsel in de bloedbaan. Het is een snelle en voor de patiënt weinig belastende test om een afwijkende of overmatige stolling uit te sluiten. De D-dimeer test wordt meestal uitgevoerd in combinatie met beeldvormende technieken (beenecho, CT-scan van de long) en andere laboratoriumtesten.

Elektrolyten:

De test meet de hoeveelheid opgeloste zouten in het waterige deel van het bloed (plasma) en de lichaamscellen. De opgeloste zouten (elektrolyten) bevinden zich in de vorm van ionen (elektrisch geladen deeltjes) in het bloed. De belangrijkste elektrolyten zijn natrium (Na^+), kalium (K^+), chloride (Cl^-) en bicarbonaat (HCO_3^-). De opgeloste zouten helpen bij het transport van voedingsstoffen en afvalstoffen van en naar de cellen. Ze zijn van belang voor de waterhuishouding en het handhaven van de juiste zuurgraad (pH). Natrium bevindt zich vooral buiten de cellen in het plasma waar het belangrijk is bij de regeling van de hoeveelheid water. Kalium is vooral binnen in de cellen aanwezig. Ook in het plasma bevindt zich een kleine, maar belangrijke hoeveelheid kalium. Chloride kan makkelijk de cellen in en uit gaan, en volgt vaak het natrium. Koolzuur is vooral aanwezig in de vorm van bicarbonaat (HCO_3^-), dat een rol speelt bij het handhaven van een constante zuurgraad in het lichaam.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De dokter zal vaak een elektrolytbepaling aanvragen bij een routinematig onderzoek, omdat de elektrolyten bij zeer veel processen in het lichaam betrokken zijn. Aantal en soort elektrolyten in bloed bieden inzicht in de werking van hart, nieren, lever, longen en hormonen. Daarom wordt de test aangevraagd bij een groot aantal verschillende ziektebeelden. Ook zullen dokters meestal een elektrolytentest laten doen als patiënten worden opgenomen in het ziekenhuis of behandeld worden bij de eerste hulp.

GGT (gamma glutamyl transpeptidase):

De test meet de hoeveelheid GGT (gamma glutamyl transpeptidase) in bloed. GGT is een enzym dat in de lever wordt gemaakt en helpt bij de omzetting en vertering van stoffen die via eten en drinken het lichaam binnenkomen. Normaal is de concentratie van GGT in het bloed erg laag, maar bij zware belasting van de lever kan de hoeveelheid behoorlijk stijgen. Dit gebeurt als de lever in korte tijd veel stoffen krijgt aangevoerd om te verwerken, bijvoorbeeld bij (extreem) gebruik van geneesmiddelen of alcohol. Ook wanneer de galwegen geblokkeerd zijn, bij galblaasproblemen, of als als gevolg van leverschade zal de GGT stijgen.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De GGT kan worden gebruikt om te beoordelen of de lever zelf en de galwegen in de lever goed werken. De dokter kan daarom een GGT test aanvragen om patiënten met symptomen als geelzucht, misselijkheid, braken, gezwollen buik, buikpijn en vermoeidheid, te onderzoeken op leverafwijkingen. Ook kan een GGT bepaling zinvol zijn als de arts denkt dat er sprake is van overmatig alcoholgebruik. Bij 75 % van de drinkers is de GGT verhoogd. Door de GGT te bepalen in combinatie met andere leverfunctietests zoals ASAT, ALAT, AF en bilirubine kunnen leverafwijkingen nader worden gespecificeerd.

HDL:

De test meet de hoeveelheid HDL-cholesterol in bloed. Deze stof behoort tot de groep van de zogenaamde lipoproteïnen (vet-eiwitten) die het transport van cholesterol in het lichaam verzorgt. HDL-cholesterol wordt 'goed' cholesterol genoemd, omdat het cholesterol dat zich in het HDL-deeltje bevindt uit het bloed verwijderd wordt via de lever.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De HDL-cholesteroltest wordt gebruikt om het risico op hart- en vaatziekten vast te stellen. Meestal gebeurt dat in combinatie met onderzoek naar andere lipiden (vetachtige stoffen). Naast de HDL-cholesterol zullen daarbij ook LDL-cholesterol, het totaalcholesterolgehalte en triglyceriden worden bepaald. Om het onderzoek naar alle vetten goed te kunnen uitvoeren en een goede risico-inschatting te kunnen maken is het belangrijk dat het bloed afgenomen wordt als de persoon nuchter is. Dit betekent dat er in de 12 uur voor het bloedprikken niet gegeten of gedronken mag worden. Dit is belangrijk omdat met name LDL en triglyceriden sterk beïnvloed worden door eten.

Kalium:

Kalium is een positief geladen deeltje (ion) dat normaal in lage concentratie aanwezig is in het bloed, samen met andere deeltjes zoals natrium en chloride. Men spreekt ook wel over "electrolyten" als men het heeft over deze deeltjes / ionen. De elektrolyten houden de hoeveelheid water en zuurgraad (pH) van het lichaam op peil. Kalium is verder erg belangrijk voor een goede werking van de spieren.

Het meeste kalium bevindt zich in de cellen van het lichaam. Ongeveer 2% is maar aanwezig in de lichaamsvloeistoffen, waaronder ook het bloed. Omdat er zo weinig kalium in het bloed zit hebben kleine veranderingen vaak al grote gevolgen. Te veel of te weinig kalium is levensgevaarlijk omdat dit een shock, ademhalingsmoeilijkheden of hartritmestoornissen kan veroorzaken.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De dokter vraagt de kaliumtest meestal aan samen met andere elektrolyten zoals natrium en chloride om een algemene indruk te krijgen van de gezondheid van de patiënt. Ook zal de dokter de test aanvragen bij klachten die wijzen op een te hoog (hyperkaliëmie) of een te laag kalium (hypokaliëmie) in het bloed.

Hyperkaliëmie kan veroorzaakt worden door een nierziekte of door bepaalde medicijnen die ervoor zorgen dat kalium via de nieren minder goed uit het lichaam wordt afgevoerd. Hypokaliëmie kan ontstaan door overmatig verlies van kalium via

de nieren, door diarree, overgeven of overmatig zweten. Ook bepaalde plaspillen (diuretica) kunnen hypokaliëmie veroorzaken door verlies van kalium via de nieren.

In zeldzame gevallen kan door ondervoeding het kalium in het bloed te laag zijn.

Bij patiënten die een nierziekte hebben of een hoge bloeddruk is goede controle van het kaliumgehalte in het bloed van groot belang om problemen met het hart te voorkomen. Dat geldt ook voor patiënten die een nierdialyse moeten ondergaan of die vocht krijgen toegediend of diuretica slikken.

Kreatinine:

De test meet de hoeveelheid kreatinine in het bloed en/of urine. Kreatinine is een afvalstof die ontstaat bij de afbraak van kreatine in de spieren. Kreatine speelt een rol bij de productie van energie die nodig is voor de werking van spieren. Het afbraakproduct kreatinine wordt uit het lichaam verwijderd via urine. Hiervoor moet kreatinine uit het bloed worden gehaald door de nieren. De bloedspiegels van kreatinine zijn daardoor een goede maat voor de nierfunctie. De hoeveelheid kreatinine die het lichaam produceert is afhankelijk van de lichaamslengte en de spiermassa. Mannen hebben daardoor veelal een hogere kreatinineconcentratie in het bloed dan vrouwen en kinderen.

Wanneer wordt deze test gedaan?

Kreatinine wordt door de arts aangevraagd om inzicht te krijgen in de werking van de nieren. Vaak wordt de test samen met een aantal andere tests aangevraagd als een soort overzicht van het functioneren van een aantal belangrijke organen in het lichaam. Dit kan gebeuren bij patiënten om meer inzicht te krijgen in de algehele gezondheidstoestand, maar ook bij gezonde personen die een keuring of check-up ondergaan. Ook wanneer iemand acuut ziek is, bijvoorbeeld door een ontsteking van de nier, of chronisch ziek bijvoorbeeld door suikerziekte, is informatie over de nierfunctie belangrijk. In beide gevallen kan met de kreatininetest het beloop van de ziekte en het effect van de behandeling gecontroleerd worden.

Kreatinine wordt ook aangevraagd voorafgaand aan sommige procedures, zoals een CT-scan, waarbij stoffen worden toegediend die de nieren kunnen beschadigen. Met behulp van de kreatinineklaring is het mogelijk goede informatie te krijgen over de werking van de nieren.

De kreatinineklaring geeft informatie over het vermogen van de nier om het bloed te zuiveren (filteren) en afbraakproducten af te voeren via urine. Hiervoor is een kreatininemeting in urine (verzameld gedurende 24 uur) en in bloed nodig.

Het is ook mogelijk de filtratiesnelheid van de nieren te schatten door een berekening te maken volgens de 'MDRD-formule'. De MDRD-schatting van de filtratiesnelheid, ook wel aangegeven als eGFR MDRD, is een redelijk goede vervanging voor de kreatinineklaring. Hiervoor is het niet nodig om urine te verzamelen. De eGFR MDRD wordt berekend op basis van de concentratie van kreatinine in het bloed, de leeftijd en het geslacht. Omdat het laboratorium over deze gegevens beschikt, wordt bij een kreatinine-uitslag ook vrijwel altijd een MDRD-klaring berekend.

LDH:

De test meet de hoeveelheid lactaat dehydrogenase (LDH) in het bloed. LDH is een enzym dat in de meeste weefsels in het lichaam voorkomt en nodig is voor de omzetting van lactaat. Het is vooral aanwezig in de weefselcellen en normaal is de hoeveelheid in het bloed laag.

Bij beschadiging van een weefsel of orgaan komt LDH vanuit de weefselcellen in het bloed terecht en kan er een verhoogd LDH gemeten worden. LDH kan daarom gebruikt worden om te onderzoeken of weefsel en de cellen van het weefsel beschadigd zijn. Ook na een inwendige bloeding kan het LDH verhoogd zijn. LDH kent een aantal zogeheten iso-enzymen, dat zijn enzymen met dezelfde functie (afbraak van lactaat), die per soort weefsel een beetje van elkaar verschillen. Hierdoor kan bepaling van iso-enzymen in bijzondere gevallen een aanwijzing geven over het soort weefsel dat is beschadigd. Over het algemeen zijn er echter andere onderzoeken, die sneller en gevoeliger informatie geven over de aangedane weefsels of organen.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De belangrijkste toepassing van de meting van LDH is om te onderzoeken of er sprake is van (acute of langdurige) weefselschade of het uiteenvallen van rode bloedcellen. Ook kan de ernst van de schade vastgesteld worden. Daarnaast wordt de test gebruikt om verval en herstel van weefsel te volgen.

Bij een hartinfarct kan de dokter een LDH-bepaling aanvragen om informatie te krijgen over de schade aan het hartweefsel. Echter, andere stoffen die bij een hartinfarct in het bloed terecht komen (zoals troponine en CK) zijn na een infarct sneller in het bloed meetbaar dan LDH.

Magnesium:

De test meet de hoeveelheid magnesium (Mg) in het bloed. Normaal gesproken is slechts een klein gedeelte (ongeveer 1%) van alle magnesium in het lichaam aanwezig in het bloed.

Magnesium is een mineraal dat aanwezig is in iedere cel van het lichaam. Het is onmisbaar voor de energieproductie, de werking van spieren en zenuwen en voor het behoud van de stevigheid van botten. Ongeveer de helft van de magnesiumvoorraad in het lichaam bevindt zich (in combinatie met calcium en fosfaat) in het bot.

Voeding is de bron van magnesium. Het is aanwezig in vele voedingsstoffen, met name in groene bladgroenten zoals spinazie. De hoeveelheid magnesium in bloed, cellen en bot wordt door het lichaam constant gehouden. De regulatie gebeurt door aanpassing van opname (via de darmen) en uitscheiding (met de urine, via de nieren).

Wanneer wordt deze test gedaan?

De dokter kan een bepaling van magnesium aanvragen als de patiënt aanhoudend een verlaagd calcium of kalium heeft.

De test wordt ook aangevraagd voor patiënten met symptomen die passen bij een verlaagd magnesium zoals spierzwakte, ongecontroleerde bewegingen, kramp, verwardheid, hartritmestoornissen en toevallen.

Ook kan de dokter een magnesiumbepaling aanvragen als onderdeel van een onderzoek naar malabsorptie (onvoldoende opname van voedslelementen via de darmen), ondervoeding, diarree of alcoholmisbruik.

Ook bij gebruik van sommige geneesmiddelen, die de uitscheiding van magnesium door de nieren bevorderen, kan het nuttig zijn om de hoeveelheid magnesium in het bloed regelmatig te controleren. Als magnesium en/of calcium moeten worden aangevuld via medicijnen wordt het magnesium meestal van tijd tot tijd gecontroleerd om het effect van behandeling te bekijken.

Bij iemand met een nierziekte kan de arts de bepaling van magnesium aanvragen om de nierfunctie te controleren. Ook kan daarmee worden gecontroleerd of de patiënt te veel magnesium uitscheidt of vasthoudt.

Natrium:

De test meet de hoeveelheid natrium in bloed of urine. Natrium komt met name voor buiten de cellen en is in alle lichaamsvloeistoffen aanwezig. Natrium speelt samen met andere elektrolyten zoals kalium, chloride en bicarbonaat een belangrijke rol bij het regelen van de vochtbalans in het lichaam (verdeling van water in het lichaam). Natrium komt, behalve in keukenzout (natriumchloride), voor in vrijwel alle voedingsmiddelen. De meeste mensen krijgen ruim voldoende natrium binnen. Het lichaam neemt op wat het nodig heeft en het teveel ingenomen natrium wordt via de nieren in de urine uitgescheiden. Het lichaam probeert via verschillende regelsystemen (hormonen, dorstgevoel) de hoeveelheid natrium in het lichaam heel constant te houden.

Een afwijkende hoeveelheid natrium in het bloed wordt meestal veroorzaakt door problemen in de natriumregelsystemen. Als de hoeveelheid natrium in het bloed verandert, verandert ook de hoeveelheid water in het lichaam. Deze veranderingen leiden tot een tekort (dehydratie) of een teveel (oedeem, vaak in de benen) aan water in het lichaam.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De natriumbepaling is een van de meest aangevraagde testen. De dokter vraagt de bepaling vaak aan als onderdeel van een pakket van testen om een indruk te krijgen van de algemene gezondheid van de patiënt.

Met de natriumbepaling kan worden vastgesteld of een te hoog of te laag natriumgehalte de oorzaak kan zijn van een ziekte of aandoening van de hersenen, longen, lever, hart, nieren, schildklieren of bijnielen. Hiervoor worden behalve natrium meestal ook de andere elektrolyten gemeten zoals kalium, chloride en bicarbonaat.

De natriumbepaling wordt ook gebruikt om het effect van een behandeling te volgen. Bijvoorbeeld behandeling van een verstoorde elektrolytbalans of behandeling met plaspillen (diuretica). De meeste plaspillen zorgen ervoor dat er meer natrium, en daardoor ook water, wordt uitgeplast.

PT:

Met de protrombinetijd (PT) wordt onderzocht hoe lang het duurt voordat zich een bloedstolsel vormt. Bloedstolling is een zeer complex proces dat bestaat uit een reeks reacties tussen verschillende stollingsfactoren (stoffen die een rol spelen bij de stolling). De stollingsfactoren worden gemaakt in de lever. In de laatste reactiestappen wordt eerst de bloedstollingsfactor protrombine omgezet in trombine. Het trombine zet vervolgens fibrinogeen om in fibrine dat uiteindelijk een bloedstolsel vormt. De tijd die nodig is om in het bloedmonster een stolsel te vormen wordt gemeten in seconden en wordt de protrombinetijd genoemd.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De PT-test wordt gebruikt om de bloedstolling te onderzoeken, met name om te controleren of een patiënt een sterke neiging tot bloedingen heeft. Dit is onder andere van belang bij patiënten die een operatie moeten ondergaan. Een te trage bloedstolling kan namelijk leiden tot ernstige bloedingen. Om de bloedstolling te onderzoeken zal de arts de PT-test vaak in combinatie met de aPTT-test aanvragen voor patiënten met een bloedingsneiging of een ernstige leverziekte.

De PT-INR wordt gebruikt om te controleren of een patiënt goed is ingesteld op bloedverdunners (het juiste middel en de juiste dosis). Bloedverdunners (orale anticoagulantia, vitamine K antagonisten zoals coumarines) remmen de vorming van bloedstolsels in het lichaam. Bloedverdunners worden voorgeschreven bij patiënten die een verhoogde kans hebben op het krijgen van een bloedstolsel. Bijvoorbeeld na een operatie of een botbreuk of als iemand al eerder een trombose heeft gehad.

Wanneer een patiënt bloedverdunners moet gaan gebruiken dan verwijst de arts de patiënt door naar de trombosedienst. Door de trombosedienst wordt regelmatig de PT-INR gemeten om er zeker van te zijn dat de dosering van de bloedverdunners juist is. Een overdosering kan namelijk leiden tot bloedingen, waaronder een neus-, maag- of hersenbloeding. Een onderdosering kan leiden tot het ontstaan van een (nieuwe) trombose, bijvoorbeeld een trombosebeen (een bloedstolsel in de vaten van het been).

Omdat het moeilijk te voorspellen is hoe een patiënt reageert op de behandeling met bloedverdunners, is een regelmatige controle van de PT-INR nodig. Een simpele ziekte als verkoudheid of het gaan slikken van bepaalde medicatie kan al invloed hebben op de werking van bloedverdunners.

PT-INR:

Met de PT-INR wordt onderzocht hoe lang het duurt voordat zich een bloedstolsel vormt. Bloedstolling is een zeer complex proces dat bestaat uit een reeks opvolgende reacties tussen verschillende stollingsfactoren (stoffen die een rol spelen bij de stolling). Vrijwel alle stollingsfactoren worden aangemaakt in de lever. In de laatste reactiestappen wordt de bloedstollingsfactor protrombine omgezet in trombine. Het trombine zet vervolgens fibrinogeen om in fibrine dat uiteindelijk een bloedstolsel vormt. De tijd die nodig is om in het bloedmonster een stolseltje te vormen heet protrombinetijd en wordt gemeten in seconden.

Omdat er tussen de verschillende laboratoria verschillen bestaan in de gebruikte techniek om een protrombinetijd te meten, kunnen de uitslagen van laboratorium tot laboratorium verschillen. Om deze verschillen te corrigeren (zodat elk laboratorium

dezelfde uitslagen rapporteert) wordt de gemeten protrombinetijd uitgedrukt in een zogenaamde ratio, namelijk de 'PT-INR' dat ook wel bekend is als 'INR' (International Normalized Ratio).

De PT-INR is dus een gestandaardiseerde methode voor het meten van de protrombinetijd en wordt alleen gebruikt bij patiënten die bloedverdunners slikken.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De PT-INR wordt gebruikt om te controleren of een patiënt goed is ingesteld op bloedverdunners (het juiste middel en de juiste dosis). Bloedverdunners (orale anticoagulantia, vitamine K antagonisten zoals coumarines) remmen de vorming van bloedstolsels in het lichaam. Bloedverdunners worden voorgeschreven bij patiënten die een verhoogde kans hebben op het krijgen van een bloedstolsel (trombose). Bijvoorbeeld na een operatie, een botbreuk of als iemand vaker een trombose heeft gehad.

Wanneer een patiënt bloedverdunners moet gaan gebruiken dan verwijst de arts de patiënt door naar de trombosedienst. Door de trombosedienst wordt regelmatig de PT-INR gemeten om er zeker van te zijn dat de dosering van de bloedverdunners juist is. Een overdosering kan namelijk leiden tot bloedingen, waaronder een neus-, maag- of hersenbloeding. Een onderdosering kan leiden tot het ontstaan van bijvoorbeeld een trombosebeen (een bloedstolsel in de vaten van het been). Omdat het moeilijk te voorspellen is hoe een patiënt reageert op de behandeling met bloedverdunners, is een regelmatige controle van de PT-INR nodig. Een simpele ziekte als verkoudheid of het gaan slikken van bepaalde medicatie kan al invloed hebben op de werking van bloedverdunners.

Triglyceriden:

De test meet de hoeveelheid triglyceriden in bloed. Triglyceriden zijn de vetvoorraad in het lichaam en zijn meestal opgeslagen in vetweefsel.

Een deel van de triglyceriden zit in het bloed en zijn energie voor de spieren. Na een maaltijd bevat bloed meer triglyceriden, omdat ze vanuit de darm (voedselopname) via het bloed naar het vetweefsel (vetopslag) worden gebracht. De bepaling van triglyceriden mag daarom alleen worden uitgevoerd als niet kort tevoren gegeten is, de patiënt moet dus nuchter zijn.

Wanneer wordt deze test gedaan?

Een bloedtest voor de bepaling van triglyceriden wordt meestal uitgevoerd samen met onderzoek naar lipiden (cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, triglyceriden). Een verhoogde hoeveelheid lipiden vergroot de kans op hart- en vaatziekten.

Bij patiënten met suikerziekte omdat de triglyceriden bij hen vaak hoog zijn.

De triglyceridentest wordt ook door de dokter aangevraagd om het kijken of medicijnen tegen een te hoog triglyceridengehalte werken.

Bij onderzoek naar verhoogde kans op hart- en vaatziekten worden meestal de lipiden, en dus ook triglyceriden, getest.

Troponine:

De test meet de hoeveelheid troponine in bloed. Troponine is een eiwit dat aanwezig is in het hart en dat er voor zorgt dat de hartspier kan samentrekken. Tijdens een hartinfarct komt troponine vrij en dit is binnen 3 tot 4 uur in de bloedbaan meetbaar. Troponine blijft langer (tot 2 weken) in de bloedbaan dan andere stoffen die bij een hartinfarct vrijkomen zoals CK, CK-MB en myoglobine. Deze stoffen worden ook vaak gemeten bij verdenking op een hartinfarct. Er kunnen twee verschillende vormen van troponine gemeten worden: troponine I (TnI) en troponine T (TnT).

Wanneer wordt deze test gedaan?

Bij klachten van pijn op de borst kan de arts een troponine-test laten uitvoeren om te zien of de patiënt mogelijk een hartinfarct heeft gehad. Pijn op de borst kan het gevolg zijn van een hartinfarct of hartproblemen, maar het kan ook veel andere oorzaken hebben, zoals een maagaandoening of een gekneusde spier. Bij een hartinfarct krijgt het hart onvoldoende zuurstof. Veel oorzaken, waaronder trombose of vergiftigingen, kunnen leiden tot onherstelbare schade aan hartspiercellen. Het gevolg is dat deze hartspiercellen afsterven waarbij stoffen uit deze cellen, zoals troponine, myoglobine en CK vrijkomen in het bloed. Soms is de pijn op de borst alleen aanwezig bij inspanning. Meestal wordt dit veroorzaakt door een (gedeeltelijke) afsluiting van een bloedvat. Deze pijn stopt bij rust en er is dan vaak sprake van een hartaandoening die angina pectoris wordt genoemd. Soms wordt een klein stolsel in het bloedvat gevormd, waardoor de patiënt ook pijn op de borst heeft in rust of ná inspanning. Als het stolsel weer oplost, verdwijnt de pijn meestal. Deze hartaandoening wordt 'instabiele angina pectoris' genoemd. Hierbij kan troponine in het bloed terecht komen.

Ureum:

De test meet de hoeveelheid ureum in het bloed. Ureum is een product dat in de lever wordt gevormd bij de afbraak van eiwitten.

Eiwitten krijgen we dagelijks via de voeding binnen. Ze worden in de lever afgebroken tot bouwstenen (aminozuren) die weer worden gebruikt voor de aanmaak van andere eiwitten die het lichaam nodig heeft. Bij de afbraak komt ook ureum vrij dat niet wordt hergebruikt. Het wordt in de nieren uit het bloed gefiltreerd en via de urine verwijderd.

Omdat we dagelijks eiwitten eten en ook afbreken is er altijd een kleine hoeveelheid ureum in het bloed aanwezig. Als de nieren niet goed functioneren wordt ureum niet uitgeplast en zal de hoeveelheid in het bloed toenemen.

Wanneer wordt deze test gedaan?

De ureumtest wordt aangevraagd voor patiënten met klachten die wijzen op nierproblemen. Ook zal de arts ureum laten bepalen om te kijken of de nierfunctie verbetert door de behandeling. De nieren zijn heel belangrijk voor de gezondheid van de mens omdat ze afbraakproducten en schadelijke stoffen verwijderen uit het bloed. Als de nieren door ziekte minder goed werken, hopen deze stoffen zich in het lichaam op. Nierproblemen komen voor bij verschillende ziektes. Daarom maakt ureum (samen met kreatinine) vaak deel uit van een algemeen bloedonderzoek.

Sommige geneesmiddelen worden uit het lichaam verwijderd door de nieren. Om er zeker van te zijn dat niet te veel geneesmiddel in het bloed achterblijft, vraagt de arts soms een ureumtest aan om de functie van de nieren onderzoeken voordat hij/zij het geneesmiddel voorschrijft.

