



Wetenschappelijke partnerships



Wetenschappelijke partnerships

Samenwerking die ons verder brengt in de zorg

Why

Door bevolkingsgroei, vergrijzing en onze levenswijze neemt de zorgvraag alsmaar toe. Er zijn meer mensen met gezondheidsproblemen en vaak hebben zij meerdere aandoeningen. Het gevolg is dat ons zorgstelsel onder grote druk staat, waardoor kosten blijven stijgen en de kwaliteit kan dalen. Dit heeft impact op de hele samenleving. Om deze uitdagingen het hoofd te bieden én de zorg naar een hoger niveau te tillen, slaan kliniek, onderzoekers en Siemens Healthineers de handen ineen en werken wetenschappelijk samen toe naar innovaties.

How

Door de inzet van innovaties is het mogelijk diagnostiek en therapie eenvoudiger, effectiever en kostenefficiënter te maken. De duur van een onderzoek kan korter en de belasting voor de patiënt lager (door bijvoorbeeld minder stralingsbelasting en minder contrastvloeistof). Ingrepen worden preciezer en minder invasief, waardoor de duur van de opname, revalidatie én de risico's op complicaties fors afnemen.

In de samenwerkingen tussen zorginstanties en de medisch-technologische industrie draait het om de wisselwerking tussen de visie en wensen van zorgprofes-

sionals en de technologische oplossingen die de industrie ontwikkelt om deze te realiseren. Daarbij is innoveren niet het enige doel: Value Based Healthcare staat voorop. Siemens Healthineers werkt aan innovaties die zinnig en doelmatig zijn.

"Dankzij de samenwerking tussen wetenschap, kliniek en techniek kunnen we fundamentele doorbraken realiseren wat resulteert in een betere patiëntenzorg. We hebben in Nederland meer dan 80 onderzoeksprojecten lopen."

Paul Riswick, Algemeen Directeur Siemens Healthineers Nederland B.V.



What

Siemens Healthineers werkt samen met (academische) ziekenhuizen, zorgexperts, universiteiten en onderzoekscentra aan tal van innovaties voor de zorg van de toekomst. Van een revolutionaire diagnostische techniek





om verdacht prostaatweefsel op te sporen en hybride OK's voor beeldgeleide interventies tot een MRI-Ablatie-centrum voor het behandelen van hartritmestornissen. En van hoogwaardig wetenschappelijk onderzoek naar menselijk gedrag en veel voorkomende (hersen)ziekten met MRI tot digitalisering en het inzetten van artificial intelligence in systemen en processen; en om ziekte te voorspellen en behandelprocessen te optimaliseren. Zo werken we samen aan hoogwaardige en betaalbare zorg waar de patiënt centraal staat.

Wetenschappelijke Partnerships van Siemens Healthineers zijn partnerships die zich duidelijk richten op resultaat op de lange termijn. Met innovatieve businessmodellen ondersteunen wij bij het creëren van toegevoegde waarde aan faciliteiten en bij het behalen van korte- en langetermijndoelen. We werken samen aan optimalisatie, uitbreiding en vooruitgang. Wetenschappelijke Partnerships bundelen onze expertise in technologiemanagement, digitalisering van de gezondheidszorg en planning van medische voorzieningen.



Inhoud

Algemene introductie Samenwerking die ons verder brengt in de zorg	2
MITeC / RadboudUMC Via zinvolle innovaties patiëntenzorg verbeteren	5
MRI Ablatiecentrum / HagaZiekenhuis Betere en (kosten)effectievere behandeling van hartritmestoornissen	9
TechMed Centrum/TechMed Academy / Universiteit Twente Met educatie en onderzoek innovatieve zorgtechnologieën doorontwikkelen	13
Prostaatkankerdiagnostiek / Radboudumc Betere en minder belastende diagnostiek met MRI	17
VieCuri Medisch Centrum biedt zorg op maat bij pijn op de borst Nieuwe testmethode leidt tot snellere diagnose en minder stress	21

MITeC

Via zinvolle innovaties patiëntenzorg verbeteren

Why

Aanleiding voor samenwerking

Hoe kan medische technologie ertoe bijdragen dat de zorg verbetert, zorgtrajecten korter worden en de kosten van zorg beheersbaar zijn? Bij het Medical Innovation and Technology expert Center (MITeC) van Radboudumc werken onderzoekers, (interventie)radiologen, cardiologen, urologen, (neuro)chirurgen en technisch geneeskundigen nauw samen op het gebied van (kosten)efficiëntie, veiligheid en haalbaarheid van innovatieve, minimaal invasieve en beeldgeleide interventies.

MITeC is uniek in Europa vanwege de combinatie van technologische ontwikkeling en bepaling van klinische relevantie door middel van evidence-based onderzoek.

De ontwikkeling en realisatie van deze nieuwe aanpak komt voort uit de langlopende samenwerking tussen Radboudumc en Siemens Healthineers. In de drie nieuwe operatiekamers zijn bestaande en nieuwe technologieën gecombineerd en in de operatiekamers is technologie beschikbaar om bijvoorbeeld tijdens de operatie al te kunnen controleren of een tumor compleet is verwijderd. De integratie van al deze mogelijkheden maakt kortere en betere behandelingen mogelijk. Onder meer de installatie van geavanceerde beeldvormende systemen is uitgevoerd door Siemens Healthineers.



Meerwaarde in beeld

Technologie is mooi, maar moet geen doel op zich zijn. De kosten en baten moeten scherp bewaakt en in balans worden gehouden. Procedures worden bij MITeC niet ontwikkeld omdat ze mogelijk zijn: de kernvraag is altijd of de procedure bijdraagt aan betere, betaalbare en effectievere zorg, oftewel Value Based Healthcare. Bij een nieuwe procedure wordt altijd de wetenschappelijke vraag gekoppeld: levert het betere resultaten op? De discussie over meerwaarde houdt niet op bij de deur van het MITeC. In overleg met de R&D-afdeling van Siemens Healthineers over de inrichting van MITeC zijn alle onderzoeksmogelijkheden en relevante innovaties meegenomen. Zo gebruiken urologen de faciliteiten om bijvoorbeeld nierstenen te verwijderen en kno-artsen controleren met de CBCT 3D-scanner of cochleaire implantaten goed zijn ingebracht. Dat voorkomt mogelijk extra operaties achteraf en daarmee kosten.

Lees meer over MITeC:

<https://www.radboudumc.nl/research/radboud-technology-centers/image-guided-treatments/mitec>

De architectuur van de samenwerking

De MITeC-faciliteiten bestaan uit drie operatiekamers die met elkaar in verbinding staan. Er is een 'gewone' OK met daarnaast een MRI-ruimte. In deze MRI-kamer kunnen MRI-geleide procedures worden uitgevoerd - indien nodig ook onder narcose. Naast de MRI-kamer bevindt zich een hybride OK met Artis Zeego, een gerobotiseerd angiosysteem dat tijdens een operatie 3D-röntgenbeelden van de patiënt kan maken.

Deze lay-out en het scala aan technieken faciliteert perfect beeldgestuurde interventies met behulp van MRI en/of 3D-röntgen in elke gewenste combinatie en bijbehorende navigatie-apparatuur, van zowel Siemens Healthineers als andere aanbieders zoals Brainlab. Daardoor kunnen chirurgen en interventieradiologen de nauwkeurigheid van de interventie optimaal controleren en snelle en veilige nieuwe technieken benutten voor maximale controle en dus om maximale kwaliteit van de behandeling aan de patiënt te bieden.

Doordat de OK's onderling verbonden zijn, kunnen patiënten gemakkelijk van de ene beeldvormende modaliteit naar de andere getransporteerd worden. Of van de operatietafel naar een beeldvormende modaliteit, bijvoorbeeld van de hybride OK naar de MRI-ruimte. Het grote



voordeel hiervan is dat een patiënt tijdens een operatie de nodige scans kan krijgen, waardoor de behandelaar niet alleen nauwkeuriger kan navigeren tijdens een procedure, maar ook direct kan beoordelen of aanvullende ingrepen nodig zijn en met meer zekerheid kan zeggen of een operatie is geslaagd of niet. Dit verhoogt het slagingspercentage en vermindert de noodzaak van een tweede operatie. Kortom, het is minder belastend voor patiënten en bovendien kostenefficiënter.

Met Artis Zeego kan een arts snel navigeren en zo bijvoorbeeld minimaal invasief naalden plaatsen voor ablaties van oppervlakkige tumoren in nieren, bot en pancreas. Vervolgens kan de patiënt eenvoudig verplaatst worden naar de MRI. Met behulp van MRI kan tijdens een procedure meer weefselfeedback worden verkregen, waardoor een arts kan nagaan of de hele tumor is verwijderd zonder dat er veel gezond weefsel wordt aangetast.

Wetenschappelijke samenwerking

Het Minimally Invasive Image-Guided Intervention Center (MAGIC) is een onderdeel van de afdelingen Radiologie en Nucleaire Geneeskunde van Radboudumc. De groep heeft zijn wortels in MRI-geleide prostaatbehandeling en is uitgebreid naar CT-, echo- en MR-geleide oncologische interventies. Ook richt dit team zich op nucleaire interventies met holmiumdeeltjes, intra-operatieve navigatie, robotica, ex-vivo beeldvorming, ondersteuning van klinische beslissingen, en perfusie en vasculaire interventies. De interventies worden ontwikkeld en uitgevoerd in nauwe samenwerking met MITeC.

Lees meer over MAGIC:

<http://magic.radboudimaging.nl/index.php/Home>



Researchlijnen met Siemens Healthineers

1 Minimaal invasieve procedures in hybride OK (HOR)

Minimaal invasieve procedures worden steeds vaker toegepast met behulp van een (gerobotiseerd) angio-systeem dat tijdens een operatie 3D-röntgenbeelden van de patiënt kan maken. Dit systeem heeft robotgestuurde positioneringscapaciteit voor interventies. Het is ontworpen om meer flexibiliteit te bieden op het gebied van beweging en beeldverwerking. Doordat artsen in een hybride OK sneller kunnen navigeren, patiënten eenvoudiger zijn te verplaatsen én doordat ze realtime kunnen beoordelen of de procedure is geslaagd, zijn zij in staat sneller en accurater te werken.

2 Interventionele MRI (in combinatie met robotica)

MITeC is een van de weinige centra in Nederland die veelvuldig gebruik maken van interventionele MRI op de OK. Echter, de beeldgeleiding met MRI komt naar voren als een toepassing met meer impact op de klinische routine. Vooral op het gebied van percutane biopsieën en ablaties laat die techniek meer nauwkeurigheid zien in vergelijking met eerdere methoden. Het gebruik van MRI is gunstig ten opzichte van technieken



zoals CT, röntgen en echografie vanwege het superieure weefselcontrast, het ontbreken van ioniserende straling en de onbeperkte keuze van plaqueoriëntatie en positionering.

In MITeC worden prostaatbiopsen uitgevoerd via MRI-beeldgeleiding én met een robot. De volgende stap is een onderzoek naar het inzetten van deze robot voor het ableren van een tumor met MRI-beeldgeleiding. De MRI kan een heatmap produceren van de prostaat waarmee artsen heel gericht kunnen ableren. Dit reduceert het risico op aantasting van gezond weefsel.

3 Gecombineerde procedures

Door de MRI-kamer en de OK te combineren breng je het beste van beide werelden bij de patiënt én zorg je voor de meest optimale behandeling. Een goed voorbeeld van een gecombineerde procedure is de behandeling met kleine bolletjes Holmium voor patiënten met levertumoren. De radioactieve microsferen worden in de HOR geïnjecteerd in de leverslagaders die de tumoren voeden. In de MRI kan vervolgens worden gecontroleerd of er voldoende dosis is gegeven om de levertumoren volledig te verwijderen. Onlangs kende de

7

Onderzoek

Kijk voor de verschillende chirurgische ingrepen die alle betrokkenen dankzij MITeC kunnen verbeteren op:

www.radboudumc.nl/en/research/radboud-technology-centers/image-guided-treatments/research-groups





Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) een subsidie toe aan dit project. Lees hier meer over de NWO-subsidie.

Lees meer over SIRT op:

<https://www.radboudumc.nl/en/news/2018/radboud-university-medical-center-treats-metastatic-liver-cancer-with-holmium-microspheres#:~:text=For%20the%20first%20time%20Radboud,small%20blood%20vessels%20of%20tumors>



"Als blijkt dat een procedure meerwaarde heeft voor de patiëntenzorg, dan wordt deze verder ontwikkeld en is het belangrijk die zo efficiënt mogelijk in de klinische praktijk te integreren."

*Jurgen Fütterer,
interventieradioloog
Radboudumc*

8

"De discussie over doelmatigheid is nieuw voor de industrie. Het getuigt van moed dat Siemens Healthineers dit soort vragen met ons wil onderzoeken. Aan de andere kant is het voor hen ook beter al in een vroeg stadium te weten of een innovatie écht rendabel is, en zo ja, waar. Voor het succes is immers bepalend of de patiënt er wat aan heeft, en ik kan me voorstellen dat een leverancier daar liever niet pas achter komt als alle kosten voor de ontwikkeling al zijn gemaakt."

*Maroeska Rovers,
hoogleraar Evidence-based surgery Radboudumc*

4

Value Based Healthcare

Via Health Technology Assessments (HTA) wordt onderzocht of nieuwe technieken zinvol zijn en of ze na implementatie goedkoper zijn dan conventionele technieken. Blijken ze duurder te zijn, dan volgt een studie hoe de techniek verder verfijnd kan worden, zodat de procedure goedkoper wordt en alsnog geïmplementeerd kan worden. De data uit een HTA en een kostenefficiëncyonderzoek geven inzichten waarmee richtlijnen kunnen worden aangepast en verzekeraars kunnen besluiten nieuwe procedures te vergoeden. Deze onderzoeken passen binnen de principes van Value Based Healthcare. Bij de behandeling van prostaatkanker hebben de specialisten van MITEC aangetoond dat het zinvoller is om patiënten na het nemen van een biopsie een periode te volgen met multipurpose MRI, in plaats van het nemen van meerdere biopsies. Met MRI is nauwkeurig te monitoren of een tumor in de loop van de tijd groeit en hoe die zich verhoudt tot ander weefsel. Als er geen groei is, dan is een behandeling – met het risico op impotentie of incontinentie – vaak niet nodig.



MRI Ablatiecentrum

Betere en (kosten)effectievere behandeling van hartritmestoornissen

Why

Aanleiding voor samenwerking

Het aantal Nederlanders met boezemfibrilleren (hartritmestoornis) neemt de komende jaren toe. Van 300.000 in 2020 tot naar schatting 500.000 à 1.000.000 in 2050. Deze stijging brengt verschillende uitdagingen met zich mee. Patiënten met boezemfibrilleren hebben een verminderde kwaliteit van leven, hebben veel klachten en melden zich vaak op de Spoedeisende Hulp, waardoor de druk op de Eerste Harthulp toeneemt. Cardiologen moeten dus bij ongewijzigd beleid meer patiënten behandelen. Wachttijden lopen op, net als de zorgkosten en de impact op de samenleving omdat patiënten niet volledig in de maatschappij mee kunnen draaien.

Met behulp van MRI-ablatie kunnen patiënten, naar verwachting, beter, efficiënter en (kosten)effectiever worden behandeld. Het HagaZiekenhuis – met jaarlijks 650 behandelingen (ablaties) – startte daarom in 2014 een samenwerking met technologiepartner Siemens Healthineers. Deze gezamenlijke zoektocht leidde tot de vorming van het MRI Ablatiecentrum.

How

Architectuur van de samenwerking

In het expertisecentrum, waar in juni 2020 de eerste patiënten werden behandeld voor een atriumflutter, worden realtime beeldgestuurde cardiale MRI-interven-

tietechnieken en, in de toekomst, computeralgoritmen toegepast bij een ablatiebehandeling. Het HagaZiekenhuis wil met de technologische en wetenschappelijke samenwerking het gehele zorgtraject van de patiënten met hartritmestoornissen verbeteren en bijdragen aan nauwkeurigere catheter-ablaties d.m.v. toepassing van de MRI-techniek.

Zo wordt én samengewerkt aan technologische vernieuwing én direct een grote bijdrage geleverd aan de medische toepassing. Doel is ook via een voorspelmodel vooraf meer inzicht te krijgen welke patiënten het meest gebaat zijn bij een ablatie, welke gebieden in het hart behandeling behoeven, en bij welke patiënten een andere





behandeling wellicht meer geschikt is. Dit moet leiden tot een reductie van het aantal her-ablaties (herhaalbehandelingen). Door de inzet van MRI worden ook andere onderzoeken, zoals echo en CT, overbodig. Zo neemt de kwaliteit van de zorg toe en de kosten af.

De nieuwe werkwijze moet er op termijn toe leiden dat de behandeling per patiënt dertig procent goedkoper wordt. Dit wordt nauwgezet gecontroleerd en zal door een internationale samenwerking met andere centra worden gedeeld. Zo zal niet alleen de wetenschappelijke basis sneller worden gelegd, maar kunnen we de vernieuwingen ook sneller in patiëntenzorg implementeren.

“Behandelingen van ritmestoornissen die vandaag nog complex zijn zullen door gebruik van MRI routinematig worden. Ablatie zal daardoor bij steeds meer patiënten een reële optie of zelfs behandeling van eerste keuze worden.”

Cardioloog-elektrofysioloog Hemanth Ramanna, gespecialiseerd in ablatiebehandelingen

10

In het eerste MRI Ablatiecentrum van de Benelux (en het vierde in de wereld), in het HagaZiekenhuis, werken de klinisch specialisten direct samen met de technisch specialisten van Siemens Healthineers. Dit resulteert in meer inzicht in de wensen van cardiologen en levert bruikbare input op waarmee de vertaling naar beeldgestuurde cardiale MRI-interventietechnieken verder kan worden geperfectioneerd.

Hartritmestoornissen en ablaties

Bij hartritmestoornissen is de elektrische aansturing van het hart verstoord. Er ontstaan prikkels op verkeerde plaatsen, of ze volgen een verkeerde route over het hart. Bij een ablatie maakt de arts littekens op het hartweefsel juist op die plaatsen. De littekens blokkeren de voortgeleiding van elektrische prikkels. Met MRI is te zien welke gebieden in het hart aangepakt moeten worden en wat het effect van de ablatie op het hartspierweefsel is.

Via het gezamenlijke wetenschappelijke onderzoek, waarbij meerdere partners zijn aangesloten, werkt het HagaZiekenhuis toe naar een nieuwe standaard: een in de MRI-scanner uitgevoerde procedure.

Tijdens het opereren in een MRI-scanner hebben medisch specialisten niet alleen een goed beeld van de organen, waaronder het hart en de bloedvaten, maar kunnen ze via een trackingsysteem ook automatisch de bewegingen van het katheter zien. De ingreep is, naar verwachting, preciezer en er kan direct worden gecontroleerd of het aangebrachte litteken de ritmestoornis goed verhelpt. Het HagaZiekenhuis doet daar nu als een van de weinige ziekenhuizen in de wereld ervaring mee op.

What

Researchlijnen

In de wetenschappelijke samenwerking zijn drie researchlijnen uitgezet:

1 Value-Based Healthcare

De behandelingen in het MRI-Ablatiecentrum passen binnen de principes van Value-Based Healthcare; een betere uitkomst van zorg tegen lagere kosten. Onderzocht wordt wat de impact van het gebruik van MRI is op de kwaliteit en effectiviteit van de behandeling, of het aantal her-ablaties hierdoor afneemt en of ook gerelateerde kosten voor behandelingen, SEH, aanvullend diagnostisch onderzoek en medicatie dalen.

2 Datascience

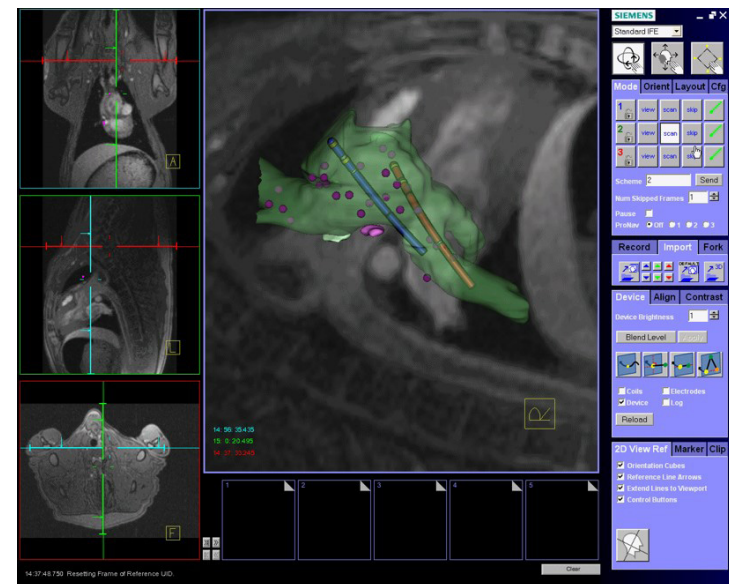
De onderzoeken en behandelingen met behulp van MRI genereren veel data. Door deze te combineren met patientendata (dus of de behandeling geslaagd is) gaan we met behulp van kunstmatige intelligentie (AI) proberen te voorspellen welke therapie voor een specifieke patiënt het beste aanslaat. Ook zal AI het interpreteren van de MRI-beelden gaan ondersteunen en kan het mogelijk helpen bij de procedureplanning, door de arts de resultaten van verschillende ablatielijnen te tonen.

3 Met MRI waarde toevoegen aan de visualisatie van laesies

Bij een ablatie is het van groot belang om het gebied dat de hartritmestoornis veroorzaakt in zijn geheel en definitief uit te schakelen. Dit kan alleen nauwkeurig plaatsvinden als dat beoogde gebied (target) goed in beeld wordt gebracht. Het slagen van de behandeling hangt ook af van de transmuraliteit en de continuïteit van de laesies (littekens); d.w.z. dat de laesies de gehele wanddikte beslaan respectievelijk direct aan elkaar grenzen zonder

“Door de samenwerking krijgt Siemens Healthineers beter zicht op de werkzaamheden en behoeften van cardiologen. Andersom leren onze medisch specialisten hoe we onze werkwijze kunnen optimaliseren. Daarnaast profiteert de patiënt van de samenwerking doordat we de behandeling sneller, eerder en nauwkeuriger kunnen uitvoeren. Kortom, samen met Siemens Healthineers zijn we in staat om Value Based Healthcare toe te passen.”

Karel Rondaij, directeur medische zaken
HagaZiekenhuis





onderbreking. Onderzocht wordt hoe MRI hier meerwaarde kan bieden, door de laesies in beeld te brengen. De uitdaging binnen deze onderzoekslijn is het afbeelden van de wand van het atrium die erg dun is en beweegt. Het afbeelden vraagt daarom veel van de resolutie van de MRI. Uiteindelijk is het doel om ook tijdens en meteen na de ablatie de laesie in beeld te brengen en eventueel de procedure aan te passen.

“Door het technologische en wetenschappelijke samenwerkingsverband willen we de ablatietechniek verbeteren én de MRI-techniek nauwkeuriger maken. Zo kunnen we vooraf betere inschatten welke patiënten het best gebaat zijn bij een ablatie en bij welke patiënten een andere behandeling wellicht geschikter is. Dat is beter voor de patiënt en levert een potentiële kostenbesparing op.”

*Cardioloog Ivo van der Bilt,
gespecialiseerd in MRI-beeldvorming*

“Patiënten moeten vaak voor een herhaalprocedure terugkomen omdat de targets niet goed gekozen zijn danwel de laesies (littekens) niet goed genoeg zijn aangebracht. We kunnen de targets vooraf selecteren, de ablatie-katheter nauwkeuriger positioneren en de aangebrachte littekens visualiseren. Tot nu toe was dat technisch niet mogelijk.”

*Cardioloog-elektrofysioloog Vincent van Driel,
gespecialiseerd in ablatiebehandelingen*



TechMed Centrum/TechMed Academy

Met educatie en onderzoek innovatieve zorgtechnologieën doorontwikkelen

Why

Aanleiding voor samenwerking

Technologische innovaties, zoals beeldgeleide, minimaal-invasieve interventies die zijn afgestemd op de individuele patiënt hebben in onze gezondheidszorg de toekomst. Zeker in deze tijd van bevolkingsgroei, vergrijzing, oplopende personeelstekorten en budgetten in de zorg die onder druk staan. Met behulp van innovatieve technologie, zoals medische robotica, kunnen operatieve ingrepen steeds nauwkeuriger en veiliger worden uitgevoerd. Deze ontwikkelingen dragen bij aan een verhoogde kwaliteit van de patiëntenzorg: procedures verlopen efficiënter en er treden minder complicaties op. Resultaat: een sneller herstel van de patiënt.

In 2019 opende de Universiteit Twente (UT) het Technisch Medisch Centrum (TechMed Centrum), een toonaangevende innovatiehub die zich met onderzoeks-, innovatie- en onderwijsprogramma's richt op beeldgeleide, minimaal-invasieve innovaties die de gezondheidszorg verbeteren.

Binnen het TechMed Centrum werken de UT en Siemens Healthineers samen aan nieuwe praktijkgerichte research en educatie, waarbij de researchprojecten vallen onder het TechMed Centrum en de educatieprogramma's onder de TechMed Academy. Het doel van de TechMed



Academy is het gezamenlijk opzetten van nieuwe educatieprogramma's over de imaging-faciliteiten van het TechMed Centrum, zodat nieuwe en bestaande procedures veilig uitgerold kunnen worden in de dagelijkse, klinische praktijk.

How

De architectuur van de samenwerking

Het TechMed Centrum beschikt over een state-of-the-art infrastructuur met onder andere onderzoekslaboratoria, preklinische proeftuinen en gesimuleerde ziekenhuis-omgevingen. Siemens Healthineers leverde voor de gesimuleerde hybride OK onder meer een robotgestuurd



beeldvormend angiosysteem en een (interventionele) MRI-scanner voor het imaging lab. Ook wordt gebruik gemaakt van de laatste technieken op het gebied van virtual en augmented reality, zodat professionals in een gesimuleerde omgeving veilig kunnen oefenen met nieuwe technologieën en procedures.

Hoogwaardige leer- en oefenomgeving

Om de steeds snellere technologische ontwikkelingen en innovaties in de zorg onder de knie te krijgen en toe te passen in de klinische praktijk, zijn adequate opleiding en certificering voor het gebruik van medische technologieën onmisbaar. De TechMed Academy biedt een hoogwaardige leer- en oefenomgeving. (Aankomend) medisch professionals, promovendi, postdocs en studenten krijgen hier de kans om in een veilige omgeving ervaring op te doen met de bestaande en de nieuwste beeldgeleide technologieën voor minimaal-invasieve procedures. De trainingen voor, en het testen van nieuwe technologieën worden voornamelijk toegepast op fantomen, maar er is ook ruimte voor patiëntenstudies op de MRI-scanner. De opleidingsprogramma's van de TechMed Academy worden zo opgezet dat ze optimaal aansluiten op de kwaliteitseisen van een specifieke medische beroepsgroep en/of het niveau van de individuele medisch professional. Ook biedt de TechMed Academy een omgeving voor praktische trainingen voor onder meer stralingsveiligheid en beeldkwaliteit, 3D-interventie advanced courses en het oefenen van een ontruimingsplan bij brand in een hybride OK of de MRI-ruimte. De scholing van TA is gebaseerd op deliberate practice; het sluit daarmee aan op de eigen verantwoordelijkheid, de motivatie en de reflectieve vaardigheden van de professional.

Innovatief onderzoek

De tweede belangrijke pijler in de samenwerking tussen Universiteit Twente en Siemens Healthineers is innovatief

onderzoek. Medisch professionals en wetenschappers werken samen met het bedrijfsleven aan de (door)ontwikkeling en verfijning van bestaande en nieuwe procedures, die aansluiten op de behoeften vanuit de klinische praktijk. De belangrijkste onderzoeksgebieden van het TechMed Centrum zijn:

- *Bio engineering technologies*
- *Bio robotics*
- *Health, well-being & technology*
- *Imaging & diagnostics*
- *Medical physiology*
- *Personalized eHealth Technology*

Kijk voor meer informatie over deze onderzoeksdomeinen en strategische programma's op utwente.nl/nl/techmed/onderzoek/

"Ons simulatiecentrum is uniek omdat we de ontwikkeling van nieuwe technieken combineren met trainingen voor medische professionals. Het Technisch Medisch (TechMed) Centrum is een broedplaats voor medici, technisch geneeskundigen en ingenieurs om samen te werken aan de allernieuwste operatie- en behandeltechnieken."

*Ir. Remke Burie, managing director
TechMed Centrum*



Foto: Gijs van Ouwerkerk



15



Siemens Healthineers leverde voor de gesimuleerde hybride OK onder meer een robotgestuurd beeldvormend angiosysteem.

What

Onderzoek en onderwijs

Met onderwijsprogramma's werkt de TechMed Academy actief aan de doorontwikkeling van innovatieve technologieën die de nauwkeurigheid en veiligheid van procedures vergroten voor zowel de patiënt als de medisch professional.

1 Beeldgeleide minimaal-invasieve therapieën en interventies

Het TechMed Centrum richt zich op domeinen die gerelateerd zijn aan beeldgeleide minimaal-invasieve therapieën en interventies op het gebied van (cardio) vasculaire, orthopedische, neurologische en oncologische procedures. Daarbij worden geavanceerde robotica, beeldvormende systemen (waaronder MRI) en navigatietechnologieën geïntegreerd. Alleen is het een zeer complexe opgave om MRI goed en veilig in een

OK-omgeving te integreren. Ook dat is een prominent onderzoeksthema. De hierboven genoemde procedures zijn enkele voorbeelden van het brede scala aan medisch specialismen waarin TechMed Centrum onderzoek doet naar de inzet van beeldgeleide minimaal-invasieve therapieën en interventies.

2 Robotgestuurde interventies

Het TechMed Centrum wordt ook een kraamkamer van robotgestuurde interventies. Zo worden de MRI en robotgestuurde prostaatinterventies die in het Radboudumc klinisch worden gevalideerd éérst virtueel getest en geoefend in het TechMed Centrum. De faciliteiten kunnen zeer ruim worden ingezet en bieden plaats aan een breed scala aan onderzoeksprojecten en onderwijsprogramma's die verder reiken dan de voorbeelden die hier worden genoemd.



16

MURAB: vergroten nauwkeurigheid biopsieën

Voorafgaand aan de samenwerking binnen het TechMed Centrum, werkten de UT, ZGT en Siemens Healthineers al langere tijd samen aan diverse onderzoeksprojecten. Een daarvan is MURAB. Binnen dit project wordt er gewerkt aan de doorontwikkeling van een robot die de nauwkeurigheid van biopsieën vergroot. In eerste instantie bij borstkanker en spierziekten, maar op termijn voor elk type biopsie.

Lees hier meer over MURAB:

<https://www.siemens-healthineers.com/nl/news/murab-robot-vergroot-nauwkeurigheid-biopsieen.html>



Sunram: robot voor borstbiopsieën

Een ander voorbeeld is het Sunram-project. Sunram 5 is een MR-veilige robot voor borstbiopsieën die wordt aangedreven door nieuwe pneumatische stappenmotoren. De robot, ontwikkeld door de UT, is volledig gemaakt van kunststof en conflicteert op geen enkele wijze met het sterke magnetische veld van de MRI-scanner.

Lees hier meer over het Sunram 5-project.

<https://www.utwente.nl/en/techmed/research/domains/biorobotics/sunram5/>

"Mede door de samenwerking met Siemens Healthineers krijgen we toegang tot een groot netwerk van topmedici en medisch technologen over de hele wereld. Die kunnen hier weer in contact komen met onze onderzoekers, ideeën formuleren voor vervolgonderzoek en nieuwe innovatierichtingen verkennen.

Voor ons als TechMed Centrum heeft dat enorme meerwaarde."

Prof.dr.ir. Nico Verdonshot,
wetenschappelijk directeur
TechMed Centrum



Foto: Fokke Eenhoorn

Prostaatkankerdiagnostiek

Betere en minder belastende diagnostiek met MRI

Why

Aanleiding voor samenwerking

Het Radboudumc speelt al jaren een internationale pioniersrol bij het ontwikkelen en implementeren van MRI-technieken bij de diagnostiek voor prostaatkanker. Een belangrijke factor daarbij is de nauwe samenwerking tussen Siemens Healthineers en het MR Prostate Center of Excellence onder leiding van prof. Jelle Barentsz.

Uitgangspunt voor deze samenwerking was om een betrouwbaarder en minder belastend alternatief te vinden voor de bestaande diagnostische praktijk.

Daarbij worden mannen op basis van een laboratoriumtest, die een verhoogde PSA-concentratie uitwijst, doorverwezen naar de uroloog die onder echogeleiding een biopsie neemt. Het nemen van dergelijke biopsies, waarbij twaalf keer met een dikke naald in de prostaat wordt geprikt, is voor patiënten zeer belastend. Bovendien blijkt het vaak onnodig. Negen van de tien mannen met verhoogde PSA-bloedwaarde heeft geen levensbedreigende vorm van kanker. Tenslotte ontdekten men met traditionele echogeleide biopsies van de tumor te veel kankers waaraan mannen niet doodgaan".

MRI kan deze diagnostiek verbeteren doordat laat zien of er kanker zit, en doordat het een compleet en nauwkeurig beeld van de prostaat en een eventuele kanker levert, op basis waarvan veel gerichter één of slechts enkele biopsies genomen kunnen worden. Op grond hiervan zijn de urologische richtlijnen veranderd. Er wordt nu een MRI

voorgeschreven voordat er wordt gebioteerd Tenslotte is gebleken, dat de diagnostiek met MRI ook qua efficiëntie en kostprijs een reëel alternatief voor de bestaande procedures is.

"Bij verdenking op prostaatkanker is een MRI altijd nodig, want dat maakt vaak een pijnlijke biopsie overbodig."

Prof. Jelle Barentsz,



How

Architectuur van de samenwerking

Siemens Healthineers werkt al meer dan 25 jaar bijzonder nauw samen met het Radboudumc, hetgeen onder meer heeft geleid tot een onderzoekscentrum voor de ontwikkeling van innovatieve chirurgische procedures onder beeldgeleiding (zie ook het artikel over MITeC). Op

het gebied van diagnostiek van prostaatkanker ligt het accent op het gezamenlijk ontwikkelen, valideren en implementeren van nieuwe MRI scan technieken, tools en procedures.

Die samenwerking verloopt langs verschillende routes. In sommige gevallen treedt het Radboudumc als initiator van klinische studies op (vaak ook in samenwerking met andere instituten), om door Siemens Healthineers ontwikkelde technieken te testen en wetenschappelijk verantwoorde conclusies te trekken over de effectiviteit. In andere gevallen stelt Siemens Healthineers de software (en soms de hardware) deels open voor onderzoekers van het Radboudumc, die vervolgens zelf nieuwe MRI-sequenties ontwikkelen, al dan niet in samenwerking met andere universitaire medische centra. Een belangrijk deel van de samenwerking richt zich verder op het doorvertalen van bewezen innovaties naar de praktijk, bijvoorbeeld in de vorm van gestandaardiseerde acquisitie- en verslagprotocollen.

Om MRI als screeningsinstrument voor prostaatkanker geschikt te maken moeten er een aantal barrières doorbroken worden. Een belangrijke factor daarin is de scantijd, in de samenwerking worden inspanningen geleverd om met behulp van nieuwe AI technieken deze te reduceren tot een target van 10 minuten.

Researchlijnen

Het gezamenlijke onderzoek richt zich op drie hoofdthema's:

1 Betere en meer gestructureerde beeldacquisitie

De afgelopen jaren hebben het Radboudumc en Siemens Healthineers verschillende technieken ontwikkeld die onder de noemer multiparametrische MRI vallen. Hierbij wordt uit de MRI-data morfologische en functionele informatie gehaald die kan wijzen op de aanwezigheid van

"MP-MRI van hoge kwaliteit kan worden gebruikt als GPS voor geleide interventies."

*Jurgen Fütterer,
hoogleraar Beeldgestuurde Oncologische
Interventies Radboud Universiteit/Radboudumc
(MR-geleide biopsie, overlap met MITeC)*



een tumor, zoals de afwezigheid van de normale prostaat anatomie, de beweging van watermoleculen in prostaat- of tumorweefsel, en de integriteit van de bloedvaatjes in de prostaat. In de software van Siemens Healthineers wordt functionele informatie ook visueel geïntegreerd in het anatomische MRI-beeld.

Met behulp van deze technieken is het inmiddels mogelijk om met grote zekerheid een levensbedreigende kanker uit te sluiten. Daardoor hoeft je bij de meeste mannen met een negatieve MRI niet meer te biopteren.

Op dit moment richt het radboudumc onderzoek zich op het verbeteren van de beeldkwaliteit van MRI-onderzoeken van de prostaat. Inzet daarbij is



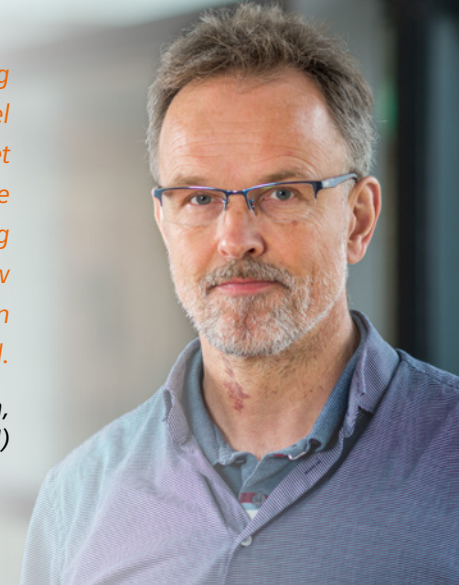
'Magnetische resonantie levert niet alleen goede diagnostiek bij prostaatkanker, het kan ook bijdragen aan een beter begrip van het ontstaan en de progressie van de ziekte.'

Tom Scheenen,
UMCN Biomedical MR Research Group
(acquisitie beelden)

het ontwikkelen van software, protocollen en automatisering van data-opname middels kunstmatige intelligentie zodat de individuele laborant ondersteund wordt in het uitvoeren van een zo reproduceerbaar mogelijk MRI-onderzoek, zodat radiologen een constant goede beeldkwaliteit krijgen aangereikt. Onderzocht wordt of die aanpak ook de snelheid van

De gezamenlijke samenwerking leidde tot de eerste commercieel verkrijgbare AI-oplossing om met prostaat-MRI afwijkingen te ontdekken op nagenoeg deskundig niveau, waardoor de workflow verbeterd en de variabiliteit kan worden verminderd.

Henk-Jan Huisman,
Diagnostic Image Analysis Group (AI)



onderzoeken kan verbeteren. Het Radboudumc levert zo bijvoorbeeld een belangrijke bijdrage aan het toetsen en verfijnen van de DOT-engine voor prostaatonderzoek: een verzameling technieken die een deel van het werk van de laborant overneemt, de workflow verbetert en de reproduceerbaarheid van onderzoeken vergroot.

2 Verslaglegging en interpretatie

De hoeveelheid beelden die radiologen te verwerken hebben gekregen, is de voorbije jaren explosief gestegen. In samenwerking met het Radboudumc ontwikkelt Siemens Healthineers oplossingen voor computer-aided diagnosis, waarbij algoritmen en kunstmatige intelligentie de radio-loog kunnen ondersteunen.

3 Vervolgonderzoek en behandeling

Dankzij verschillende MRI-innovaties kan met steeds meer nauwkeurigheid worden bepaald of een patiënt prostaatkanker heeft en met veel minder prikken. De samenwerking tussen het Radboudumc en Siemens Healthineers richt zich ook op het traject dat een patiënt ingaat als inderdaad prostaatkanker op de MRI zichtbaar is.

Is een biopsie nodig, dan zal de vooraf gemaakte MRI-opname al veel gericht en exacter een biopsie procedure mogelijk maken dan voorheen. Dit kan bijvoorbeeld in het MRI-apparaat zelf gedaan kunnen worden, gebruikmakend van de MITeC-faciliteiten.



Logistieke optimalisatie van MR-prostaatonderzoek

Of uit het gezamenlijk onderzoek voortvloeiende innovaties ook dagelijkse klinische praktijk worden, is niet alleen afhankelijk van de effectiviteit, maar ook van de kosten. Het is gebleken, dat de diagnostiek van prostaat MRI niet alleen beter voor de patient maar ook goedkoper is. De inzet van MRI-onderzoek is verhoudingsgewijs tijdrovend. Daarom werken het Radboudumc en Siemens Healthineers aan de ontwikkeling en implementatie van snelle opnametechnieken bijvoorbeeld zonder contrastmiddel injectie.

Als er inderdaad sprake is van een tumor in de prostaat, kan een tweede, uitgebreider MRI onderzoek de behandeling leiden en het ziekteverloop monitoren. Een AI-oplossing van Siemens Healthineers die eveneens in nauwe samenwerking met het Radboudumc is ontwikkeld ondersteunt vervolgens de zorgteams bij het uitstippelen van het vervolgtraject.

VieCuri Medisch Centrum biedt zorg op maat bij pijn op de borst

Nieuwe testmethode leidt tot snellere diagnose en minder stress

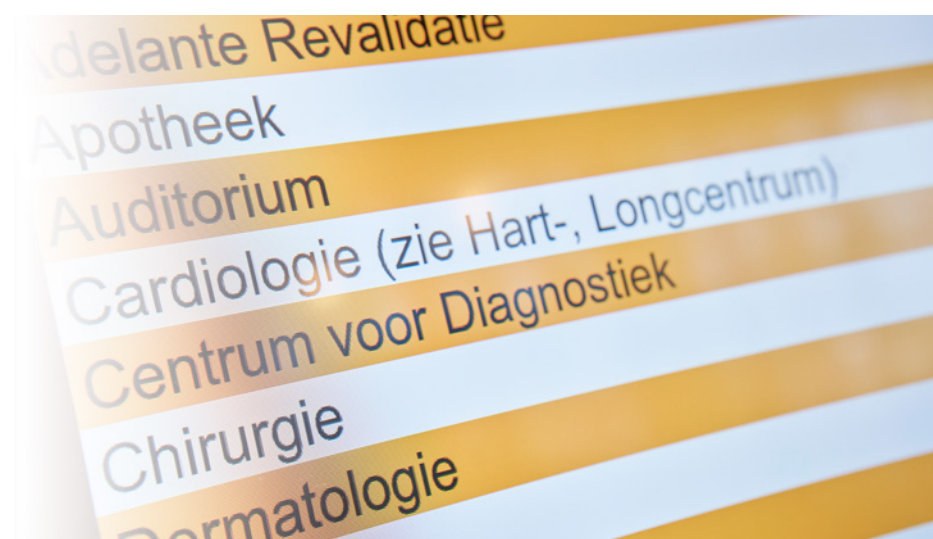
Why

Aanleiding voor samenwerking

Dagelijks melden zich in Nederland meer dan 2.500 patiënten met pijn op de borst bij de huisarts, huisartsenpost of ambulance. Dit kan wijzen op een potentieel levensbedreigend acuut coronair syndroom (ACS): een hartinfarct of instabiele angina pectoris.

Voor de zorgverlener ter plekke is het niet altijd eenvoudig om deze klachten goed in te schatten. Om geen ernstige diagnose te missen, worden daarom veel patiënten met spoed doorverwezen naar de Eerste Hart Hulp. Bij slechts 15% van deze spoedverwijzingen blijkt het daadwerkelijk om een potentieel levensbedreigende aandoening of ACS te gaan. De overige patiënten mogen weer naar huis, na eerst intensief te zijn onderzocht bij de Eerste Hart Hulp. Dit onderzoek is vaak belastend voor de patiënt.

Dat deze mensen worden doorgestuurd is goed: de veiligheid van de patiënt staat immers voorop. Maar voor patiënten is het veel prettiger als de diagnose thuis of bij de huisarts kan worden gesteld. Daar komt bij: het onderzoek dat zij moeten ondergaan is tijdrovend en kostbaar. Het kan oplopen tot duizenden euro's per patiënt.



Zowel de afdeling Cardiologie en het Klinisch Chemisch en Hematologisch Laboratorium (KCHL) van het VieCuri Medisch Centrum als Siemens Healthineers vinden dat dit anders kan. Door diverse studies door de vakgroepen Cardiologie en Klinische Chemie van VieCuri kon de door Siemens Healthineers ontwikkelde hoogsensitieve troponine I bloedtest klinisch worden geevalueerd. Hieruit blijkt ambulanceverpleegkundigen en huisartsassistenten met een simpele vingerprik kunnen vaststellen of er sprake is van ACS met analyse van een druppel bloed uit een vingerprik op de Atellica VTLi Point of Care-analyzer.



22

Tot voor kort kon bij patiënten, zonder systemische tekenen van hartspierschade, een levensbedreigende aandoening alleen worden aangetoond – of uitgesloten – met een laboratoriumtest en veneus (via de elleboogplooi) afgenomen bloed. Het afnemen van veneus bloed is gespecialiseerd werk, dat door verpleegkundigen in het ziekenhuis wordt verricht. Wordt in het veneuze bloed een concentratie van troponine I (een aanwijzing voor hartspierschade) aangetroffen, dan is er waarschijnlijk sprake van ACS en moet de patiënt snel verder geholpen worden in het ziekenhuis.

De nieuwe hoogsensitieve troponine I-bloedtest kan de ambulanceverpleegkundige nu zelf uitvoeren, ongeacht de locatie. De test is simpel en snel. Dankzij deze nieuwe testmethode kunnen veel patiënten die nu nog worden doorverwezen thuis blijven en wordt de druk op de spoedeisende hulp lager. Patiënten die wel een levensbedreigende aandoening hebben, kunnen sneller en adequater worden geholpen.

VieCuri Medisch Centrum verwacht dat minimaal 10% van alle doorverwijzingen niet meer nodig zal zijn. Bij een landelijke toepassing van de nieuwe bloedtest (als onderdeel van de HEART-score) betekent dat een jaarlijkse besparing op de zorgkosten van ruim 20 miljoen euro. Inmiddels hebben het VieCuri Medisch Centrum en Siemens Healthineers een aantal wetenschappelijke



De Atellica VTLi-analyzer geeft na 8 minuten de uitslag.

“De kwaliteit van de nieuwe bloedtest is vergelijkbaar met de laboratoriumtest in het ziekenhuis.”

Marcel Janssen, klinisch chemicus KCHL
VieCuri Medisch Centrum



researchlijnen uitgezet naar de effectiviteit van de nieuwe testmethode, in samenwerking met onder meer de Eerste Hart Hulp en Ambulancezorg Limburg-Noord. Duidelijk is dat de kwaliteit van deze bloedtest zeker gelijk is aan die van een laboratoriumtest.

How

Architectuur van de samenwerking

De hoogsensitieve troponine I-bloedtest kan worden uitgevoerd met één druppel capillair bloed, verkregen uit een simpele vingerprik. Dit bloedmonster wordt op een kleine cartridge aangebracht die in de Atellica VTLi-analyzer wordt gestoken. Na acht minuten is de uitslag bekend en kan direct worden bepaald of de patiënt veilig thuis kan blijven of met spoed voor verdere evaluatie en behandeling naar het ziekenhuis gebracht moet worden. Het gebruik van een vingerprik bij een dergelijke test is uniek in de wereld.

Voor AmbulanceZorg Limburg-Noord betekent de HEART-score, waar de test een onderdeel van is, een uitbreiding van de onderzoeksmiddelen voor patiënten met pijn op





23

de borst. De objectieve gegevens die voortkomen uit deze score geven de mogelijkheid om een patiënt verantwoord thuis te laten, waardoor er écht zorg op maat geleverd kan worden.

De HEART-score (History, ECG, Age, Risk factors, Troponine) is een reguliere testmethode bij patiënten met pijn op de borst, waarbij een ECG gemaakt wordt, gekeken wordt naar de anamnese ('Het verhaal van de patiënt'), de leeftijd en risicofactoren van de patiënt en het troponinegehalte van het bloed wordt onderzocht.



"Patiënten waarbij na onderzoek blijkt dat zij geen hartaanval hebben gehad, ervaren vaak stress van hun bezoek aan de Eerste Hart Hulp. Door de nieuwe diagnose-methode krijgen patiënten meteen duidelijkheid in de thuissituatie en blijft hen een traumatische ervaring bespaard."

Braim Rahel,
cardioloog VieCuri Medisch Centrum

Dankzij de nieuwe bloedtest kan dit laatste snel en op de locatie bij de patiënt thuis worden gedaan met dezelfde kwaliteit als een hoog sensitieve troponine I-test in een laboratorium.

"Voor ons betekent deze HEART-score een uitbreiding van onze onderzoeksmiddelen. De objectieve gegevens die voortkomen uit deze score geven ons de mogelijkheid om een patiënt op een verantwoorde wijze thuis te laten. Hiermee leveren wij zorg op maat voor de patiënt."

Serge Bögels,
ambulanceverpleegkundige
AmbulanceZorg Limburg-Noord



What Researchlijnen

In de wetenschappelijke samenwerking zijn vier researchlijnen uitgezet, waarvan een aantal reeds is afgerond.

1 Urgent 1.0: pilot in huisartsenpost

De pilot Urgent 1.0 werd uitgevoerd door Philips Medical Systems dat een allereerste versie van de hoogsensitieve troponine I-bloedtest ontwikkelde. De pilot werd met een kleine groep patiënten uitgevoerd in samenwerking met een huisartsenpost in Venlo en de Eerste Hart Hulp en het KCHL van het VieCuri Medisch Centrum.

2 Urgent 1.5: terugblik op Urgent 1.0

Researchlijn 1.5 werd uitgevoerd door VieCuri in een periode dat Siemens Healthineers de onderzoeks- en ontwikkelingswerkzaamheden overnam van Philips Medical Systems. Dit onderzoek behelsde een retrospectieve terugblik op Urgent 1.0 en een test onder een groep patiënten



24

van de Eerste Hart Hulp. Deze tweede studie werd uitgevoerd in het kader van de onderzoekslijnen die zijn uitgezet bij Urgent 1.0.

3 Validatiestudie

De validatiestudie naar de nieuwe bloedtest werd uitgevoerd door Lisa Frenk, arts-onderzoeker bij de vakgroep Cardiologie van VieCuri, en Anne Bruinen, AIO bij het KCHL. In deze studie werd onder meer veneus en capillair bloed vergeleken om zo vast te stellen hoe en dat capillaire bloedmetingen, dat wil zeggen met een simpele vingerprik, betrouwbare uitkomsten geven.

4 Urgent 2.0: samenwerking met ambulancezorg

Urgent 2.0 is de medisch-wetenschappelijke, gerandomiseerde studie, die 1 juli 2021 werd gestart door de vakgroep Cardiologie van VieCuri, in samenwerking met het KCHL van VieCuri, AmbulanceZorg Limburg-Noord en Siemens Healthineers.

852 patiënten van AmbulanceZorg Limburg-Noord zullen worden betrokken bij dit onderzoek. De helft van deze groep wordt getest met behulp van de hoogsensitieve troponine I-bloedtest in combinatie met de HEART-score.

Inmiddels werden de eerste patiënten via de ambulancezorg Venlo betrokken in de studie. Vanaf oktober 2021 zal Urgent 2.0 uitgerold worden naar de gehele ambulancezorg in het noorden van Limburg. Het onderzoek, dat ongeveer twee jaar in beslag neemt, wordt uitgevoerd door Lisa Frenk, arts-onderzoeker bij de vakgroep Cardiologie van VieCuri Medisch Centrum, onder leiding van de cardiologen Joan Meeder en Braim Rahel.



De nieuwe hoogsensitieve troponine I-bloedtest kan de ambulanceverpleegkundige nu zelf uitvoeren, ongeacht de locatie.





Siemens Healthineers Nederland B.V.

Prinses Beatrixlaan 800
2595 BN Den Haag

Telefoon 070 333 30 14
www.siemens-healthineers.com/nl

