



3D Rotational Angiography in het UMC Utrecht:

## “Het echte verschil zit in 3D denken”

Bij complexe hartkatheterisaties bij kinderen kan één millimeter het verschil maken. In het UMC Utrecht/Wilhelmina Kinderziekenhuis helpt 3D-beeldgeleiding interventiecardiologen om de anatomie vooraf én tijdens de ingreep beter te begrijpen.

Wat begon met 3D Rotational Angiography is met het ARTIS Icono-systeem van Siemens Healthineers doorontwikkeld tot een live 3D-roadmap overlay: een projectie die meebeweegt met het röntgenbeeld. Kindercardioloog Gregor Krings vertelt over vijftien jaar 3D-beeldgeleide interventies. “Wie complexe ingrepen op het hoogste niveau wil doen, kan eigenlijk niet meer om 3D heen.”

**Voor wie minder bekend is met jullie vakgebied: hoe vaak komt een hartafwijking bij kinderen voor?**

“Bij 0,5 procent van alle geboren kinderen, oftewel

vijf op de duizend. Daarmee is het de meest voorkomende aangeboren afwijking. Bij een derde heeft deze nauwelijks gevolgen, bij een derde wordt de afwijking eenmalig gerepareerd – chirurgisch of via katheterisatie –, en nog eens een derde blijft levenslang zorg nodig hebben.”

**Hoe zag jullie werk eruit vóór 3D-beeldvorming?**

“Bij een hartkatheterisatie gaan we met een katheter van een tot twee millimeter dik via de lies door de bloedvaten naar het hart. Je ziet niets in dat donkere bloed, dus je hebt oriëntatie nodig. Veertig jaar lang werken cardiologen daarvoor met biplane röntgen-beeldvorming: twee zwart-witcamera's, één van voren en één van opzij. Wereldwijd werkt de meerderheid van de centra nog steeds zo.”

“Stel je voor dat je naar een grote boom kijkt en alleen twee zwart-witfoto's tot je beschikking hebt: één van voren en één van opzij. Als je dan precies

bij de derde tak linksboven moet zijn, kost het veel moeite om die plek vanuit twee platte beelden te lokaliseren. In onze praktijk vertaalt zich dat in extra projecties, contrastmiddel en straling. Bij eenvoudige afwijkingen werkt 2D prima. Maar zodra het complex wordt – meerdere vernauwingen, vertakkingen die over elkaar heen vallen – schiet die methode tekort.”

### **Wat voegt 3DRA daar concreet aan toe?**

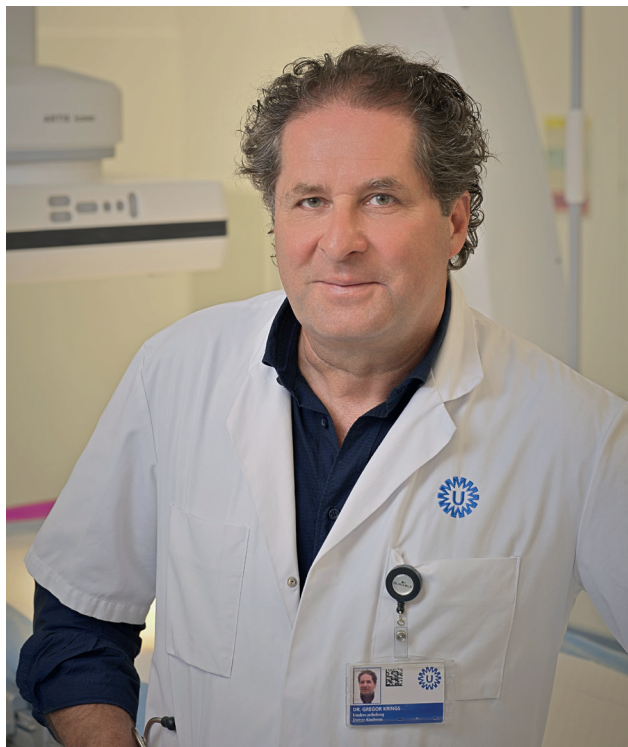
“3DRA staat voor 3D Rotational Angiography. De röntgencamera draait in vijf seconden rond de patiënt en maakt honderden 2D-beelden, die de computer reconstrueert tot één 3D-volumebeeld. Je hebt dan een driedimensionale plattegrond van het hart en de bloedvaten. Daarmee kun je vóór de ingreep precies bepalen welke route je neemt en of er omliggende structuren in de weg zitten.”

“De grootste meerwaarde zit in de navigatie bij complexe casussen. Stel: een kind heeft een vernauwing in een longslagader die vlak achter een luchtpijp ligt. Een ronde stent kan daar de luchtpijp platdrukken. Met 3D-beeldvorming zien we die ruimtelijke relatie vooraf, en kunnen we direct kiezen voor een ovale stent die de luchtweg niet comprimeert. Dat soort beslissingen kun je met 2D-beelden simpelweg niet goed nemen, omdat je de structuren niet goed van elkaar kunt onderscheiden.”

### **Nieuw is de 3D-roadmap overlay in twee richtingen. Hoe werkt dat?**

“De roadmap in twee richtingen – biplaan – is de volgende stap: de 3D-reconstructie wordt tijdens de ingreep live geprojecteerd op het röntgenbeeld waarmee we werken. Het systeem volgt de bewegingen van de C-boog, dus als ik draai, draait het 3D-model mee. Daardoor stuur ik mijn katheter ten opzichte van de 3D-anatomie in plaats van puur op een plat röntgenbeeld.”

“Wat het systeem van Siemens Healthineers voor ons uniek maakt, is dat de overlay sinds dit jaar op beide monitoren tegelijk te zien is: vooraanzicht én zijaanzicht. Eerder kon dat alleen op de voorste monitor. Met permanente 3D-oriëntatie vanuit twee



*Voor Gregor Krings is het duidelijk: wie complexe hartingrepen uitvoert, kan niet meer zonder 3D-denken.*

hoeken werken we sneller én met minder straling omdat we minder aanvullende opnamen nodig hebben.”

### **Hoe profiteert de patiënt hiervan?**

“Op meerdere manieren. De stralingsdosis per 3D-opname is vergeleken met ons systeem uit 2011 met ongeveer 75% gedaald; en zeker voor kinderen, die meerdere ingrepen kunnen krijgen, telt elke procentpunt. Daarnaast kunnen we, omdat de beeldkwaliteit zo veel hoger is, toe met minder jodiumhoudende contrastvloeistof. En de ingrepen zelf worden preciezer en veiliger: doordat we de anatomie vooraf driedimensionaal hebben bestudeerd, kunnen we omliggende structuren – luchtwegen en andere bloedvaten – beter sparen.”

### **Hoe heeft het team de overstap naar dit systeem ervaren?**

“Bij elk nieuw systeem is een leerperiode nodig. Toen we in 2022 het nieuwe systeem in gebruik namen, was de beeldresolutie dermate hoog dat we eerst door de details heen moesten kijken. Het is alsof je een 3D-foto van een arm maakt en



*“Achter elke 3D-scan zit een kind dat we preciezer en veiliger willen helpen.”*



plotseling elk hartje ziet; dan zie je de arm zelf niet meer. We hebben de standaardinstellingen samen met Siemens Healthineers fijngelepen voor onze patiëntengroep, van baby's van enkele kilo's tot oudere kinderen.”

“Die samenwerking met Siemens Healthineers is door de jaren heen heel waardevol gebleken. Aan hun kant zit een generatie senior experts die de röntgentechniek mee heeft ontwikkeld en bereid is met ons door te ontwikkelen, ook voor een relatief kleine patiëntengroep als de onze. Niet elke fabrikant investeert structureel in innovaties buiten de grote volumes. Dat heeft ons in staat gesteld om in vijftien jaar tijd echt grote stappen te zetten.”

#### **Hoe ziet u de toekomst van 3D-beeldgeleide interventies?**

“Ten eerste verwacht ik veel van 4D, oftewel bewegende 3D-beelden. Het hart staat nooit stil, dus eigenlijk wil je geen stilstaand 3D-beeld, maar een driedimensionale film. De 4D-techniek – die zorgt voor een nog lagere stralingsbelasting – hebben we

samen met Siemens Healthineers en de Universiteit Erlangen al rond 2018 ontwikkeld, maar ze is nooit breed geïmplementeerd. Daar zou ik graag verandering in zien. En verder zou geautomatiseerde beeldbewerking veel tijd schelen: nu licht ik na elke 3D-opname handmatig de juiste anatomie uit, oftewel scheid ik het hart en de bloedvaten van de omringende structuren. Al zou die taak kunnen overnemen.”

#### **Tot slot: wat is uw boodschap aan vakgenoten?**

“Wereldwijd werkt nog maar een klein deel van de interventiecentra structureel met 3D-beeldgeleiding. De belangrijkste stap is geen technische, maar een mentale: durven om in 3D te gaan denken. Wie dat doet, gaat anders kijken, anders voorbereiden en anders ingrijpen. Bij eenvoudige problemen blijft 2D werkbaar. Maar bij complexe ingrepen met stents, kleppen of andere devices zou 3D-guidance de norm moeten zijn. De technologie is er, de samenwerking met partners als Siemens Healthineers is er... Nu is het aan ons vakgebied om die volgende stap daadwerkelijk te zetten.”