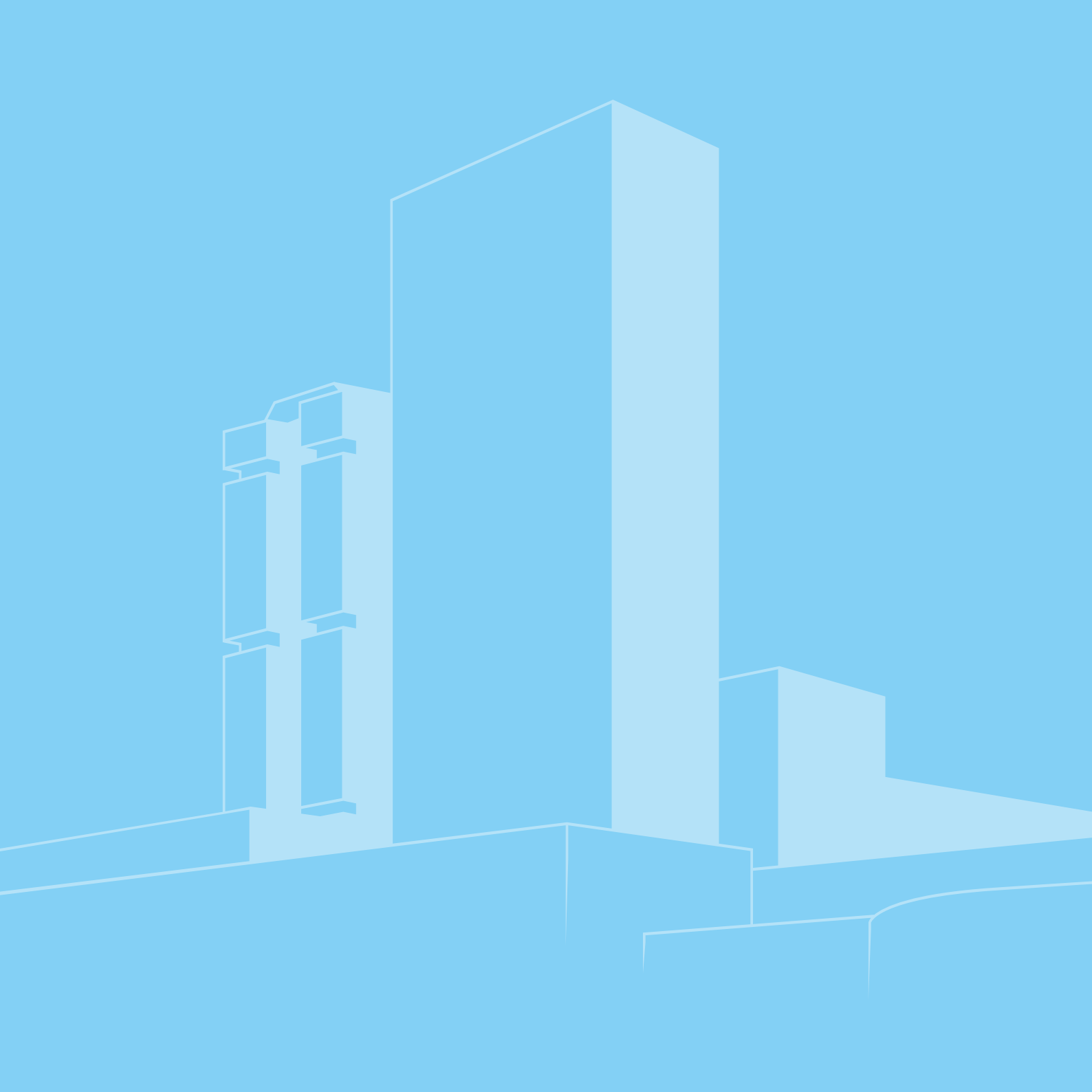


KLINISCHE CHEMIE

2016 - 2019

Erasmus MC
Universitair Medisch Centrum Rotterdam





INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	5
Missie Klinische Chemie Erasmus MC	9
Verhalen van medewerkers	10
■ Door te innoveren zijn we voorbereid op de toekomst, <i>prof. dr. Yolanda de Rijke</i>	
■ Medicatie op maat, <i>prof. dr. Ron van Schaik</i>	
■ Digitalisering van studies, <i>dr. Jolande Vis</i>	
■ Veelzijdige expertise nodig voor complexe zorg, <i>dr. Sjoerd van den Berg</i>	
■ Betere diagnoses dankzij nieuwe markers, <i>dr. Chris Ramakers</i>	
■ Klinische Chemie en IT samen een krachtig stuurinstrument, <i>dr. Andrei Tintu</i>	
■ Een duidelijke rol in het onderwijs, <i>dr. Sandra Heil</i>	
■ Kwaliteit is onze prioriteit, <i>Madeleine Nooteboom</i>	
■ Op naar een volledig geautomatiseerd lab, <i>Lou Struijk</i>	
Wetenschappelijke netwerkanalyses	28
Klinische Chemie in cijfers: 2016-2019	30
Verhalen van medewerkers	32
■ Van aanvraag tot uitslag, <i>Wouter de Jong, Birgitta Hoogland</i>	
■ Zorgen voor bloedproducten op de traumahelikopter, <i>dr. Henk Russcher</i>	
■ Richting de top met massaspectrometrie, <i>dr. Theo Klein</i>	
■ Eerder zien of de ziekte van Kahler weer de kop opsteekt, <i>Marina Zajec, MSc.</i>	
■ Onderzoek naar schildklierhormoon metabolieten vergroot klinische kennis, <i>Rutchanna Jongejan, MSc.</i>	
■ “Eureka!”, <i>dr. Maja Matic</i>	
■ De zorg verbeteren door meer samenwerking binnen de laboratoria, <i>drs. Jan Dirk van de Hoef</i>	
Colofon	47



VOORWOORD

Geachte lezer,

De afdeling Klinische Chemie presenteert met trots dit bijzondere boek waarin wordt stilgestaan bij de ontwikkeling van de afdeling in de afgelopen jaren. In 2016 mocht ik mijn oratie “Samenwerken & Verbinden – De onzin van muren en de zin van grenzen” uitspreken; sindsdien is er veel gebeurd.

2017 stond in het teken van het uitwerken van logistieke processen en het inwerken van nieuwe medewerkers ter voorbereiding van de centralisatie van de poliklinische bloedafname bij de opening van het nieuwe ziekenhuis op 18 mei 2018. De organisatie werd in 2017 en 2018 extra belast omdat zowel de medewerkers van het Havenziekenhuis als die van de Daniel overkwamen naar de huidige locatie.

In 2019 hebben we gezamenlijk de vijfjarenstrategie vastgesteld, die past bij de strategische Koers23 van het Erasmus MC met een focus op de medewerker, de patiënt en de technologische innovatie binnen de laboratoriumdiagnostiek.

Dit boek is opgebouwd uit persoonlijke verhalen van bevlogen medewerkers waarin de verscheidenheid aan werkzaamheden verteld wordt, die zowel aan patiëntenzorg als aan onderzoek en onderwijs ten dienste staat. Daarnaast treft u ook productiecijfers aan van de jaren 2016-2019.

Ik ben dankbaar dat ik deze mooie afdeling mag leiden, een afdeling met ruim 200 professionele medewerkers die zich allen met toewijding inzetten voor een organisatie die in beweging blijft.

Ik hoop dat dit bijzondere werk met plezier gelezen wordt!

Yolanda B. de Rijke

Hoogleraar en Afdelingshoofd Klinische Chemie, Erasmus MC
december 2019







MISSIE

Klinische Chemie Erasmus MC

Onze missie is een innovatief en up-to-date biomarkerpakket te ontwikkelen en aan te bieden om de gezondheid van de bevolking te volgen, de juiste diagnose van complexe ziekten te ondersteunen en het effect van therapeutische interventies te monitoren, afgestemd op de behoefte van patiënt en zorgverlener, door een efficiënte en kostenbesparende aanpak. ■ ■ ■ ■ ■



We kunnen niet innoveren op ons eigen eiland, daarvoor moeten we kennis bundelen.



DOOR TE INNOVEREN ZIJN WE VOORBEREID OP DE TOEKOMST

PROF. DR. YOLANDA DE RIJKE, AFDELINGSHOOFD KLINISCHE CHEMIE

Een belangrijke rol

Kansen zien en innoveren, daar draait het om binnen de afdeling Klinische Chemie. We hebben een reputatie in de frontlinie te lopen van diagnostische vernieuwingen. Deze prominente rol willen we blijven innemen in binnen- én buitenland. Hiervoor moeten we bij de les blijven en kansen benutten. Ons onderzoek moet gericht zijn op verbetering en continue evaluatie van diagnostische mogelijkheden.

Kennis bundelen

We kunnen niet innoveren op ons eigen eiland, daarvoor moeten we kennis bundelen. Samen met bijvoorbeeld TU-Delft, maar ook met andere lab-professionals binnen en buiten het Erasmus MC willen we krachtige veelbelovende meettechnieken genereren. Een fantastische ontwikkeling hiervan is de gemeenschappelijke faciliteit voor massaspectrometrie. Na drie jaar voorbereiding is de bouwopdracht in september 2019 gegeven. Binnen dit gemeenschappelijke laboratorium bundelen we de kennis van Klinische Genetica, Interne Geneeskunde en Klinische Chemie. Drie afdelingen met hele andere expertises. Dat maakt Erasmus MC krachtig en bereiden we ons voor op de toekomst.

Top-of-the-bill in automatisering

Het Klinisch Chemisch laboratorium is bijna volledig geautomatiseerd. We zijn top-of-the-bill. Wij zijn heel goed in het inrichten van processen en het koppelen van systemen. Daar zijn we groot mee geworden en dat doen we heel efficiënt. In de toekomst staan er misschien zelfs robots in het laboratorium. Alles met het doel om de diagnostiek sneller en beter te maken. Als verwijzingscentrum ligt onze kracht juist in het ontwikkelen van innovatieve diagnostiek. Daarom is automatisering nooit een doel op zich. Ook alles wat niet geautomatiseerd kan worden, is voor ons niet te ingewikkeld. Daar willen we alle aandacht voor behouden. Complexe vernieuwende diagnostiek is in eerste instantie handmatig werk en daar zetten we ons menselijk kapitaal sterk op in.

Steeds beter en efficiënter

Ik ben trots op ons team. Samen zorgen we ervoor dat we steeds beter en efficiënter werken. We moeten wel, want er worden hoge eisen gesteld aan diagnostiek. Ook al handelen we duizenden buizen goed af, die enkele die fout gaat, daar horen we van. We vragen ons daarom continu af: hoe kunnen we het beter maken voor de aanvrager en de patiënt. Daar gaat het tenslotte om!

Protocollen en overleggen

We hebben in het Erasmus MC een groot traumacentrum en ons bloedtransfusielaboratorium geeft jaarlijks in totaal meer dan 32.000 bloedproducten uit aan alle patiënten. Om de zorg in zowel de reguliere als de acute setting goed en efficiënt te laten verlopen overleggen we veel en implementeren daar waar mogelijk nieuwe ontwikkelingen. Protocollen moeten kloppen en iedereen, in het laboratorium én aan het bed, moet dezelfde taal spreken zodat we elkaar direct begrijpen en er op cruciale momenten geen misverstanden ontstaan.

De voelsprietten van de afdeling

De laboratoriumspecialisten zijn de voelsprietten van onze afdeling. Door hun aanwezigheid bij de patiëntenbesprekingen komen ze in aanraking met de uitdagingen in het zorgproces en identificeren ze klinische behoeften voor nieuwe of betere diagnostiek. Zij kennen 'het verhaal achter de buis'. Bij baby's van 24 weken kan je bijvoorbeeld niet zomaar een grote buis bloed afnemen. Je moet je afvragen of dat nodig is en of er alternatieve methodes zijn. Gebieden waarop je wil innoveren. Een sense-of-urgency vinden we dan ook belangrijk, een urgentiegevoel dat ons beweegt om kleine of grote verbeterlagen te maken.



Met een eenvoudige DNA-test kun je van tevoren inschatten wie op een standaard-dosering bijwerkingen zal krijgen en wie niet.

”

MEDICATIE OP MAAT

PROF. DR. RON VAN SCHAIK, HOOGLERAAR FARMACOGENETICA, KLINISCH CHEMICUS

Bijwerkingen voorkomen

Artsen schrijven patiënten medicijnen voor om hen beter te maken. Maar geneesmiddelen hebben ook vaak bijwerkingen. Een deel van dat risico hangt samen met hoe snel patiënten geneesmiddelen afbreken en dat is genetisch bepaald. Met een eenvoudige DNA-test kun je van tevoren inschatten wie op een standaarddosering bijwerkingen zal krijgen en wie niet. Met deze kennis en kunde wordt medicatie op maat aangeboden waarmee het risico op bijwerkingen tijdens de behandeling aanzienlijk verkleind wordt.

DNA-analyse maakt betere doseringen mogelijk

Binnen de Klinische Chemie meten we moleculen en cellen in het bloed om te bepalen wat de gezondheidstoestand van de patiënt is. Zo bevestigen we of iemand wel of niet ziek is of maken inzichtelijk hoe iemand reageert op de behandeling. Bij farmacogenetica analyseren we DNA om te voorspellen hoe iemand reageert op geneesmiddelen. De meeste geneesmiddelen worden afgebroken door enzymen in de lever, maar niet iedereen heeft dezelfde activiteit van deze enzymen. Hierdoor reageert elke patiënt dus anders op geneesmiddelen. Dankzij een DNA-analyse kunnen we de belangrijkste enzymen in kaart brengen, waarop de dosis van geneesmiddelen aangepast kan worden. Vijf tot tien procent van de mensen mist bijvoorbeeld het enzym CYP2D6. Daar word je op zich niet ziek van, maar zo'n 20% van de geneesmiddelen wordt wel door dat enzym omgezet. Als dat geneesmiddel dus niet goed afgebroken wordt leidt een standaarddosering tot een te hoge bloedspiegel (een soort overdosis) en daardoor een hogere kans op bijwerkingen. We gebruiken de DNA-analyse in speeksel om een persoonlijk doseeradvies te geven.

“20% van de geneesmiddelen wordt door het enzym CYP2D6 omgezet”

Een veiligere behandeling

Een goed voorbeeld is het middel capecitabine. Dit middel wordt gebruikt bij de behandeling van borst- en colonkanker. Ongeveer 30% van de patiënten heeft hier ernstige bijwerkingen van en 1% overlijdt zelfs aan de gevolgen van de therapie. ‘Wij hebben aangetoond dat als je van tevoren een DNA-analyse doet de toxiciteit van capecitabine van 70% naar 23% teruggebracht kan worden. Dit werd bereikt door dosisaanpassingen van dit medicijn bij patiënten die het belangrijke enzym DPYD missen. We deden deze ontdekking in samenwerking met de afdeling Medische Oncologie en 14 andere ziekenhuizen. Met deze DNA-analyse zijn we dus direct van meerwaarde. De behandeling van de patiënt met capecitabine wordt veiliger en ook voorkomen we ziekenhuisopnames door bijwerkingen op de medicatie.

We zijn trots dat we met dit onderzoek in 2018 het gerenommeerde tijdschrift Lancet Oncology hebben gehaald!





**Klinische Chemie,
een verzamelpunt
voor de Centrale
Biobank van het
Erasmus MC.**

”

DIGITALISERING VAN STUDIES

DR. JOLANDE VIS, KLINISCH CHEMICUS EN EPIDEMIOLOOG

Kennis van laboratoriumtesten

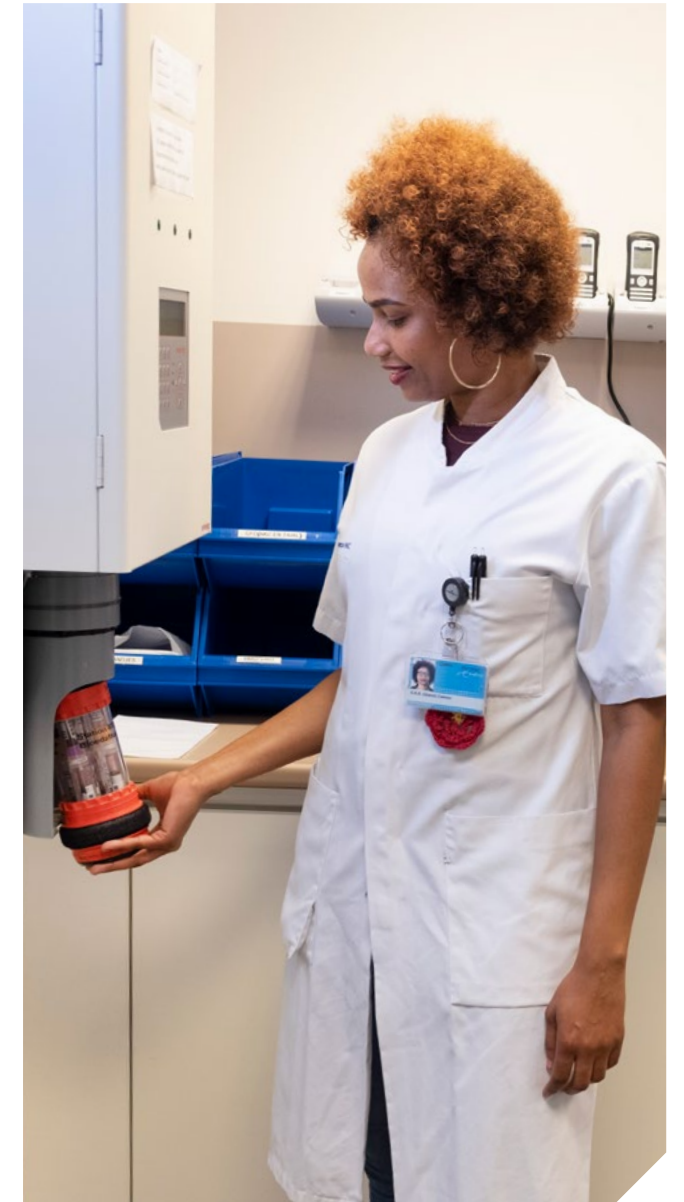
Klinisch chemici hebben veel kennis van laboratoriumtesten. We ontwikkelen en implementeren testen die steeds betere informatie kunnen geven over de gezondheid van specifieke groepen patiënten. Ook bestaande testen zetten we steeds slimmer in zodat ziektes eerder kunnen worden opgespoord en behandeld. Veel testen worden ingezet bij medicijnonderzoek, zodat we de effectiviteit, bijwerkingen en beste dosering kunnen vaststellen.

Het trial-lab denkt mee

Binnen de afdeling stuur ik vanuit vakinhoudelijk perspectief het trial-lab van de afdeling aan. We faciliteren onderzoeksafdelingen door advies te geven welke testen binnen de onderzoeksvraag de beste informatie geven en denken mee over de vormgeving van het onderzoek. Binnen het trial-lab verwerken we materialen en borgen de kwaliteit, voeren testen uit of verzenden de materialen naar andere researchlaboratoria. We hebben onze organisatie zo ingericht dat we dag en nacht kunnen zorgdragen voor de verwerking van wetenschappelijke studies op een hoog niveau. Sinds april 2019 zijn we ook aangewezen als formeel verzamelpunt voor de Erasmus MC Centrale Biobank, dat voelt goed.

Digitalisering ontzorgt

Door digitalisering laten we de bloedafnames voor de studies zo goed mogelijk aansluiten bij de standaard afnames. Hierdoor ondervinden onze patiënten zo min mogelijk last van hun deelname aan het wetenschappelijk onderzoek. Patiënten hoeven nu niet eerst een labformulier op te halen en mee te nemen. Het laboratoriumsysteem geeft precies aan welke extra buis afgenomen moet worden zonder dat de patiënt hiermee belast wordt. Ook weet het systeem waar de buizen naar toe moeten, op welke temperatuur de buizen vervoerd moeten worden en hoe het materiaal verwerkt moet worden. De verwerkingstijden en locaties van de buizen worden automatisch geregistreerd. Door dit allemaal goed te organiseren ontzorgen we onze artsen en onderzoekers en verbeteren we samen de zorg voor de patiënt.





Onze veelzijdige
expertise geeft
ons bestaansrecht
binnen het
Erasmus MC.

”

VEELZIJDIGE EXPERTISE NODIG VOOR COMPLEXE ZORG

DR. SJOERD VAN DEN BERG, KLINISCH CHEMICUS-ENDOCRINOLOOG

Durf te experimenteren

Wij introduceren niet een nieuwe test omdat iedereen het doet. We nemen dezelfde vraagstelling en zetten dan een stap verder. Jullie willen stofje x meten? Dan proberen wij een methode op te zetten waarin we stofje x, y en z meten, want dat vertelt je nog meer. We weten niet zeker of het lukt, maar gaan het wel doen! Mislukt het dan? Dan is dat al winst, want we hebben het in ieder geval geprobeerd. Die bravoure hebben wij als afdeling!

Uniek onderzoek

Een mooie verrassing van de laatste paar jaar is een artikel die we samen met de groep van prof. van Rossum gepubliceerd hebben over de diagnostiek van hypercortisolisme in het hoofdhaar. Bij hypercortisolisme is er door een slecht functionerende bijnierschors een overmaat aan het stresshormoon cortisol in het bloed. De hele wereld verbijst zich op het feit dat je cortisol in hoofdhaar kunt meten en dus kunt zeggen of er bij patiënt sprake is van hypercortisolisme. In het artikel beschrijven we heel mooi hoe wij dat goed kunnen aantonen, maar ook hoe we hypercortisolisme kunnen uitsluiten. Niemand in de wereld heeft dat zo duidelijk beschreven. Wij kunnen mensen nu naar huis sturen en zeggen: 'jij hebt het niet'. Ik vind dat een heel mooi resultaat.

Klinische Chemie gaat verder

Het gaat bij ons steeds vaker om hele kwetsbare patiënten, de verhalen rond de patiënten worden steeds complexer; De baby op de NICU, de complexe patiënt die een bloedtransfusie moet krijgen, of de patiënt die al heel lang in de ziekenhuismolen zit en van wie de arts niet meer weet waar het om gaat omdat de testuitslagen zo raar zijn. Met ons onderzoek kunnen wij hen helpen. "Onze veelzijdige expertise geeft ons dat bestaansrecht binnen het Erasmus MC".





Het Erasmus MC heeft
net dat extra stukje
diagnostiek in huis,
voor de optimale zorg
voor patiënten.

”

BETERE DIAGNOSES DANKZIJ NIEUWE MARKERS

DR. CHRIS RAMAKERS, KLINISCH CHEMICUS

Bacterieel of viraal?

Onlangs kwam er om half twee 's nachts op de eerste hulp een te vroeg geboren meisje van inmiddels 15 weken oud met 40 graden koorts binnen. Eén van de diagnoses die een dokter dan overweegt is een infectie. Als dit ook het geval blijkt te zijn, dan is het belangrijk om te weten of die infectie wordt veroorzaakt door een bacterie of een virus. Is het een bacterie, dan kan de dokter snel behandelen met antibiotica. Is het een virus, dan heeft het geven van antibiotica geen zin. De keuze om antibiotica te geven is belangrijk bij dit soort jonge kinderen, want een gemiste infectie van met name de meningokokkenbacterie is levensbedreigend.

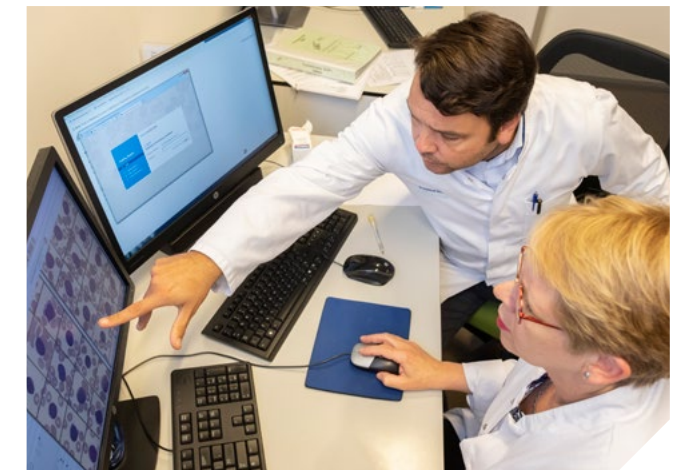
Nieuwe marker

Direct na opname op de spoedeisende hulp werd er bij dit meisje bloed afgenomen om CRP en PCT te bepalen. CRP staat voor C-reactive protein en is een standaard huis-tuin-en-keuken biomarker waarmee je kan zien of er sprake is van een infectie. PCT staat voor procalcitonine en is daarentegen een relatief nieuwe biomarker die op dit moment in verreweg de meeste ziekenhuislaboratoria niet routinematig beschikbaar is. Het klinisch chemisch laboratorium van het Erasmus MC biedt deze bepaling wel 24/7 aan. Het mooie van deze PCT-bepaling is dat PCT in vergelijking met CRP beter onderscheid kan maken tussen een virale of bacteriële infectie en dan met name in de begin periode van de infectie. Dit helpt de dokter bij zijn keuze om wel of niet antibiotica te geven.

Snel duidelijkheid

Bij dit meisje was de CRP-uitslag al na 30 minuten beschikbaar. Deze liet geen afwijkende uitslag zien. Zou dit kindje in een willekeurig ziekenhuis opgenomen zijn waar alleen de CRP bepaling 24/7 voorhanden is, dan zou de dokter deze niet afwijkende CRP uitslag hebben laten meewegen in zijn of haar besluit om bij deze baby te starten met antibiotica en of deze baby al dan niet naar huis zou kunnen gaan. Het meisje bleek echter wel een sterk verhoogde PCT-uitslag te hebben.

Op basis van deze sterk afwijkende PCT uitslag is het meisje direct opgenomen en is gestart met antibiotica. De sleutel in deze casus is de snelheid waarmee de concentraties van CRP en PCT stijgen in het bloed in reactie op een infectie. PCT is al na 2-4 uur verhoogd meetbaar in bloed, terwijl CRP 6-8 uur nodig heeft om verhoogd meetbaar te zijn.





IT is onmisbaar om
steeds efficiënter
te werken en
processen te
verbeteren.

”

KLINISCHE CHEMIE EN IT SAMEN EEN KRACHTIG STUURINSTRUMENT

DR. ANDREI TINTU, KLINISCH CHEMICUS

De juiste diagnostiek

Laboratoriumdiagnostiek speelt een centrale rol in de patiëntenzorg. Aandacht is echter nodig om verkeerde en onnodige diagnostiek te voorkomen. Dit kan namelijk leiden tot onjuiste diagnoses en onnodig hoge kosten. Wij analyseren het aanvraaggedrag om, zo nodig in overleg met de aanvrager, bij te sturen. Met data uit onze computersystemen ontwikkelen wij algoritmes die artsen automatisch kunnen adviseren bij het aanvragen van diagnostiek. Ook het attenderen van de aanvrager op de invloed van medicatie op testresultaten hoort daarbij.

Alles voor de patiënt

Data science krijgt volop aandacht in Koers23, het vijfjarenplan van het Erasmus MC. Als afdeling doen we dus volop mee en lopen hiermee echt voorop. We doen dit samen met veel disciplines en partners, zoals de medisch specialisten, maar ook een econometrist, de Universiteit Twente en partners in de industrie. Bijdragen aan efficiëntie is hierbij ons doel. Dit bespaart kosten, maar nog belangrijker: het helpt de patiënt!

Testen aan het bed

Deze succesvolle samensmelting van Klinische Chemie en IT zie je ook terug in de point-of-care-diagnostiek. De laboratoriumtest wordt hiermee ‘naast het bed’, daar waar de patiënt is, uitgevoerd. Dat kan ook bij de patiënten thuis zijn. En heus, dat gaat veel verder dan een vingerprik voor alleen een glucosewaarde. We werken aan methodes waarmee de patiënt thuis bloed af kan nemen voor een heel panel. Dit voorkomt vermoeiende en tijdrovende ziekenhuisbezoeken en behandelingen kunnen eerder ingezet of bijgesteld worden.

Automatisering, robotisering, algoritmes

IT is onmisbaar om steeds efficiënter te werken en processen te verbeteren. Hierdoor bieden we meer expertise tegen dezelfde of zelfs lagere kosten. Onze afdeling draagt zo zeker bij om zorg betaalbaar én patiëntgericht te houden.





Ons onderwijs helpt toekomstige artsen naar de resultaten van een laboratoriumonderzoek te kijken en deze beter te interpreteren in relatie tot de klinische verschijnselen.



EEN DUIDELIJKE ROL IN HET ONDERWIJS

DR. SANDRA HEIL, UNIVERSITAIR DOCENT EN WERKGROEOPLEIDER FOLAAT & VITAMINE B12-METABOLISME

Klinische chemie in het curriculum

Weten jullie dat recreatief gebruik van lachgas ervoor kan zorgen dat vitamine B12 niet meer goed werkt in ons lichaam? Dit aansprekende voorbeeld gebruik ik vaak om de aandacht van studenten te trekken en blijft echt hangen! Zo'n 5 jaar geleden kwam het klinische chemisch vakgebied in het Erasmus MC niet zo breed aan bod bij de studenten geneeskunde. Dit is nu gelukkig veranderd. Wij delen onze kennis nu meer met studenten en geven onderwijs over diverse onderwerpen en op verschillende momenten in de bachelor- en masterfase van het geneeskunde curriculum. Het vak klinische chemie komt zo op verschillende momenten aan bod zodat de relevantie ervan duidelijk wordt.

Interpretatie is complex

'Ik ben vermoeid. Zou het een tekort aan vitamine B12 kunnen zijn?' Tegenwoordig komen patiënten steeds vaker met deze vraag bij hun huisarts. De huisarts vraagt dan een aantal laboratoriumtesten aan. Interpretatie van laboratoriumuitslagen is complex en meestal wordt er alleen gekeken naar het referentie-interval. Is de B12-uitslag boven de 150 pmol/L dan is er geen sprake van een B12-tekort. Dit is te zwart-wit. Ook bij vitamine B12-uitslagen boven de 150 pmol/L kan er sprake zijn van een tekort. Hier gaan we met ons onderwijs uitgebreid op in.

Verder kijken

Er komt zoveel meer bij kijken, bijvoorbeeld factoren die laboratoriumuitslagen minder betrouwbaar maken. Zo kan er sprake zijn van storende elementen waardoor een laboratoriumtest een vals verhoogde uitslag geeft. Ons onderwijs helpt toekomstige artsen niet alleen naar de resultaten van een laboratoriumonderzoek te kijken, maar deze ook beter te interpreteren in relatie tot de klinische verschijnselen. Ik ben trots hoe we dat hebben neergezet. Er is veel veranderd in het geneeskunde curriculum en als afdeling hebben wij daarin nu een hele duidelijke rol.

ASSISTENTEN IN OPLEIDING TOT SPECIALIST (AIOS) OVER DE OPLEIDING:

Het Erasmus MC heeft in de periode 2016-2019 vijf assistenten opgeleid tot laboratoriumspecialist Klinische Chemie. Assistenten in opleiding tot specialist (AIOS) over de opleiding:

“Klinische Chemie is een intrigerend en dynamisch vakgebied, waarin je wordt opgeleid tot laboratoriumspecialist, manager en ondernemer door een vakkundig opleidingsteam die je de mogelijkheden biedt om je eigen talenten te ontdekken en te ontplooiën.”

Dr. Lale Erdem-Eraslan, AIOS Klinische Chemie

“Ik vind het Erasmus MC een inspirerende omgeving om opgeleid te worden door de state-of-the-art diagnostiek die er plaats vindt. Het is ontzettend leerzaam om zo dicht bij ontwikkelingen te staan van nieuwe diagnostische mogelijkheden en daarmee een steentje bij te kunnen dragen aan verbeteringen in de gezondheidszorg.”

Dr. Dieuwertje Augustijn, AIOS Klinische Chemie





Het zit in ons DNA om het kwaliteitssysteem continu te verbeteren.

”

KWALITEIT IS ONZE PRIORITEIT

MADELEINE NOOTEBOOM, STAFADVISEUR KWALITEIT

Hoog in het vaandel

Kwaliteit is essentieel bij de Klinische Chemie. Daar draag ik al 20 jaar mijn steentje aan bij. In 2003 kreeg ons lab een CCKL-certificering, als eerste lab in het Erasmus MC. En in 2016 haalden we de opvolger daarvan, de ISO-15189-accreditatie. Officiële erkenningen dat we aan strenge eisen voldoen. Inmiddels zijn we dit jaar voor de tweede keer geaccrediteerd voor een periode van vier jaar. Daarbij doen we het zo goed, dat we in het “verlichte” controle-regime komen.

Audits met een app

De kwaliteitsaudits die we intern uitvoeren, kosten vaak veel tijd. Om dat te verbeteren, hebben we zelf een app ontwikkeld waarmee we nu onze audits volgens de ISO-normen kunnen uitvoeren bij de sublaboratoria van de Klinische Chemie en het Diagnostisch Laboratorium Endocrinologie. Zelfs stemherkenning is ingebouwd. Dit betekent een enorme efficiency- en uniformeringsslag in de rapportages, waarop de Raad voor Accreditatie zeer positief heeft gereageerd.

Digitale tevredenheidsmetingen

Maar ons werk draait niet alleen om onderzoeken en accreditaties. Een ander mooi voorbeeld is het patiënttevredenheidsonderzoek na de centralisatie poliklinische bloedafname in mei 2018. We wilden natuurlijk weten hoe patiënten die nieuwe bloedafnamestructuur ervaren. Eerder gebruikten we daarvoor papieren vragenlijsten, waar we dan zo'n tien ingevulde exemplaren per week van terugkregen. Bij de nieuwe bloedafname hebben we zuilen neergezet, waar patiënten snel en eenvoudig met smileys kunnen aangeven of de bloedafname naar wens is verlopen. Daarbij krijgen we ook een terugkoppeling over de bejegening, wachttijden, privacy en deskundigheid. En dat werkt! Nu krijgen we 500 reacties per week in plaats van tien.

In ons DNA

Het zit in ons DNA om het kwaliteitssysteem continu te verbeteren. Kwaliteit is een uitdagend en afwisselend onderdeel in het dagelijks werk van iedereen. Want wat je ook doet, je wil het goed doen voor de patiënt!

“Klinische Chemie heeft 712 Standard Operating Procedures”





Van de 700
patiënten die
dagelijks bloed
laten prikken,
is 98% tevreden.

”

OP NAAR EEN VOLLEDIG GEAUTOMATISEERD LAB

LOU STRUIJK, MANAGER

Onze automatisering wekt interesse

Weet je wat speciaal is? Al die verschillende mensen die ons bezoeken, uit binnen- en buitenland, die nieuwsgierig zijn hoe wij hier in het Erasmus MC de processen van bloedafname tot en met analyse hebben ingericht. Wat opvalt is dat zij zo onder de indruk zijn van hoe wij het 24/7-lab georganiseerd hebben. Wij hebben nagenoeg ons hele lab volledig geautomatiseerd.

Compleet patiëntgericht

Deze automatisering komt de kwaliteit van de bloedafname ten goede. Hierbij staat de aanvragend arts én de patiënt centraal. Een patiënt loopt het ziekenhuis binnen en meldt zich in de centrale hal elektronisch aan met zijn ID-bewijs, in totaal tot 700 patiënten per dag! Het systeem weet vervolgens precies wie de patiënt is en waarvoor hij naar het Erasmus MC komt. Komt de patiënt ook voor bloedafname? Dan volgt direct een doorverwijzing naar de nieuwe bloedafnamepoli. Eenmaal op de poli meldt hij zich weer bij een zuil en krijgt hij een plaatsje in de juiste wachtrij. Komt de patiënt ook voor een therapie, een studie-aanvraag of cito-diagnostiek, dan houdt het systeem bij het oproepen rekening met de prioritering.

Geen papier meer

Als de patiënt klaar zit voor bloedafname verschijnen op computerschermen de opdrachten en het materiaal dat afgenomen moet worden. Alles gebeurt digitaal, er hoeft geen papier meer aan te pas te komen! De buis wordt gelijk geïdentificeerd waar de patiënt bij is. Op deze manier sluit je uit dat er verwisselingen kunnen ontstaan of dingen fout gaan. Het proces is volledig traceerbaar.

Laatste handwerk

Er is nog één stap die handmatig gedaan moet worden: vanuit de sorteereinheid worden de bloedbuizen nog met de hand overgezet in de analyseapparatuur. Wij willen blijven vernieuwen en ons streven is dat vanaf bloedafname tot aan de uitslag, vrijgegeven door het 24/7 lab, er geen mensenhand meer aan te pas komt. Dit is uniek en komt de snelheid, de kwaliteit van de diagnostiek en daarmee de zorg voor de patiënt ten goede. Op deze manier blijven wij ons onderscheiden.

PATIËNTEN OVER DE MEDEWERKERS VAN BLOEDAFNAME:

“Vakvrouw”

“Goede zorg en aandacht”

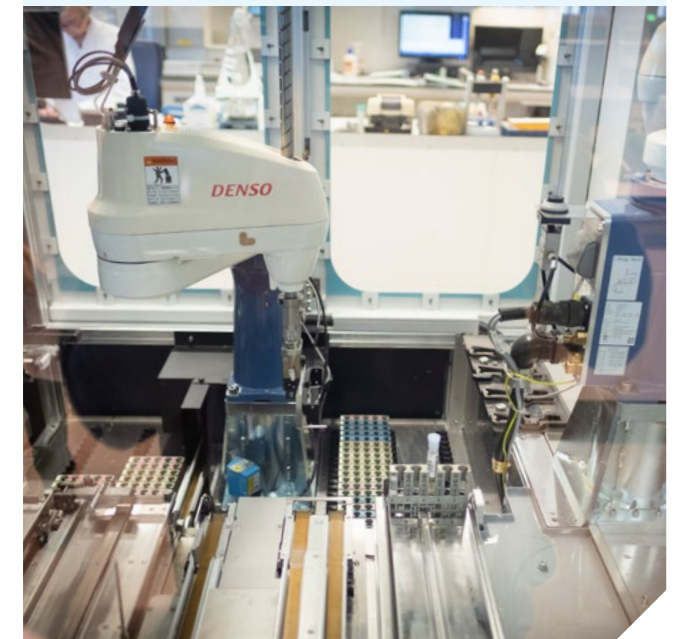
“Zeer vriendelijke benadering, top”

“Zelden zo goed geprikt en vriendelijk”

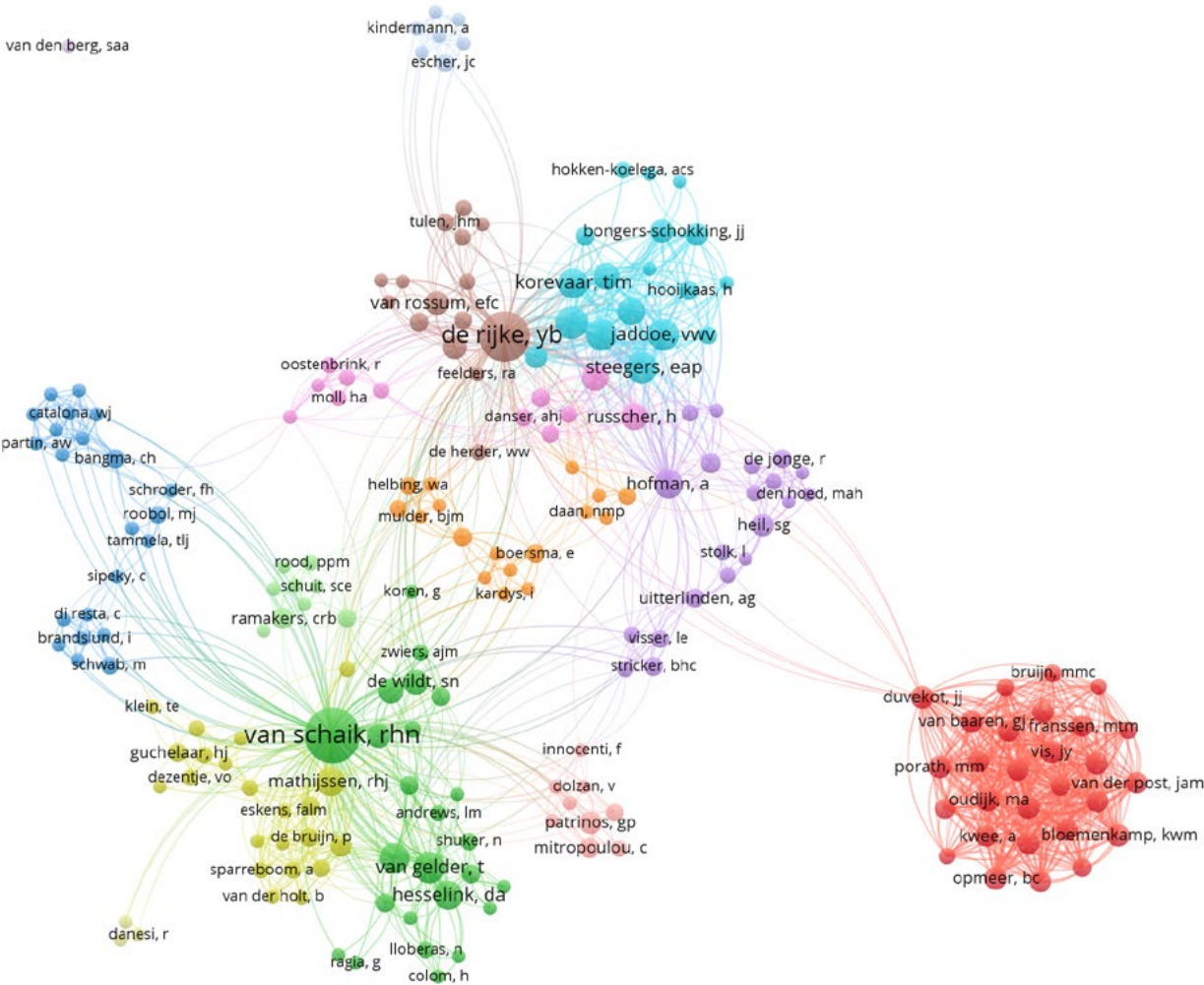
“Bedankt, snel en netjes”

“Uitstekend geregeld, de mensen weten wat ze doen. Toppers!!!”

*“Dank je wel voor je positieve peptalk.
Dit betekende heel veel voor mij.”*

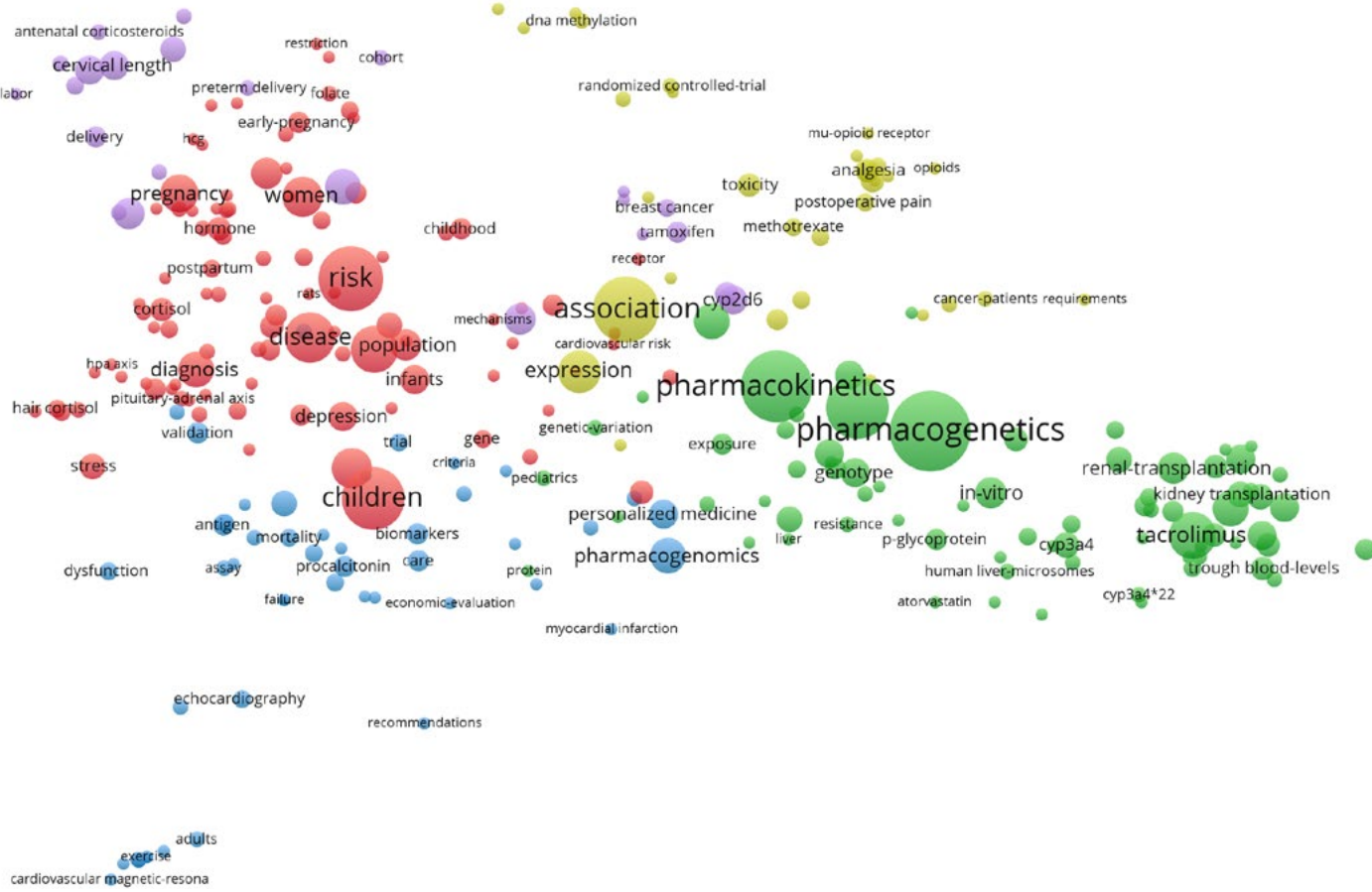


AANTAL CO-AUTEUR RELATIES BINNEN HET ERASMUS MC



Op basis van de publicatiegeschiedenis van de afdeling is een netwerkanalyse aangeleverd door Onderzoeksbeleid & Advies van het Erasmus MC. In deze analyse is rekening gehouden met alle publicaties van 2013-2018. De figuur toont het samenwerkings-netwerk van de medewerkers Klinische Chemie en de collega's binnen het Erasmus MC. De grootte van de bollen is een indicatie van het aantal publicaties, de lijnen vertegenwoordigen co-auteur relaties en de kleur is een indicatie van clusters van auteurs die vaak samenwerken.

TREFWOORDENKAART VOOR RESEARCH SAMENWERKINGEN



Op basis van de publicatiegeschiedenis van de afdeling is een netwerkanalyse aangeleverd door Onderzoeksbeleid & Advies van het Erasmus MC. In deze analyse is rekening gehouden met alle publicaties van 2013-2018. Op basis van deze publicaties is een trefwoordenkaart gemaakt met de meest voorkomende trefwoorden die in de publicaties zijn gebruikt. Clusters van trefwoorden suggereren onderzoekslijnen.



CIJFERS 2016-2019



AANTAL UITGEGEVEN BLOEDPRODUCTEN

2016:
32.893

2017:
32.618

2018:
31.224

2019:
31.414
(okt. 2019 geëxtrapoleerd)



SPILLAGE BLOEDPRODUCTEN

2016:
6,5%

2017:
4,9%

2018:
4,2%

2019:
3,7%
(okt. 2019 geëxtrapoleerd)



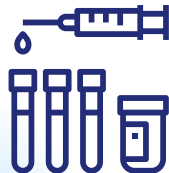
BLOEDAFNAMES

2016:
81.496

2017:
67.271

2018:
128.979

2019:
188.114
(okt. 2019 geëxtrapoleerd)



PRODUCTIE LABORATORIUM- DIAGNOSTIEK KLINISCHE CHEMIE

2016:
6.025.295

2017:
6.148.571

2018:
6.301.152

2019:
6.622.618
(okt. 2019 geëxtrapoleerd)



FARMACOGENETISCHE DIAGNOSTIEK

2016:
8.514

2017:
11.780

2018:
18.579

2019:
21.744
(okt. 2019 geëxtrapoleerd)



ORDERS AANVRAAG DIAGNOSTIEK KLINISCHE CHEMIE

2016:
501.254

2017:
464.281

2018:
475.277

2019:
521.944
(okt. 2019 geëxtrapoleerd)



PHD STUDENTEN

2016:
6

2017:
6

2018:
7

2019:
8



AANTAL PEER REVIEWED PUBLICATIES

2016:
66

2017:
63

2018:
62

2019:
62



MEDEWERKERS FTE ZORG

2016:
156

2017:
163

2018:
173

2019:
173



Uniek in Europa:
geen ander
ziekenhuis heeft
een buispost van
17 kilometer lang.

”

VAN AANVRAAG TOT UITSLAG

WOUTER DE JONG, KERNANALIST | BIRGITTA HOOGLAND, ANALIST SPECIFIEKE TAKEN

Een enorm buizenstelsel

Via buispost worden dagelijks zo'n 5000 buizen met patiëntmateriaal (bv. bloed, urine, liquor), maar ook potjes met feces etc, naar de afdeling Klinische Chemie verstuurd. Een deel wordt doorgestuurd naar andere laboratoria binnen het Erasmus MC. Sinds de nieuwbouw is een buispost aanwezig van 17 kilometer lang, met 100 stations. Uniek in Europa: geen ander ziekenhuis heeft een buispost met een grotere lengte.

Bloedbuizen gaan niet meer door onze handen

Transportkokers met het materiaal komen binnen enkele minuten nadat ze verstuurd zijn aan in ons laboratorium. De bloedbuizen worden volledig geautomatiseerd uitgepakt, aangemeld en gesorteerd per bestemming. Moet bloed uit één buis naar meerdere bestemmingen? Het apparaat splitst dan zelf het patiëntmateriaal uit. Nadat de bepalingen zijn uitgevoerd worden de buizen opgeborgen in een grote koelkast, onderdeel van de labstraat, en haalt ze er automatisch uit in geval van nabepalingen. Met de track&trace-functie kan de status van elke individuele buis op elk moment achterhaald worden. We werken met slimme apparatuur die ingericht is op de wensen van het Erasmus MC en waar de afdeling Klinische Chemie bijzonder trots op is.

Keerzijde van de automatisering

De automatisering kent ook een keerzijde: een loszittende sticker, een buis waar het vacuüm vanaf is geweest, een buis die niet goed is afgesloten of een buis met echt te weinig materiaal. Het is funest voor de systemen. Als het systeem crasht, wachten patiënten langer dan nodig op de uitslag. En dat moeten we zien te voorkomen.

Onmisbaar in de gezondheidszorg

Ons werk gaat 24/7 door. Wij zijn onmisbaar in de gezondheidszorg. Voor het tijdig rapporteren van de uitslagen, bijv. binnen één uur voor spoedaanvragen bij een patiënt die met pijn op de borst op de spoedeisende hulp binnenkomt en anderhalf uur voor reguliere aanvragen, is continue aanwezigheid van onze mensen en werkende systemen noodzakelijk.

Rondleidingen door het laboratorium

De meesten kennen de buispost van het kastje aan de muur, maar welk proces doorloopt een diagnostische aanvraag tot aan de rapportage van de uitslag en het consult daarachter? De Klinische Chemie wil haar verhaal dolgraag vertellen en het laboratorium aan alle medewerkers van het Erasmus MC laten zien. Want wie de gigantische apparatuur van het laboratorium ziet, is stomverbaasd. “Op korte termijn gaan wij op regelmatige basis rondleidingen organiseren door het laboratorium zodat alle medewerkers van het Erasmus MC een kijkje kunnen nemen”.





Als ik een trauma-
helikopter zie vliegen,
dan zeg ik altijd tegen
mijn kinderen:
‘kijk, daar vliegt bloed
van papa’s lab!’

”

ZORGEN VOOR BLOEDPRODUCTEN OP DE TRAUMAHELIKOPTER

DR. HENK RUSSCHER, KLINISCH CHEMICUS, HEMATOLOGIE- EN BLOEDTRANSFUSIESPECIALIST

Schietwonden, steekpartijen, verkeersongelukken

Als bloedtransfusiedienst van een groot traumacentrum hebben we er vaak mee te maken. Transfusiebloed moet direct beschikbaar zijn om de overlevingskans van de gewonde patiënt te vergroten. Als de arts niet op tijd de nodige bloedproducten krijgt, dan is de kans op overlijden groot. De bloedproducten die nodig zijn voor de overleving komen bij ons bloedtransfusielaboratorium vandaan. Wij selecteren de juiste bloedproducten en zorgen ervoor dat zorgverleners zo snel mogelijk het juiste bloed beschikbaar hebben om de patiënten te helpen.

De uitdaging bij het vervoer van bloedproducten

Sinds mei 2017 vliegt ook de traumahelikopter met onze bloedproducten, om op de plek van het ongeluk de overlevingskans van de gewonde patiënt te vergroten. De grootste uitdaging is om de bloedproducten in de helikopter onder de juiste omstandigheden te vervoeren. Zo mag het bloed tijdens het hele proces niet boven de 10 graden uitkomen. Maar in een helikopter in de volle zon wordt het met gemak 50 graden. Dat stelt eisen aan hoe je het bloed meeneemt. We hebben een koffer gevonden die de producten drie dagen lang onder de 10 graden kan houden. Daarvan hebben we er drie. Met een taxiserie zorgen we dat er altijd een koffertje met verse producten bij de helikopter staat, op Rotterdam The Hague Airport, want zo’n helikopter moet binnen twee minuten na de melding in de lucht zijn.

De inhoud van de koffer

In elke koffer zitten twee zakjes met rode bloedcellen en fibrinogeen, een stollingsmiddel. Het medisch mobiele team vraagt wel eens of we nog andere bloedproducten kunnen meegeven. Bloedplaatjes of bloedplasma bijvoorbeeld. Natuurlijk willen we daarin meedenken, maar het moet wel praktisch blijven. Het meegeven van deze moeilijk bewaarbare producten op de traumahelikopter is veel te complex en daardoor veel te duur. Daar komt nog bij dat letterlijk elke gram telt op de helikopter. Wat je extra aan bloedproducten mee wil nemen, moet je ergens anders inleveren. Wat we nu in het koffertje hebben zitten is daarom wel het optimum.

Op zoek naar samenwerking

Vijf jaar geleden vloog geen van de Nederlandse traumahelikopters met bloed. Nu doen ze dat alle vier. Dat is onafhankelijk van elkaar gegaan. Het Erasmus MC begon als eerste met het maken van plannen, zo’n vier jaar geleden. Vorig jaar is ook Groningen als laatste met bloed gaan vliegen. Dat geeft aan dat elk traumacentrum zelf het denkvermogen en innovatiekracht heeft om dit goed in te richten. Dat is ook nodig. Maar het is misschien wel goed om de samenwerking meer op te zoeken, ook om van elkaar te leren. In 2020 gaan we dat zeker doen!





We willen
richting de top
in Nederland.

”

RICHTING DE TOP MET MASSASPECTROMETRIE

DR. THEO KLEIN, WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEKER MASSASPECTROMETRIE

Op zoek naar het gen

Op een dag kwam het Centrum voor Gezond Gewicht met een vraag. Er waren twee patiënten uit een familie met overgewicht en niemand wist hoe dat kwam. In het verleden heb ik veel eiwitanalyses gedaan en dankzij mijn eiwitkennis kon ik al snel een hypothese opstellen. Beide patiënten bleken namelijk een gen te hebben met een mutatie. Dat specifieke gen zorgt er normaal gesproken voor dat je lichaam een bepaald eiwit aanmaakt dat verantwoordelijk is voor het vrijkomen van het ‘ α -melanocyte stimulating hormone’. Dit hormoon zorgt ervoor dat je niet te veel gaat eten. Mijn hypothese was dat er bij deze patiënten een mutatie is dat het vrijkomen van dit hormoon belemmert. Maar hoe toon je dat nu aan?

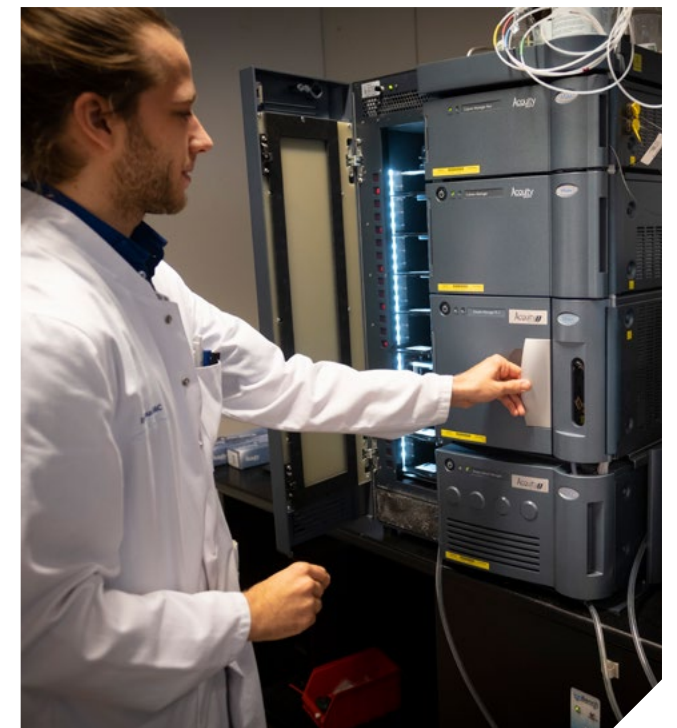
De precisie van massaspectrometrie

De meeste tests binnen het lab worden uitgevoerd met antilichaam-technieken. De trend is nu dat we meer en meer naar analyses via massaspectrometrie gaan. Dit is eigenlijk al een techniek van bijna 100 jaar oud, maar recentelijk zijn er veel verbeteringen in geweest. Bij deze techniek kijk je in het bloed naar de massa van een stof. Aangezien de chemische structuur van alle stoffen redelijk verschillend is, kun je zo heel gevoelig meten en meer stoffen in het bloed van een patiënt detecteren dan met de oude technieken. Elk willekeurig stofje dat in je bloed zit kun je zo detecteren én kwantificeren.

Dankzij massaspectrometrie kon ik een methode ontwikkelen om dit hormoon in het bloed te meten. Mijn hypothese dat bij deze patiënten het hormoon niet werkzaam kon zijn bleek juist. Dit soort onderzoek kun je vervolgens ook weer gebruiken voor de diagnose van andere patiënten. Stel je gaat bij mensen met obesitas dit hormoon meten, misschien zie je dan nog wel interessante dingen.

Naar de top

Aangezien massaspectrometrie zo’n veelzijdige techniek is, willen wij graag verder groeien tot een kenniscentrum op dit gebied. Dat is ook de reden waarom ik aangesteld ben. We willen richting de top in Nederland en zelfs in Europa.





Het is erg inspirerend om ontwikkelingen te initiëren die impact hebben op patiënten.

”

EERDER ZIEN OF DE ZIEKTE VAN KAHLER WEER DE KOP OPSTEEKT

MARINA ZAJEC, MSC, PHD-STUDENT

Op zoek naar de restziekte (minimal residual disease)

Na een succesvolle behandeling komt de ziekte van Kahler (multipel myeloom) vroeger of later toch weer terug. De ziekte blijft op de één of andere manier altijd in de patiënt achter. Ons onderzoek richt zich op het detecteren en volgen van deze zogenaamde ‘restziekte’.

Zoeken in het beenmerg

Restziekte wordt nu gedetecteerd met *flowcytometry* en *next generation sequencing*. Hiervoor wordt beenmerg gebruikt, dat logisch is omdat de tumorcellen daar gemaakt worden. Het nemen van een beenmergbiopsie kan erg pijnlijk zijn en moet tijdens de behandeling meerdere keren gebeuren. Dit is erg onprettig voor de patiënt. Daarnaast is er nog een ander probleem: de tumorgroei is niet gelijkmatig verspreid in het beenmerg, hierdoor kun je een biopsie nemen dat niet representatief is.

De kracht van bloed en de massaspectrometer

In plaats van beenmerg gebruiken wij bloed. Een eenvoudige bloedafname uit de elleboogplooï is veel minder invasief dan een beenmergpunctie. In het bloed kunnen we heel gevoelig het M-proteïne meten, een biomarker voor multipel myeloom dat door de tumorcellen wordt gemaakt. Als de concentratie van de biomarker laag blijft weten we dat de ziekte zich rustig houdt. Dit doen we met de massaspectrometer en dat maakt ons onderzoek zo uniek!

De methode bewijzen

De door ons ontwikkelde massaspectrometrie assay loopt nu mee in belangrijke klinische trials. Op deze manier kunnen we aantonen dat onze methode net zo goed is of zelfs beter dan de huidige technieken die beenmerg gebruiken. De resultaten zijn zeer veelbelovend. Op het moment zijn we bezig om ons aan te sluiten bij internationale klinische trials zodat we voluit kunnen bevestigen dat onze methode in het voordeel is van de patiënt en vroegtijdig kanker kan opsporen.

Inspirerende samenwerking

We hopen zelfs dat we een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan de genezing van multipel myeloom. Het is enerverend om aan zo’n ontwikkeling te werken. Het is erg inspirerend om dat samen met klinici en wetenschappers te doen en zo ontwikkelingen te initiëren die in het Erasmus MC impact hebben op patiënten.





LC-MS biedt voor
diagnostiek en
wetenschap zoveel
mogelijkheden.

”

ONDERZOEK NAAR SCHILDKLIERHORMOON METABOLIETEN VERGROOT KLINISCHE KENNIS

RUTCHANNA JONGEJAN, MSC, PHD-STUDENT

Betrouwbare nieuwe methoden ontwikkelen

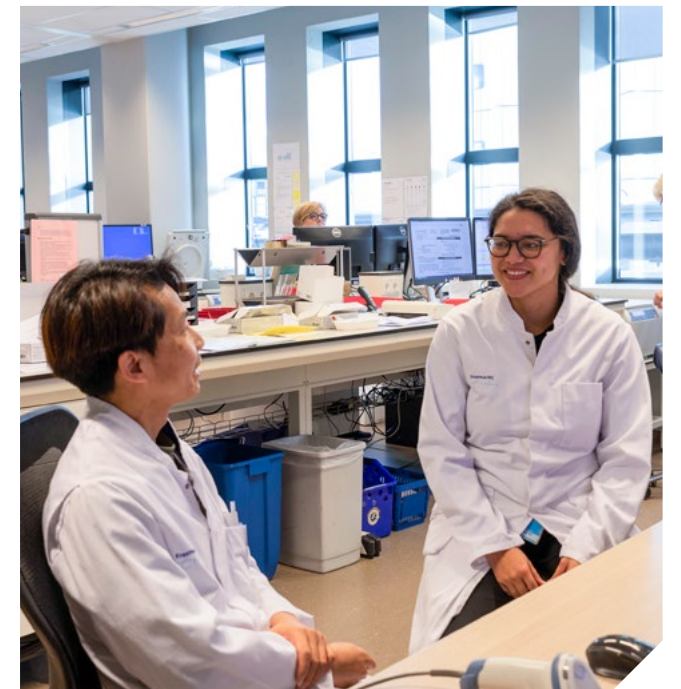
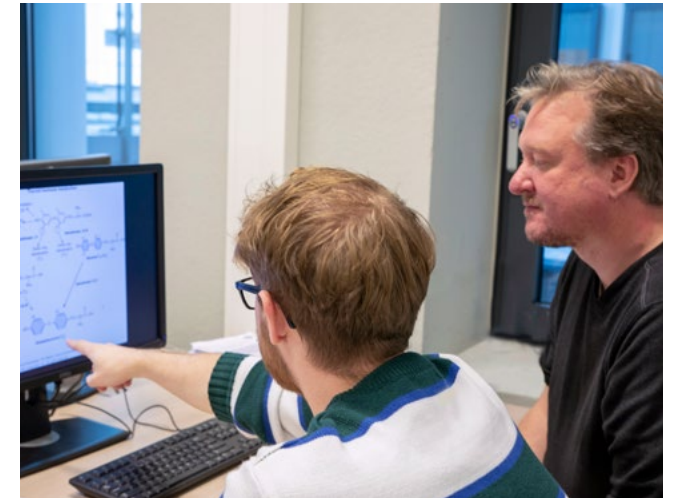
Ons lichaam maakt in de schildklier hormonen aan. Van T4 en T3 weten we wat ze doen, maar van heel veel andere moleculaire producten die tijdens de stofwisseling gevormd worden is nog onduidelijk welke functie ze in het lichaam hebben. Deze moleculaire producten worden metabolieten genoemd en dankzij een recent ontwikkelde methode m.b.v. massaspectrometrie binnen onze afdeling is het nu mogelijk om daar betrouwbaar onderzoek naar te doen. Dat doet nog niemand! Dit doen we in samenwerking met het Schildklierlab van prof. Peeters.

Eerst scheiden, dan detecteren

Met deze nieuwe methode maken we onderscheid tussen de vele verschillende schildklierhormoonmetabolieten. Allereerst scheiden we de metabolieten met vloeistofchromatografie (LC) om ze vervolgens met massaspectrometrie (MS) te detecteren. In de eerste stap laat je een vloeistof langs de metabolieten stromen, steeds in een iets andere samenstelling. De moleculen, die qua massa en samenstelling identiek zijn maar verschillende chemische eigenschappen hebben, reageren anders op de samenstellingen van de vloeistof. Na scheiding van de metabolieten stelt massaspectrometrie je in staat om op basis van massa tientallen verschillende moleculen tegelijkertijd te detecteren.

Een kennissprong mogelijk maken

Een uitdagende onderzoeksvraag is om in het bloed van zwangere vrouwen iets te leren over de schildklierfunctie van het kind. Met LC-MS zouden we in staat moeten zijn om die ene metaboliet te meten die hierop het antwoord gaat geven. Met LC-MS kunnen we nu echt die kennissprong maken en biedt voor de wetenschap én de diagnostiek zoveel nieuwe mogelijkheden!





We begonnen in 2005 met 25 aanvragen per jaar voor diagnostiek en inmiddels gaan we richting de 22.000.

”

“EUREKA!”

DR. MAJA MATIC, APOTHEKER

Uniek onderzoek

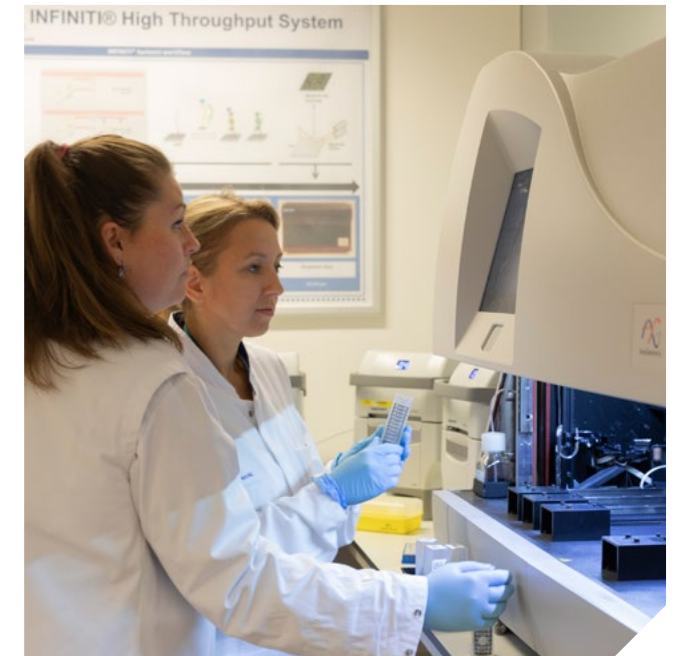
Het was precies wat ik er van had verwacht. Die mooie relatie toen we de analyse deden. Dat Eureka-moment! Samen met het Sophia Kinderziekenhuis en de Katholieke Universiteit Leuven onderzocht ik hoe farmacogenetica werkt bij de opiaat tramadol. Het unieke aan dit onderzoek is dat dit voor het eerst gebeurde bij neonaten en zuigelingen. Hier was nog niets over bekend. Bij kinderen werken enzymen namelijk nog niet optimaal, dus je kunt niet zomaar een relatie vertalen vanaf een volwassene. Hier moest echt apart onderzoek naar gedaan worden.

Invloed van DNA-varianten

Mijn onderzoek ging over een transporter. Deze transporteert een stofje van je bloed naar je lever, in dit geval tramadol. Wanneer zo'n transporter niet goed werkt, wordt tramadol dus ook niet getransporteerd. Dit zorgt voor hoge spiegels in het bloed. En als iemand te hoge spiegels van een pijnstiller krijgt, kun je bijwerkingen krijgen. Uit mijn onderzoek bleek dat als de transporter door DNA-varianten minder goed werkt, een kind inderdaad hogere spiegels in het bloed krijgt als zij tramadol hebben gekregen. Deze test was een relatief nieuwe marker en bieden we aan in het Erasmus MC.

Stevige positie voor farmacogenetica

Binnen het Nederlands Expertisecentrum Farmacogenetica van de afdeling Klinische Chemie bieden we momenteel 30 farmacogenetische testen aan voor diagnostisch onderzoek voor meer dan 90 geneesmiddelen. Door het geven van onderwijs aan geneeskunde studenten willen we de toekomstige artsen voorbereiden op deze informatie in de praktijk. Ze moeten de mogelijkheden maar ook de beperkingen van farmacogenetische diagnostiek meekrijgen. Zelf werk ik ook mee aan dit onderwijs. Farmacogenetische diagnostiek wordt steeds meer aangevraagd bij de behandeling met medicatie door zorgverleners. We begonnen met 25 aanvragen per jaar in 2005, maar inmiddels gaan we richting 22.000 aanvragen per jaar. Deze stijging benadrukt het klinisch belang van dit diagnostisch onderzoek.





Vanuit bedrijfsvoeringsperspectief, een enorm interessante organisatie.

”

DE ZORG VERBETEREN DOOR MEER SAMENWERKING BINNEN DE LABORATORIA

DRS. JAN DIRK VAN DE HOEF, THEMADIRECTEUR DIAGNOSTIEK EN ADVIES

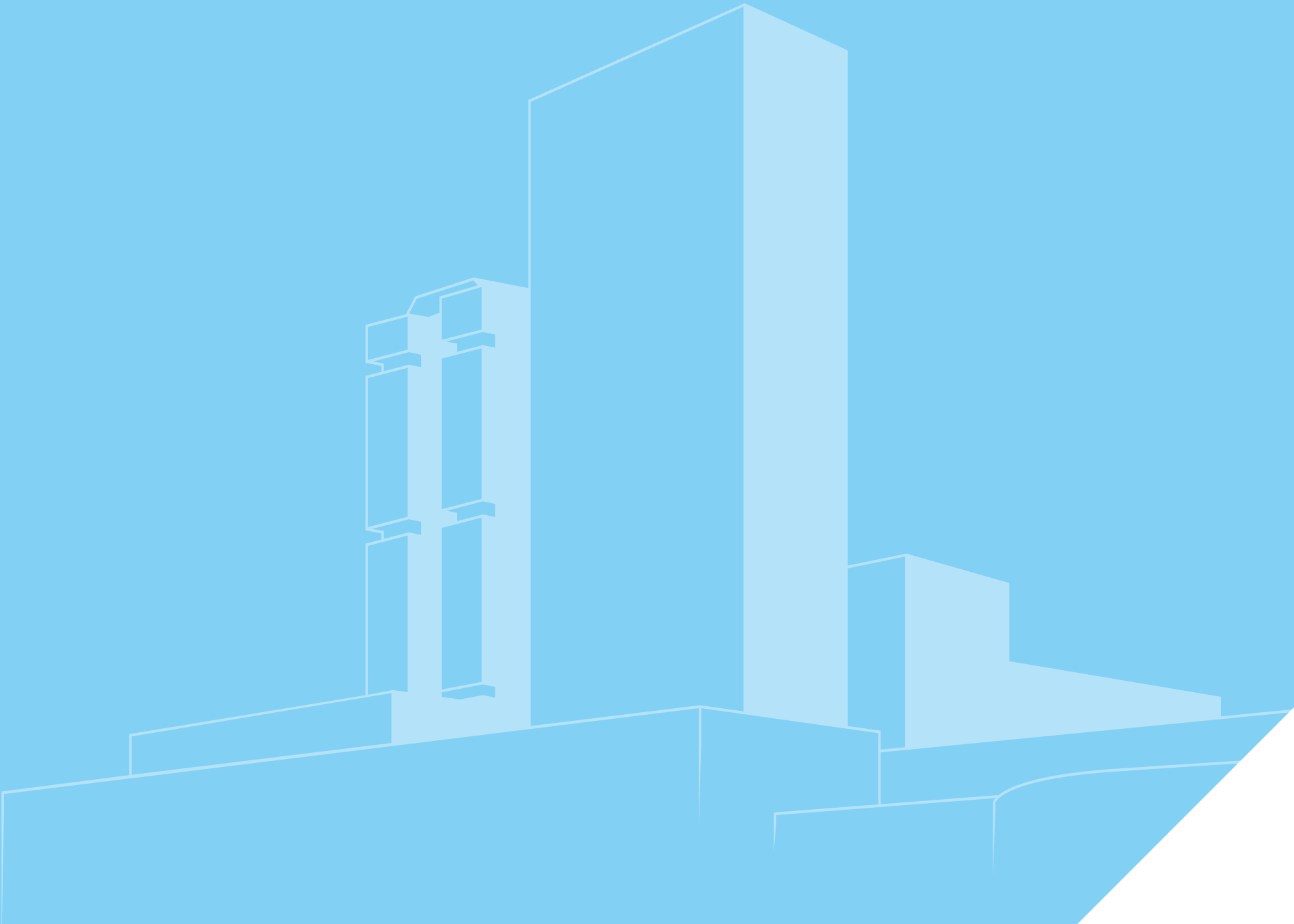
De uitdaging van bedrijfsvoering

Vanuit bedrijfsvoerings-perspectief is het Erasmus MC een enorm interessante organisatie. Het is groot, complex, dynamisch maar kan ook log en bureaucratisch zijn. Daar komt bij dat je vanuit de zorg te maken hebt met veel regelgeving. Een dimensie die het extra ingewikkeld en tegelijkertijd uitdagend maakt. Dat je vanuit de bedrijfsvoering een rol kan spelen in de gezondheid van mensen, is gewoon heel mooi en mijn motivatie om bij het Erasmus MC te werken.

Samenwerking bundelen

In de toekomst willen we de samenwerking tussen alle laboratoria in het Erasmus MC verbreden. Hoe mooi zou het zijn als we een gezamenlijke lab-faciliteit kunnen verwezenlijken? Een laboratorium waar alle laboratoriumspecialisten van het Erasmus MC gebruik van kunnen maken en waar de 24/7 bepalingen of high throughput-bepalingen met het Total Lab Automation-concept kunnen worden uitgevoerd. Daarnaast is de focus op complexe bepalingen en verder gaan met innovatieve lab-diagnostiek mooi mensenwerk.





COLOFON

Contactinformatie:

Erasmus MC Klinische Chemie
www.erasmusmc.nl

Bezoekadres:

Kamer Na-404
Wytemaweg 80
3015 CN Rotterdam

Eindredactie:

Yolanda de Rijke

Communicatiebureau:

USG Professionals Marketing & Communications

Fotografie:

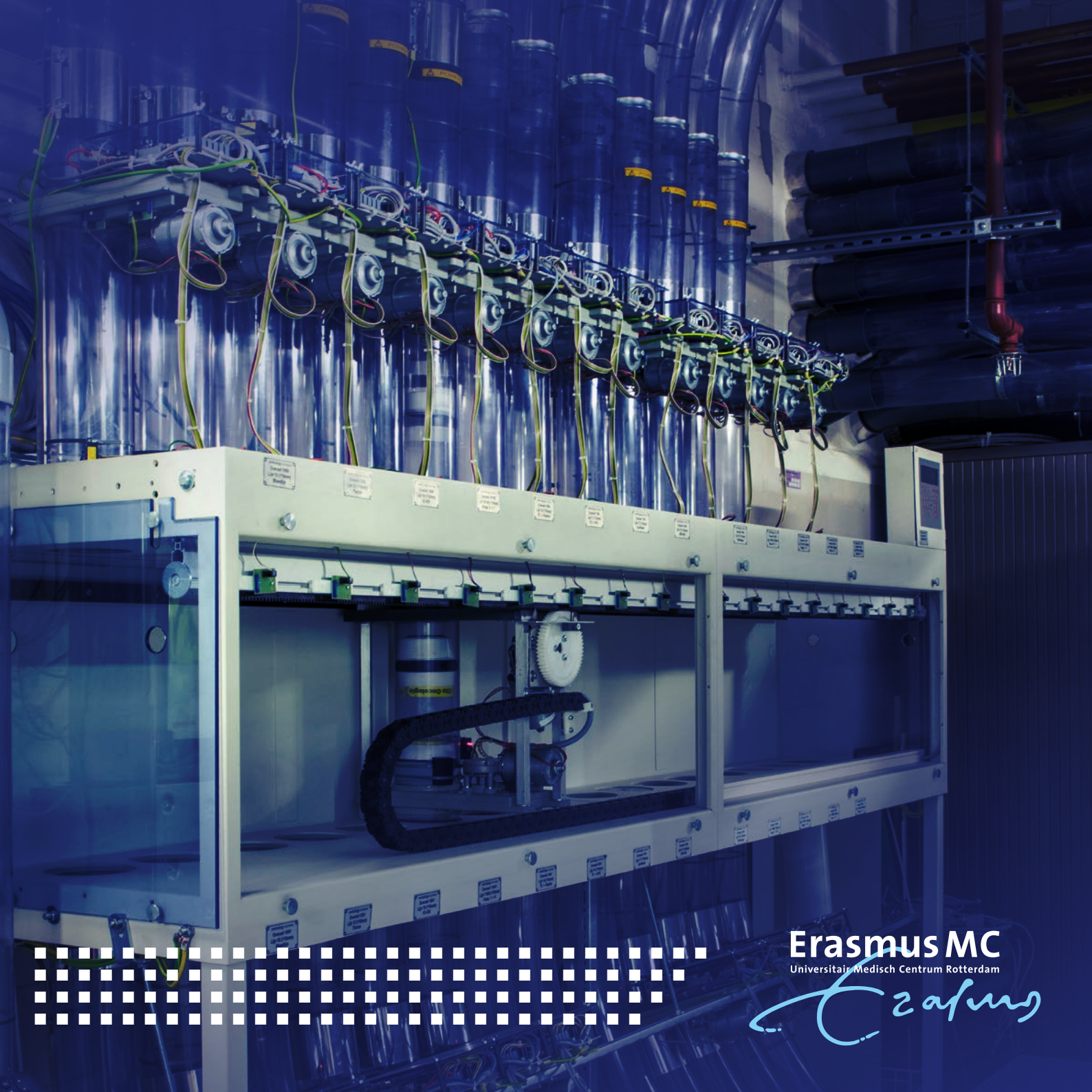
Levien Willemse
Ina van Gorp
Madeleine Nooteboom

Vormgeving en illustraties:

The Creative Hub powered by Canon

Uitgave:

Afdeling Klinische Chemie
Erasmus MC © december 2019



Erasmus MC
Universitair Medisch Centrum Rotterdam

