



# Open kijk

Laboratorium voor Klinische Chemie,  
Hematologie & Immunologie



# Inhoudsopgave

Ten geleide	3
Inleiding	4
1. Algemeen	5
2. Bloedafname	6
3. Klinische Chemie	7
4. Hematologie	9
5. Bloedtransfusie	10
6. Immunologie en DNA onderzoek	11
7. Fertilitetsonderzoek	13
8. Kwaliteit & Innovatie	14
9. Wetenschappelijk onderzoek	15
10. Lectoraat kwaliteit & Innovatie in de Zorg	15
11. Informatica	16
12. Opleidingen	17
13. Nascholing en training on the job	18
14. Adres, e-mail, websites etc.	19

## Colofon

### bezoekadres:

Maandag t/m vrijdag  
08.00 tot 17.00 uur  
Laboratorium voor KCHI  
Gebouw Labotheek  
Juliana van Stolberglaan 13  
1814 HB Alkmaar  
Tel. 072 - 548 36 10  
Fax 072 - 548 21 75  
e-mail: [laboratorium.kchi@mca.nl](mailto:laboratorium.kchi@mca.nl)  
website: [www.mca.nl](http://www.mca.nl)

### postadres:

Medisch Centrum Alkmaar  
Laboratorium voor KCHI  
Wilhelminalaan 12  
1815 JD Alkmaar

Redactie: Dr. J. van Pelt  
Ing. M. Schoorl  
vormgeving: Beeldgroep MCA  
drukker: Marcelis - Dekave  
Heerhugowaard

## Ten geleide

### **Laboratorium voor KCHI onderzoekt, analyseert en ontwikkelt**

In het Laboratorium voor Klinische Chemie, Hematologie en Immunologie, kortweg KCHI, wordt onderzoek uitgevoerd op menselijk materiaal. Meestal betreft het bloed maar ook andere materialen komen voor onderzoek in aanmerking zoals urine, ruggenmergvocht, ontlasting of vocht verkregen door middel van puncties uit lichaamsholten of weefsels. Klinische Chemie speelt in de gezondheidszorg een belangrijke rol. Vrijwel elke diagnose wordt mede op basis van de resultaten van laboratoriumonderzoek gesteld. Daarnaast kunnen het ziektebeloop en het effect van therapie nauwgezet worden vervolgd aan de hand van analyseresultaten.

Naast taken op het gebied van dienstverlening en klinische consultatie wordt ruimschoots aandacht besteed aan het uittesten van nieuwe bepalingsmethoden en innovatie door middel van toegepast wetenschappelijk onderzoek.

In het Laboratorium voor KCHI wordt dagelijks een groot aantal verschillende onderzoeken uitgevoerd. Daarnaast vinden er veel vernieuwingen plaats op het gebied van technologie, kwaliteitszorg en bedrijfsvoering. Aan de hand van deze brochure willen wij u 'in kort bestek' inzicht verschaffen in de boeiende aspecten van ons vakgebied, alsmede een impressie geven van organisatorische ontwikkelingen.

Ik wens u veel genoeg met de *OPEN kijk* op de laboratorium-activiteiten.

Dr. J. van Pelt,  
hoofd Laboratorium voor KCHI

augustus 2012

# Open kijk

## Inleiding

Het Laboratorium voor KCHI van het Medisch Centrum Alkmaar is een medisch ondersteunende afdeling. Het laboratorium is gehuisvest op vier locaties met ieder een eigen specialisatie:

Labotheek, Juliana van Stolberglaan:

- 'routine'-laboratorium inclusief speciële bepalingen en DNA-diagnostiek
- Expertise-centrum voor toegepast wetenschappelijk onderzoek, kwaliteit en innovatie

Ziekenhuiscomplex, Wilhelminalaan:

- 'cito'-laboratorium voor spoedbepalingen en bloedtransfusie
- laboratorium voor fertiliteitsonderzoek
- laboratorium voor bloedafname

De personeelsformatie van het laboratorium omvat 120 medewerkers (peiljaar 2012) waaronder 22 medewerkers bloedafname en 70 (gespecialiseerde) analisten. De staf bestaat uit vier klinisch chemici en een medisch immunoloog.

Marktwerking, concurrentie en daarmee de zorg voor efficiënt en kwalitatief hoogwaardige producten worden steeds belangrijker. Sinds 1 januari 2011 is het

Laboratorium voor KCHI geïntegreerd met het Laboratorium voor klinische chemie en hematologie van het Gemini Ziekenhuis te Den Helder. Met de integratie zijn een efficiëntere werkwijze en innovatie & kwaliteitsverbetering door introductie van meer specifieke know how gerealiseerd.

## Samenwerkingsverbanden

- *Starlet-Diagnostisch Centrum:*  
De Stichting Artsenlaboratorium en Trombosedienst (Starlet-DC) verzorgt de bloedafname voor patiënten van huisartsen en patiënten van de trombosedienst. Analyses ten behoeve van het huisartsen-laboratorium en de trombosedienst worden uitgevoerd door het Laboratorium voor KCHI.
- *Laboratorium voor klinische chemie Rode Kruis Ziekenhuis Beverwijk (RKZ):*  
Doelstelling van de samenwerking is een efficiëntere werkwijze en een gemeenschappelijke frontoffice voor RKZ, MCA en Gemini Ziekenhuis.

## 1. Algemeen

Al eeuwen is men overtuigd van de waarde die onderzoek van de samenstelling van lichaamsvloeistoffen heeft voor de klinische diagnostiek. De basis van de klinische chemie ligt aan de ene kant in de toepassingen van de analytische scheikunde. Anderzijds wordt de basis gevormd door inzicht in de pathofysiologie: bij ziekte treden in het lichaam veranderingen op in biochemische processen. De resultaten van analyses zijn van belang voor diagnostiek, therapie en preventie van ziekte.

In opdracht van de behandelende specialisten worden in het laboratorium dagelijks monsters onderzocht die afkomstig zijn van circa 600 klinische patiënten en ongeveer 450 poliklinische patiënten.

Daarnaast worden onderzoeken verricht voor zo'n 650 patiënten ten behoeve van huisartsen en voor ongeveer 500 patiënten ten behoeve van de Trombosedienst. Het betreft analyses die door Starlet-DC worden uitbesteed aan het Laboratorium voor KCHI. Per dag worden dus in **honderden** monsters ( $\pm 2200$ ) **duizenden** ( $\pm 9000$ ) analyses verricht. Het laboratorium is 24 uur per dag open en zeven dagen per week in bedrijf.

Het functioneren van de complexe orga-

nisatie van het laboratorium is volstrekt ondenkbaar zonder de inzet van vakkundige medewerkers.

### Dienstverlening

Optimale dienstverlening staat bij ons hoog in het vaandel, terwijl we nauwlettend streven naar verbetering van efficiëntie in de bedrijfsvoering. In de huidige periode van kostenbudgettering in de gezondheidszorg spelen economische motieven bij het efficiënt functioneren van de laboratoriumorganisatie een belangrijke rol.

Onze laboratoriumorganisatie is zodanig ingericht dat er sprake is van korte wachttijden voor patiënten en een acceptabele doorlooptijd voor uitslagen naar aanvragers.

Wij hechten bijzonder aan een patiëntvriendelijke attitude bij medewerkers, dat zich uit in een vriendelijke en correcte bejegening met inachtneming van de privacy.

Wij participeren (pro-)actief in het creëren en implementeren van een infrastructuur ten behoeve van decentraal laboratoriumonderzoek. Voorbeelden hiervan zijn ondersteuning en bewaking van onderzoeken 'aan het bed', 'thuiscontrole' systemen voor diabetes en antistolling.

# Open kijk

## STZ-laboratorium

Het Laboratorium voor KCHI is een van de laboratoria van Samenwerkende Topklinische Zorg (STZ) ziekenhuizen. STZ-laboratoria zijn grote, modern ge-outilleerde laboratoria die bewust met dienstverlening aan cliënten omgaan. Men reageert snel op actuele ontwikkelingen in het vakgebied, het management en de bedrijfsorganisatie.

STZ ziekenhuizen, waartoe ook Medisch Centrum Alkmaar behoort, hebben vier *imago*bepalende taakgebieden: topklinische zorg, innovatie, bevordering van opleiding en wetenschappelijk onderzoek. In de *speerpunten* van het Laboratorium voor KCHI zijn bovenstaande punten terug te vinden bij het realiseren van onze ambities: klantgericht, professioneel, effectief en kwalitatief de beste.

## 2. Bloedafname

Bloed is de spiegel van het menselijk lichaam. De samenstelling van het bloed geeft informatie over de conditie van vitale organen. Normaal zijn de bestanddelen van het bloed in bepaalde hoeveelheden en verhoudingen aanwezig. Bij ziekte is er soms te veel van iets, of juist te weinig. Zo kan het bloed van suikerpatiënten te

### Speerpunten

- Binnen 5 jaar ontwikkelt het Laboratorium voor KCHI zich tot een medisch expertisecentrum voor innovatie en diagnostiek en spelen we een actieve rol bij het (regio) netwerk van medisch diagnostische centra.
- Er is een open cultuur waar men elkaar aanspreekt op verantwoordelijkheden.
- Gezonde en competente medewerkers.
- Klantenbinding.
- Meer onderzoeksactiviteiten worden in eigen beheer gedaan, door te investeren in innovatie en verruiming van het productassortiment.

veel glucose bevatten en hebben patiënten met bloedarmoede te weinig rode bloedcellen.

In het Laboratorium voor KCHI wordt bloedonderzoek uitgevoerd op advies van de huisarts of medisch specialist voor de vaststelling of uitsluiting van ziekten, het volgen van het verloop van een ziekte, het vaststellen van het succes van een behandeling of het voorkómen van ziekten.

Voor bloedonderzoek wordt gebruik gemaakt van capillair of veneus bloed. Capillair bloed wordt verkregen uit de vingertop; bij baby's uit het hielkje. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een steriele lancet. Veneus bloed wordt verkregen door middel van een venapunctie, meestal in de elleboogvene. Bloed wordt afgenomen met behulp van een vacuüm bloedafnamesysteem, waarbij de buis onder vacuüm is. De naalden die bij de afnamen worden gebruikt zijn steriel en worden slechts eenmaal gebruikt.

Het type buis waarin het bloed wordt afgenomen is afhankelijk van het laboratoriumonderzoek (bijv. buisjes met paarse dop voor bloedcellentellingen en buisjes met gele dop voor bepaling van de concentraties van eiwitten of vetten). Door verbeterde analyse technieken is in de afgelopen jaren het aantal bepalingen dat met een zeer gerichte hoeveelheid bloed kan worden uitgevoerd steeds groter geworden.

### 3. Klinische Chemie

Bloed is een stroperige vloeistof die bestaat uit cellen en een gelige vloeistof (plasma). Plasma is het bestanddeel van het bloed dat gebruikt wordt voor klinisch

chemisch onderzoek. Plasma bestaat uit water waarin zouten, eiwitten, vetten, suikers en mineralen voorkomen. Analytisch onderzoek is er op gericht om afwijkingen van concentratie van de stoffen die in plasma voorkomen op te sporen. Met behulp van klinisch chemisch onderzoek kunnen stoffen worden aangetoond die normaliter niet in plasma aanwezig zijn, maar in geval van ziekte of lekkage uit organen wel daarin terechtkomen.

**Voorbeelden** van klinisch chemische onderzoeken die wij in het Laboratorium voor KCHI uitvoeren:

#### **Oriënterend onderzoek**

Kwantitatief onderzoek in serum ofwel *oriënterend onderzoek* omvat een uitgebreid, nog steeds toenemend assortiment van analyses. Voorbeelden van stoffen die routinematig in het laboratorium worden geanalyseerd zijn eiwitten, ureum, kreatinine, ijzer, calcium, fosfaat, natrium en kalium. Daarnaast kan de activiteit van enzymen worden gemeten om inzicht te verkrijgen in eventuele beschadiging van organen. In dit verband kunnen bijvoorbeeld de enzymen amylase (alvleesklier), CK (hart) en LDH (lever, hart) worden genoemd.

## Open kijk

### Urine onderzoek

Om nieraandoeningen, stoornissen in de afbraak van hemoglobine (de rode bloedkleurstof) of een infectie aan de urinewegen op te sporen, wordt *kwalitatief* urineonderzoek toegepast. Hierbij wordt gebruik gemaakt van strips waarop kleurveranderingen optreden nadat urine op de strip is gebracht. Een zogenaamd sediment van de urine wordt gebruikt om uitsluitsel te verkrijgen omtrent bepaalde nierafwijkingen. Het sediment is een neerslag dat zich na centrifugeren van urine onder in een reageerbuis bevindt. Hierin kunnen zich cellen bevinden (rode, witte of epitheelcellen) en cilinders (zoals eiwitten in combinatie met bepaalde soorten cellen).

### Bindingsanalyse

Pathofysiologische aandoeningen gaan meestal gepaard met verstoorde biochemische processen in het lichaam. Bij een aandoening horen vaak een of meerdere specifieke merkstoffen die kenmerkend zijn voor de aard van de ziekte: de indicatoren. Het meten van een indicator in bloed of urine kan helpen om de oorzaak, plaats, ernst en het verloop van een aandoening vast te stellen. Indicatoren komen meestal in *ultralage* concentraties voor in bloed (bijv. in micro- en picogrammen per liter), zodat zeer gevoelige meettech-

nieken dienen te worden gebruikt, zoals vloeistofchromatografie en (radioactieve) immunoassays. Voorbeelden van indicatoren in het bloed die met bovenstaande technieken worden aangetoond zijn vitaminen en schildklierhormonen.

### Diabetes

Door de glucoseconcentratie in bloed te bepalen kan *diabetes mellitus* (suikerziekte) worden opgespoord. Indien de ziekte eenmaal is vastgesteld, wordt de concentratie glucose regelmatig gecontroleerd. In toenemende mate worden patiënten geïnstrueerd om dat zelf te doen met behulp van een glucosemeter (= zelfdiagnostiek). Instructie aan patiënten die in aanmerking komen voor 'zelfcontrole' en het controleren van de glucoseapparaten voor 'thuiscontrole' is één van de toegevoegde dienstverlenende activiteiten in het laboratoriumpakket.

### Allergietest

Een allergische reactie is een overreactie van het afweer-systeem van het lichaam op stoffen die normaal gesproken geen afweerreactie in gang zetten. Gezond weefsel raakt beschadigd of geïrriteerd, de patiënt krijgt symptomen variërend van een loopneus en niezen tot ernstige jeuk en benauwdheid. De effecten van al-



lergische reacties kunnen binnen een uur plaatsvinden (bijv. huisstofallergie) of pas na 24 of 48 uur (bijv. contactallergie).

In het laboratorium wordt een test gedaan om allergie aan te tonen en vervolgens nader te typeren. Hierbij wordt bloed onderzocht op de aanwezigheid van specifieke antistoffen tegen een allergeen.

#### 4. Hematologie

Hematologie is de tak van laboratoriumonderzoek die zich bezighoudt met de bestudering van de samenstelling en eigenschappen van bloed, bloedvormende organen en bloedziekten. Grofweg bestaat het laboratoriumonderzoek uit vier onderdelen:

- *hemocytometrie*: het verrichten van fysische en/of chemische metingen aan bloed als geheel en aan de verschillende cellen in bloed in het bijzonder.
- *hemato-morfologie*: bestudeert de vorm en door middel van speciale kleuringen zichtbaar gemaakte eigenschappen van bloedcellen m.b.v. een microscoop
- *hemostase*: houdt zich bezig met processen die optreden wanneer bloed stolt en ook wanneer het bloedstolsel in vivo weer wordt verwijderd.
- *immuno-hematologie*: richt zich op

immunologische aspecten van bloedcellen en bloedplasma. Bloedtransfusie en onderzoeken ten behoeve van transplantatie behoren tot dit therapeutisch belangrijke vakgebied.

#### Automatische celtelling

Op het gebied van de hematologie zijn de bepaling van de concentratie van bloedlichaampjes (zoals rode en witte bloedcellen en bloedplaatjes), en de bepaling van celkenmerken belangrijke facetten. Het gaat hierbij om diagnostiek en het volgen van het verloop bij de behandeling van bloedziekten, bijvoorbeeld leukemie en verscheidene vormen van bloedarmoede. Celtellingen gebeuren m.b.v. geavanceerde elektronische, apparatuur, waarbij gelijktijdig erythrocyten (rode bloedcellen), leukocyten (witte bloedcellen), trombocyten (bloedplaatjes), hemoglobine (bloedkleurstof in de rode bloedcel), MCV, MCH en MCHC (erythrocyten-indices) worden gemeten dan wel berekend.

Daarnaast worden verschillende soorten leukocyten geassocieerd, zoals lymfocyten, granulocyten, monocyten, eosinofielen en basofielen.

#### Bloedstolling

Trombocyten of bloedplaatjes spelen een belangrijke rol bij stolling van bloed. Bij

## Open kijk

beschadiging van een vaatwand raken trombocyten geactiveerd, waardoor zij samenklonteren. De samenklontering van bloedplaatjes zorgt er voor dat de bloeding stopt.

Door een tekort aan trombocyten of bij abnormaal functioneren kan het stollingsproces worden verstoord. Met behulp van bloedstollingsonderzoek wordt een verminderde stolactiviteit (ontbreken van een of meer stolfactoren) of een verhoogde stollingsneiging opgespoord. Soms wordt de stolcapaciteit van het bloed kunstmatig laag gehouden, bijvoorbeeld bij patiënten die een hartinfarct hebben gehad.

Controle van de juiste dosering van anti-stolling medicijnen gebeurt aan de hand van de bepaling van de zogenoemde 'PT-INR'. Een te hoge waarde verhoogt het risico van een bloeding; een lage waarde kan aanleiding geven tot het ontstaan van een stolsel.

### 5. Bloedtransfusie

Bij bloedarmoede bestaat er een tekort aan rode cellen in het bloed, waardoor de capaciteit van het bloed om zuurstof te vervoeren verlaagd is. In sommige geval-

len, zoals na een ernstige bloeding, kan de bloedarmoede zo ernstig zijn dat de rode cellen moeten worden aangevuld met een bloedtransfusie.

Bij een bloedtransfusie wordt bloed gegeven afkomstig van donoren bij de bloedbank. Hierbij staat de veiligheid zeer hoog in het vaandel. Niet alleen moet het donorbloed vrij zijn van ziekteverwekkers zoals hepatitisvirus en HIV, ook de bloedgroep van het donorbloed moet kloppen met die van de ontvanger. De meest bekende bloedgroepsystemen zijn de 'ABO' bloedgroepen en de Rhesus-D bloedgroepen.

De ontvanger van het bloed mag geen antistoffen hebben tegen de bloedgroep van het donorbloed. Antistoffen hechten aan de cellen van de donor, waardoor die versneld worden afgebroken, wat tot ernstige klachten bij de ontvanger kan leiden. De ontvanger kan antistoffen aanmaken tegen de bloedgroep die hij zelf niet heeft en mag dus geen vreemde bloedgroep ontvangen (zie tabel). Zowel de ABO als de Rhesus bloedgroep moeten kloppen.

Naast ABO en Rhesus bestaan er nog vele andere bloedgroep-systemen. Deze zijn vooral belangrijk indien een patiënt al

vaker een bloedtransfusie heeft gehad en daardoor mogelijk zeldzame antistoffen heeft aangemaakt.

De bloedbank neemt donorbloed af, test het bloed op overdraagbare ziekten, bepaalt de bloedgroep, bewaart het bloed en levert het op bestelling aan de ziekenhuizen. De taak van het Laboratorium voor KCHI is, als garantie op optimale zekerheid, de bloedgroep van de donor nogmaals te controleren door middel van een kruisproef: donorbloed en patiëntenbloed worden in een buisje gemengd. Indien daarbij vlokjes ontstaan heeft het donorbloed een niet passende bloedgroep. Het bloed zal dan niet worden gegeven aan de patiënt. Tevens wordt het bloed van de patiënt getest op de aanwezigheid van

zeldzame antistoffen en wordt nogmaals de bloedgroep bepaald. Andere taken van het laboratorium zijn het bewaren van het donorbloed, het bewaken van de houdbaarheid ervan (slechts enkele weken) en het registreren van mogelijke bijwerkingen van transfusie.

Al met al wordt er dus alles aan gedaan om bloedtransfusie voor de ontvanger zo veilig mogelijk te maken.

## 6. Immunologie

Immunologie is een biomedische tak van wetenschap die zich richt op de bestudering van bouw en functie van het immuunsysteem, ook wel *afweersysteem*

Bloedgroep patiënt	Rode cellen hebben:	Antistoffen tegen:	Toegestaan donorbloed	% bevolking
O	Geen A, geen B antigeen	A en B	Alleen O	47%
A	Wel A, geen B antigeen	B	O en A	42%
B	Geen A, wel B antigeen	A	O en B	8%
AB	A en B antigeen	-	O, A, B, AB	3%
Rhesus-D negatief	geen D antigeen	D*	D negatief	15%
Rhesus-D positief	wel D antigeen		D negatief en D positief	85%

\* in uitzonderlijke gevallen pas na een bloedtransfusie of na een zwangerschap.

## Open kijk

genoemd. Het afweersysteem bestaat uit vele soorten cellen, eiwitten en andere substanties waarmee de mens zich handhaaft tegen bedreiging van schadelijke organismen zoals virussen, bacteriën, parasieten en schimmels, maar ook tegen eigen schadelijke cellen (kwaadaardige tumoren). Daar staat tegenover dat het afweersysteem zich verzet tegen getransplanteerde organen.

Immunologisch laboratoriumonderzoek bestaat in het Laboratorium voor KCHI met name uit onderzoek naar de aanwezigheid van bepaalde 'markers' op de membraan van witte bloedcellen en onderzoek op DNA-niveau voor het aantonen van erfelijke aandoeningen.

### Flowcytometrie

Flowcytometrisch onderzoek speelt een belangrijke rol voor de identificatie van allerlei celtypen voor het opsporen van kwaadaardige bloedziekten (leukemieën, lymfomen), stoornissen in het immuunafweersysteem (HIV en andere defecten in de afweer) en afweerreacties tegen eigen lichaamscellen.

In analyse apparatuur die voor flowcytometrie wordt gebruikt, worden met fluorescerende, specifieke antistoffen gemerkte en gekleurde cellen één voor

één langs een laserbundel geleid. Typering van de cellen vindt plaats op basis van verstrooiing van de hoeveelheid licht die de gekleurde en gemerkte cel uitzendt. De grote kracht van flowcytometrie is dat in korte tijd een groot aantal cellen (meer dan 10.000 per seconde) kan worden geanalyseerd.

Het kiezen uit de veelheid aan antistoffen en technieken alsmede het interpreteren van de verkregen resultaten vereist veel kennis en ervaring om de juiste conclusie te trekken. Want bij celonderzoek geldt: een afwijkende cel is nog geen aanwijzing voor kanker.

### DNA-onderzoek

De celkern bevat DNA waarin de code van erfelijke eigenschappen is opgeslagen. Wanneer er iets mis is met het DNA kunnen bepaalde processen in het lichaam niet goed verlopen. In het laboratorium wordt met behulp van DNA-analyse gekeken of bepaalde genen beschadigd of incompleet zijn. Om voldoende DNA in handen te krijgen wordt het DNA uit cellen geïsoleerd en vervolgens kunstmatig 'vermenigvuldigd' met behulp van de zgn. *polymerase kettingreactie* (PCR-techniek). De aanwezigheid of afwezigheid van bepaalde genen (ziekten) kan door middel

van vervolgonderzoek worden bevestigd. Voorbeelden van onderzoek waarbij analyse van DNA plaatsvindt zijn: onderzoek op hemochromatose (ijzerstapelingsziekte), factor V Leiden en protrombine-mutatie (stollingsstoornissen van het bloed) en apoE-fenotypering (mogelijke voorspellende marker voor ziekte van Alzheimer).

### **Aantonen van autoantistoffen**

Als lichaamsvreemde stoffen of organismen het lichaam binnendringen, komt het afweersysteem in actie om de indringers onschadelijk te maken. Het immuunsysteem produceert afweerstoffen, die de indringer opsporen en vernietigen. Bij een bepaald type indringer hoort een specifieke afweerstof.

Soms maakt het lichaam antistoffen tegen de eigen lichaamscellen. In dit geval spreken we van autoantistoffen. Aandoeningen waarbij autoantistoffen een rol spelen zijn bijv. vasculitis, SLE of reumatoïde artritis. Autoantistoffen worden in het laboratorium aangetoond met behulp van o.a. fluorescentie en enzym-immuno-assays.

## **7. Fertiliteitsonderzoek**

Bij een partnerstel met kinderwens dat er gedurende een jaar of langer niet in slaagt om een zwangerschap tot stand te brengen, is sprake van verminderde vruchtbaarheid.

In het Laboratorium voor KCHI is sperma-onderzoek één van de onderzoeken bij evaluatie van de vruchtbaarheid van de man naast bepaling van de concentraties mannelijke geslachtshormonen (o.a. FSH en testosteron).

Bij sperma-onderzoek wordt gekeken naar:

- hoeveel zaadcellen er per milliliter aanwezig zijn
- hoe de beweeglijkheid van zaadcellen is en
- hoeveel zaadcellen een afwijkende vorm hebben.

De gegevens zijn van belang om een indruk te krijgen van de vruchtbaarheid van het sperma.

In sommige gevallen voeren wij een speciale bewerking op het sperma (zgn. 'concentratie' methode) uit om de kans op bevruchting te verbeteren.

## Open kijk

Laboratoriumonderzoek dat bij de vrouw wordt uitgevoerd bij ongewenste kinderloosheid bestaat uit onderzoek naar de concentratie van vrouwelijke geslachts-hormonen in het bloed, bijv. oestradiol en LH. Bepaling van oestradiol wordt gedaan om de ontwikkeling van rijpende follikels te monitoren bij vrouwen met vruchtbaarheidsproblemen die een IVF-behandeling krijgen. LH (luteïniserend hormoon) stimuleert o.a. de rijping van de eicel.

### 8. Kwaliteit & Innovatie

Op grond van analyseresultaten van laboratoriumonderzoek worden ingrijpende beslissingen genomen, die voor de patiënt zwaarwegende consequenties kunnen hebben. Daarom is het noodzakelijk, dat aan de analyseresultaten hoge kwaliteitseisen worden gesteld (*kwaliteitsborging*). Er wordt doorlopend gecontroleerd of de laboratoriumuitslagen voldoen aan de gestelde eisen voor juistheid en precisie. Ook wordt door externe instanties gecontroleerd of onze uitslagen overeenkomen met die van andere laboratoria (*kwaliteitsbewaking*).

Naast de kwaliteitsbewaking van bepalingen besteden wij al jaren veel aandacht

aan de kwaliteitsborging van onze laboratorium-organisatie zelf. De kwaliteitseisen van CCKL/RvA (een instituut voor accreditatie van medische laboratoria) worden daarbij stipt opgevolgd. Daarnaast wordt de management filosofie voor *integrale kwaliteitszorg* gevolgd van het INK (Instituut Nederlandse Kwaliteit). Er wordt daarbij o.a. gelet op beleid, strategie, leiderschap, efficiëntie van processen, financiën, personeelsmanagement en waardering door klanten, personeel en de maatschappij. Bij het besturen van de laboratoriumorganisatie wordt telkens opnieuw gecontroleerd of doelstellingen worden gehaald of dat het met de *Plan-Do-Check-Act* cyclus moet worden bijgesteld. De Balanced Score Card systematiek is een management model dat wordt gebruikt om beter inzicht te krijgen in onze prestaties, die relevant zijn voor succes.

#### Dynamiek

De PDCA-cyclus wordt aangevuld met vier begrippen, die de zachte kant van organisatieontwikkeling weergeven.

<b>I</b> nspireren	<b>P</b> lannen
<b>M</b> obiliseren	<b>D</b> oen
<b>W</b> aarderen	<b>C</b> hecken
<b>R</b> eflecteren	<b>A</b> ctie ondernemen

## 9. Wetenschappelijk onderzoek

Toegepast wetenschappelijk onderzoek wordt in het Medisch Centrum Alkmaar en in het Laboratorium voor KCHI krachtig gestimuleerd.

Het Laboratorium voor KCHI initieert toegepast wetenschappelijk onderzoek en participeert actief in patiënt-gebonden klinische trials (ca. 65 projecten per jaar). Onderzoekslijnen van het laboratorium hebben betrekking op (patho-) fysiologische aspecten van erythrocyten en trombocyten, activatie van stolling, ontsteking en nutriëntenstatus bij verschillende patiëntengroepen.

Onderzoek waaraan wordt gewerkt (2012):

- Anemie bij zwangeren
- Validatie van beslisregels voor anemie op hematologie apparatuur
- Invloed van hemodialyse op de mate van activatie van trombocyten en endothelschade
- Methode ontwikkeling voor isolatie van UCP2 uit mitochondriën in bloed en spierbiopten t.b.v. detectie m.b.v. Western Blot Gel Elektrororese en/of ELISA.

Er wordt actief deelgenomen aan wetenschappelijke onderzoeken in samenwer-

king met medische disciplines, waaronder interne geneeskunde, longziekten en chirurgie. Jaarlijks verschijnen tenminste vijf publicaties in (inter)nationale wetenschappelijke tijdschriften. Er worden bovendien posters geproduceerd en regelmatig voordrachten gehouden.

## 10. Lectoraat Kwaliteit & Innovatie in de (Gezondheids)Zorg

Het lectoraat is een samenwerkingsverband tussen het Medisch Centrum Alkmaar en de Hogeschool INHolland *School of Health*. Lector is dr. P.C.M. Bartels, voormalig hoofd van het Laboratorium voor KCHI.

Het lectoraat Kwaliteit & Innovatie in de (Gezondheids)Zorg (KIZ) is per 1-10-2008 gestart en doet onderzoek naar randvoorwaarden voor *innovatie en duurzame effecten* bij kwaliteitsverbetering. Aandachtsgebieden van het lectoraat KIZ zijn leiderschap, innovatief vermogen, HRM, richtlijnen implementatie, marketing en cliëntoriëntatie en ICT.

Hoofddlijnen van het lectoraat zijn:

- onderzoek naar de effecten en succesvoorwaarden voor (landelijke) kwaliteits- en innovatieprogramma's

## Open kijk

- onderzoek naar stuurfactoren voor duurzaam succesvolle innovatie in ziekenhuisorganisaties of onderdelen daarvan
- vanuit het onderzoeksprogramma bijdragen aan kennisontwikkeling en kennis-spreiding, mede in relatie tot WO- en HBO-onderwijsinstellingen.

De MCA-Gemini Groep (MGG) is momenteel volop in beweging en in ontwikkeling. In samenwerking met het lectoraat zijn er binnen MGG diverse projecten gaande die onder andere te herkennen zijn onder de noemer *Proces op Orde*, *Huis op Orde* en *ICT op orde*.

### **Langdurig uitblinken is TOPsport**

Dat vraagt om een goede conditie van onze laboratoriumorganisatie, leidinggevend en medewerkers. Het Laboratorium voor KCHI kenmerkt zich door inspirerend leiderschap, resultaatgerichtheid, samenwerking, bouwen op vertrouwen en continu verbeteren en vernieuwen.

## 11. Informatica

Het Laboratorium voor KCHI beschikt over een computersysteem (Labosys). Het Laboratorium informatiesysteem (LIS) is verbonden met het Ziekenhuis informatiesysteem (ZIS). Een PC-netwerk is beschikbaar voor koppeling aan analyse-apparatuur. Het computerinformatiesysteem maakt gebruik van een modem voor communicatie met externe gebruikers, waaronder huisartsen. Het LIS wordt door de medewerkers gebruikt voor aanvraagverwerking, het genereren van werklijsten, resultaatverwerking, autorisatie en rapportage, kortom het gehele analyseproces vanaf de monster-afname tot en met de rapportage van resultaten.

De enorme verscheidenheid en de dagelijks terugkerende massale hoeveelheid aanvragen maakt het inzetten van computersystemen noodzakelijk om beter en efficiënter te kunnen werken. In het Laboratorium voor KCHI wordt in totaal gebruik gemaakt van ca. 80 terminals die met het LIS verbonden zijn.

### **Robotisering**

Nieuwe technologische mogelijkheden worden veelvuldig toegepast om gevarieerde analyses per patiënt in een tijdsbestek van enkele minuten tot enkele uren



efficiënt te verwerken.

De verwerking van aanvragen voor laboratoriumonderzoeken verloopt in toenemende mate gemechaniseerd. Robotisering van routine-onderzoek in het Laboratorium voor KCHI is een ontwikkeling waarbij grote apparaten patiëntgewijs vele typen analyses uitvoeren in grote aantallen per tijdseenheid. Daartoe worden patiëntmonsters in de computer aangemeld, waarbij een monsterspecifieke barcode wordt gemaakt. Aan de hand van de barcode herkent de analyse-apparatuur automatisch welke bepalingen moeten worden uitgevoerd. De redenen voor robotisering zijn van sterk uiteenlopende aard. Argumenten betreffen verhoogde biologische veiligheid, verminderde kans op verwisseling van monsters, hogere productiviteit (dus lagere kostprijs per bepaling) en een snellere en constante verwerking van monsters.

## 12. Opleidingen

Als opleidingsinstituut voor het specialisme Klinische Chemie werkt het Laboratorium voor KCHI voortdurend aan een bestendige verbetering van het wetenschappelijke klimaat binnen de eigen afdeling en in het ziekenhuis. Het laborato-

rium leidt op tot de volgende functies:

### **Bloedafname-medewerker / Doktersassistent**

Voor bloedafname dient de medewerker inzicht te hebben in richtlijnen en praktische ervaring op te doen gedurende een inwerkperiode. Bij voldoende ervaring en theoretische kennis wordt een certificaat van bekwaamheid verkregen. Een bloedafname medewerker verricht bloedafnames bij patiënten in het afnamelaboratorium of op de verpleegafdelingen van het ziekenhuis.

### **Analist / Medisch laboratoriummedewerker**

Een analist of medisch laboratoriummedewerker heeft een vierjarige middelbare (MLO) of hogere laboratoriumopleiding (HLO) gevolgd. Een analist voert analytisch werk op het laboratorium uit en kan daarnaast bloedafnames verrichten. Een laboratoriummedewerker met een HLO-opleiding kan naast routine werkzaamheden ook laboratorium onderzoek t.b.v. innovatie en toegepast wetenschappelijk onderzoek verrichten.

### **Klinisch-chemicus / Medisch immunoloog**

Een klinisch-chemicus / medisch immunoloog heeft een universitaire biomedici-

## Open kijk

sche, resp. geneeskunde studie gevolgd en daarna enige jaren wetenschappelijk onderzoek verricht. Na een vierjarige specialistenopleiding in een ziekenhuislaboratorium wordt men geregistreerd als erkend klinisch chemicus, klinische chemie arts of medisch immunoloog.

### 13. Nascholing en training on the job

Niet aflatend investeren in de professionaliteit van medewerkers is van belang om nieuwe ontwikkelingen flexibel in de laboratoriumorganisatie te implementeren. Persoonlijke opleidingsplannen worden opgesteld in het kader van competentie management en stimulatie van de ontwikkeling van individuele talenten die bij medewerkers voorhanden zijn. Bijzondere aandacht wordt in dit kader besteed aan individuele begeleiding en nascholing (*zorg op maat*).

#### Stages

De medewerking aan stages wordt beschouwd als een krachtige impuls voor het bevorderen van kwaliteit en stimulering van vernieuwing binnen de laboratoriumorganisatie.

Faciliteiten voor stages worden voor verscheidene functies gecreëerd. Het betreft

opleidingen tot klinisch chemicus, analist (MLO, HLO), doktersassistente, directie-secretaresse/management assistent en HBO-kwaliteit & management.

#### Onderzoeksstage Biomedische wetenschappen

Onderzoeksstages worden verleend aan studenten van de opleiding Biomedische Wetenschappen (Bachelor-/Master-fase) aan de Vrije Universiteit van Amsterdam met als doel verdieping van de academische- en onderzoeksvaardigheden. Tijdens de stage oriënteren studenten zich op een toekomstig werkveld door participatie in een biomedisch of biotechnologisch onderzoek.

#### Onderzoeksstage Kwaliteit & Innovatie

Het Lectoraat KIZ biedt onderzoeksstages voor studenten van de opleiding Management, Policy-analysis and Entrepreneurship in Health and Life Science (Bachelor- en Masterfase) aan de Vrije Universiteit van Amsterdam. Praktijkgericht onderzoek o.a. in de vorm van case studies, gebeurt bij zorgvernieuwingsprojecten om inzichten te verwerven in kritische succesfactoren. Inzicht uit case studies worden getoetst aan theorieën omtrent zorginnovatie en organisatieontwikkeling.

## Rondleidingen

Op verzoek worden rondleidingen georganiseerd voor bijv. middelbare scholieren (als aanvulling op chemie- en biologiemodules), analisten in opleiding, doktersassistenten in opleiding en apothekers in opleiding.

## Adres, e-mail, websites

- Medisch Centrum Alkmaar, Laboratorium voor KCHI

Postadres: Postbus 501, 1800 AM  
Alkmaar

Bezoekadres: Labotheek,  
Juliana van Stolberglaan  
13, 1814 HB Alkmaar

Telefoon: 072-5484444 (MCA)  
072-5483610

(Laboratorium voor KCHI)

E-mail: [laboratorium.kchi@mca.nl](mailto:laboratorium.kchi@mca.nl)

- Via de website [www.mca.nl](http://www.mca.nl) is informatie vinden over o.a. openingstijden van het Laboratorium voor KCHI en laboratoriumonderzoek.
- Via de website [www.foreestmedicalschoon.nl](http://www.foreestmedicalschoon.nl) is informatie te vinden over stages in het Laboratorium voor KCHI.

- Via de website [www.starlet-dc.nl](http://www.starlet-dc.nl) is informatie te vinden over o.a. het dienstenpakket van Starlet-DC en openingstijden van prikcentra in de regio.
- Informatie over het Lectoraat Kwaliteit & Innovatie in de (Gezondheids)Zorg is te vinden via de website [www.inholland.nl /Voor+bedrijven+en+organisaties/Kennisontwikkeling+en+onderzoek/RIC+Quality+of+Life/Kwaliteit+en+Innovatie+in+de+zorg/](http://www.inholland.nl/Voor+bedrijven+en+organisaties/Kennisontwikkeling+en+onderzoek/RIC+Quality+of+Life/Kwaliteit+en+Innovatie+in+de+zorg/)
- Voor zoeken naar informatie over de verschillende laboratoriumtesten of een vraag stellen aan een laboratoriumspecialist: [www.uwbloedserieus.nl](http://www.uwbloedserieus.nl)
- Uitgebreide informatie over zowel bloedtesten als ander medisch onderzoek is te vinden op: [www.kiesbeter.nl/MedischeInformatie/onderzoek/](http://www.kiesbeter.nl/MedischeInformatie/onderzoek/)

**Medisch Centrum Alkmaar**

Laboratorium voor KCHI

Wilhelminalaan 12

1815 JD Alkmaar

[mca.nl/kchi](https://mca.nl/kchi)

**mca.nl**