Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC (www.nioc.nl) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website www.nioc.nl ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2023, gehouden op donderdag 30 maart 2023 jl. en georganiseerd door NHL Stenden Hogeschool). Bij elkaar bijna 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op donderdag 27 maart 2025 in Zwolle en wordt dan georganiseerd door Hogeschool Windesheim. Kijk op www.nioc2025.nl voor meer informatie.

Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden nieuwsbrief

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga kennisbank@nioc.nl.

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

Erasmus MC
University Medical Center Rotterdam

ICT in andere disciplines

Biomedische beeldanalyse

nauwkeurigere diagnose en minimaal invasieve behandeling

Wiro Niessen

Erasmus MC, Universitair Medisch Centrum Rotterdam
Universiteit van Delft

Overzicht

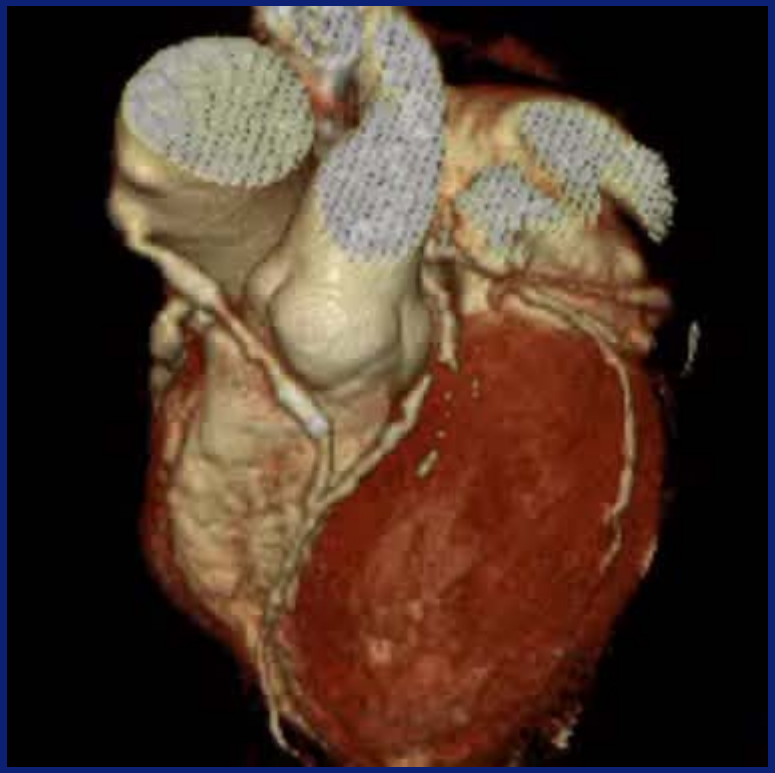
- Biomedische beeldvorming
  - De mens van glas (van molecuul tot orgaan)
- Evidence based medicine
  - Van mooie plaatjes naar betere diagnose en behandeling
- Toepassingen
  - Hart- en vaat onderzoek
  - 3D beelden tijdens minimaal invasieve operaties

Erasmus MC
University Medical Center Rotterdam

Biomedische beeldvorming

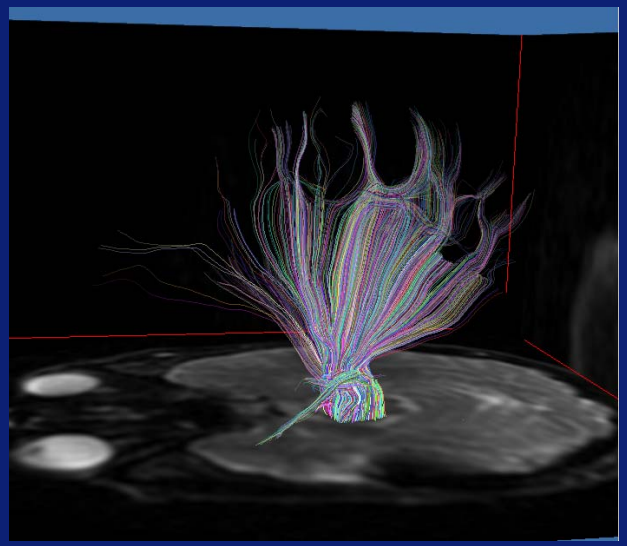
We zien het hart kloppen

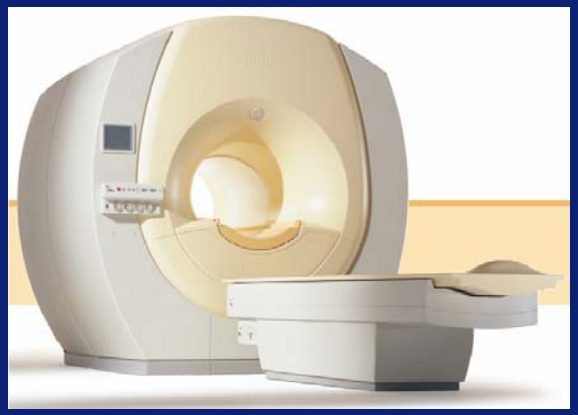
Computer tomography (CT)

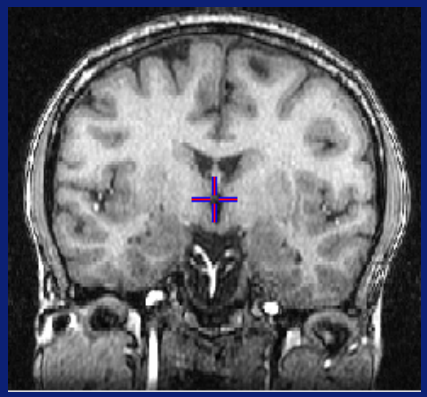


Courtesy Nico Mollet, Radiologie, Erasmus MC

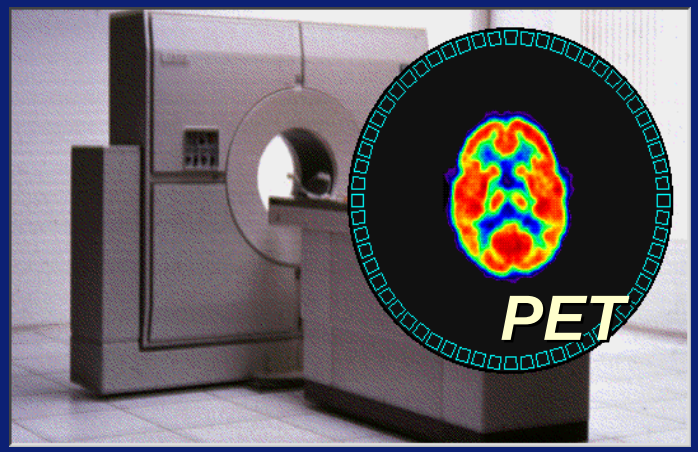
We zien het brein “denken”

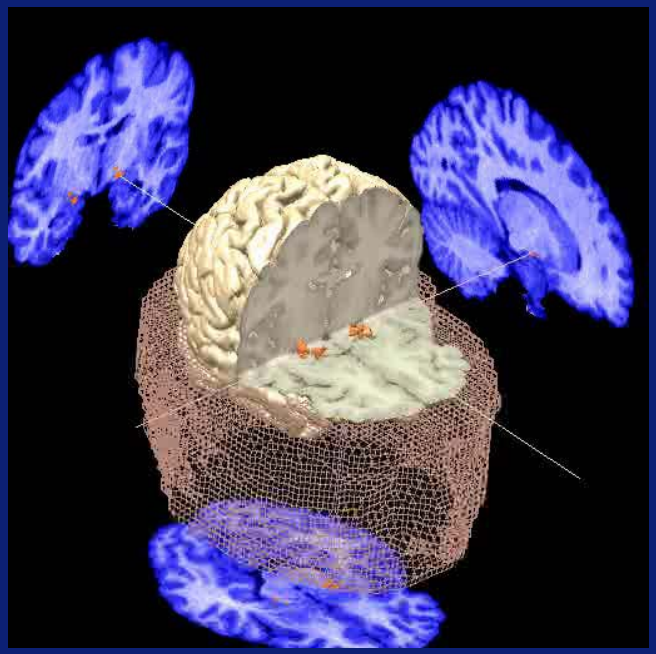






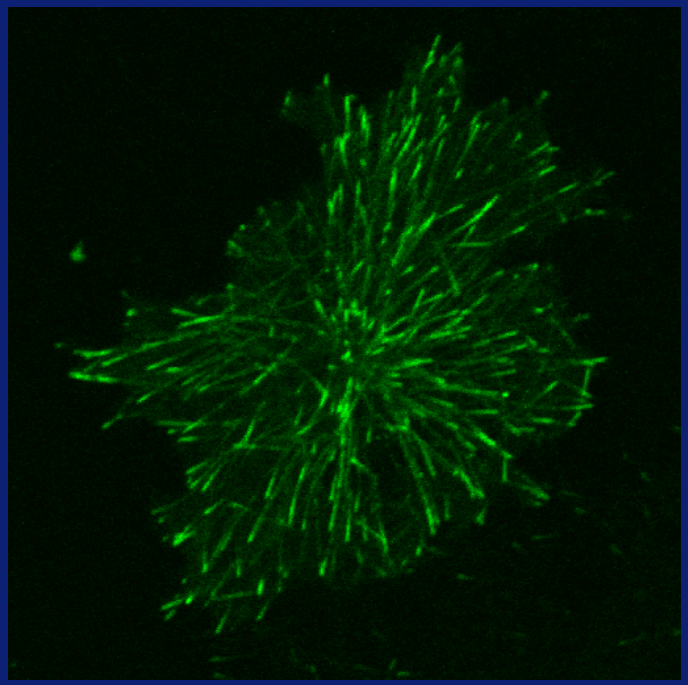
MRI

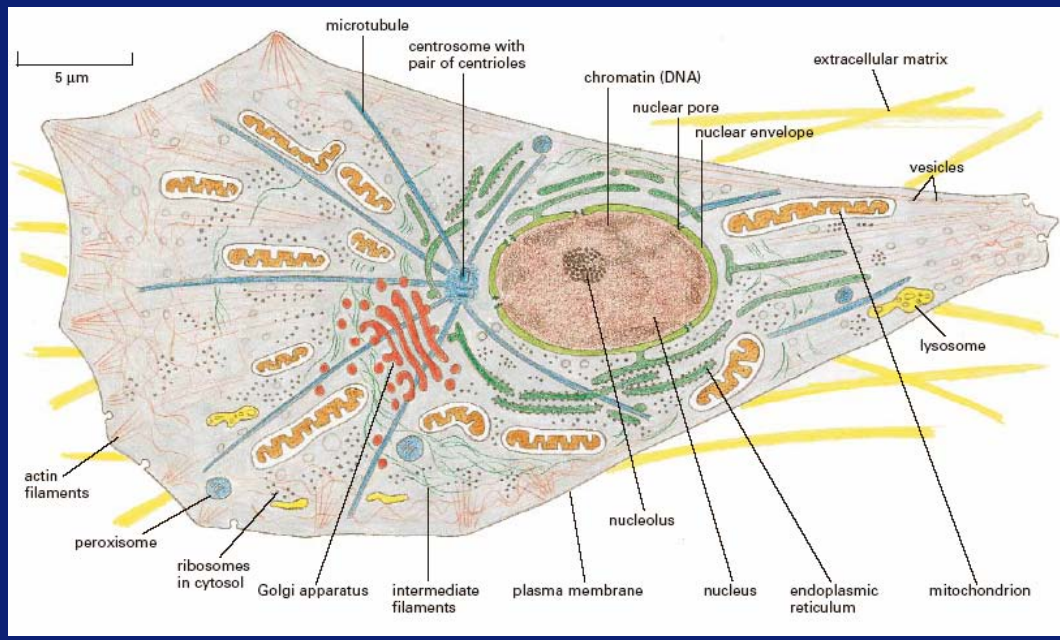




From Terry Oakes, University Madison, Wisconsin

We zien zelfs processen op cellulair en moleculair niveau





Evidence based medicine

“Het behandelen van patiënten op basis van wetenschappelijke kennis en objectieve diagnostische technieken”

Uitdaging

Kunnen we die prachtige beelden gebruiken t.b.v. evidence based medicine, d.w.z. bewezen betere diagnose en behandeling

Beeldanalyse

Het interpreteren van beelden door computertechnieken om zo

- Het ziekte proces beter te begrijpen

  “ontwikkelen en testen van medicijnen”

  “screening en preventie”

- Differentiële diagnose

  “therapie toegespitst op de individuele patiënt”

- Behandeling volgen

  “indien nodig aanpassen of veranderen van een behandeling”

Voorbeelden

- Cardiovasculaire diagnose

- Beeldgeleide chirurgie

Erasmus MC
University Medical Center Rotterdam

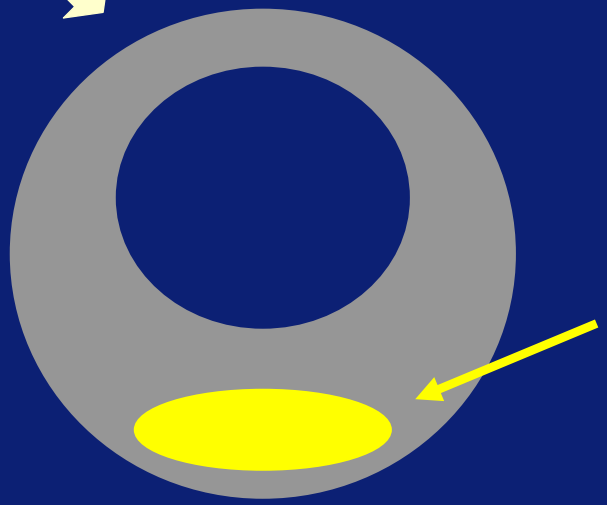
Cardiovasculaire aandoeningen

Voornaamste reden voor morbiditeit en mortaliteit in het Westen, en in 2010 ook in ontwikkelingslanden (WHO)

Cardiovasculaire ziekten

atherosclerose

Vernauwd bloedvat



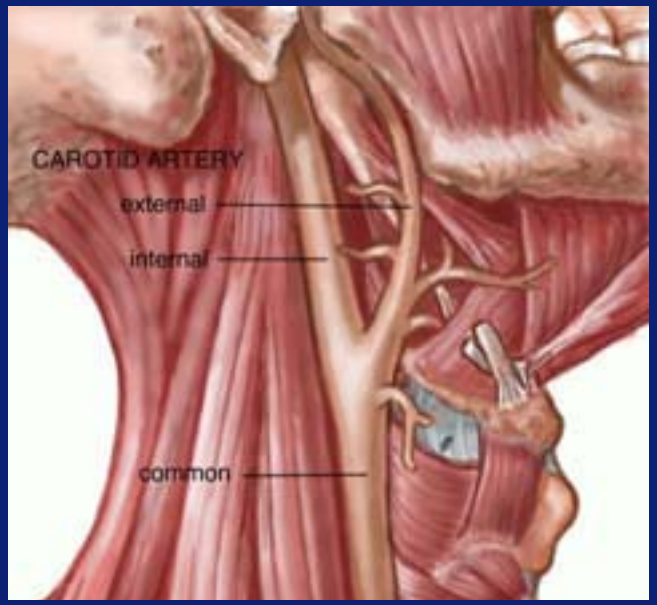
Zieke vaatwand

Cardiovasculaire beeldvorming: halsslagader

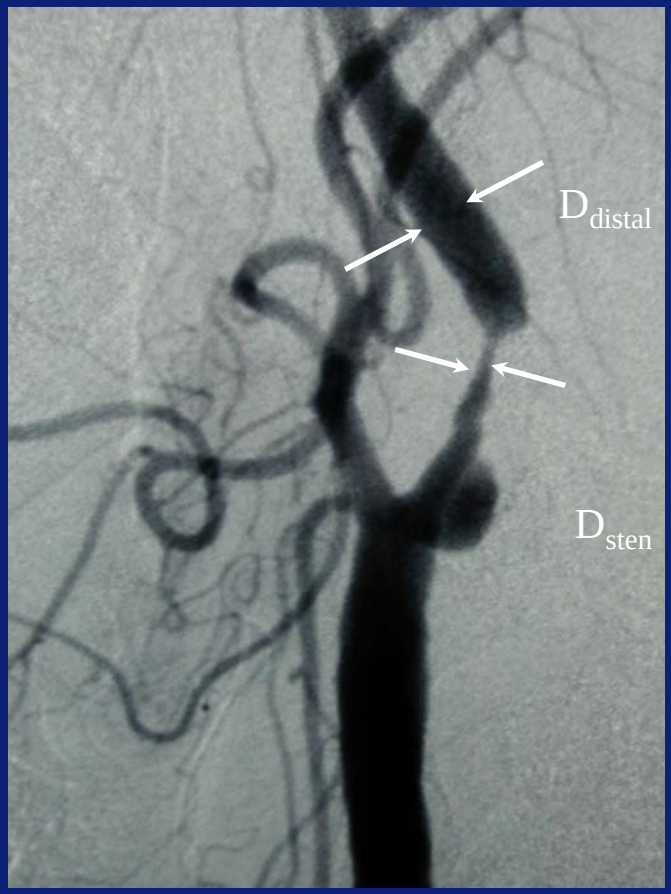
vernauwing

Grote klinische studies hebben uitgewezen dat behandeling gunstig is bij stenose van meer dan 70% op DSA bij patiënt met symptomen

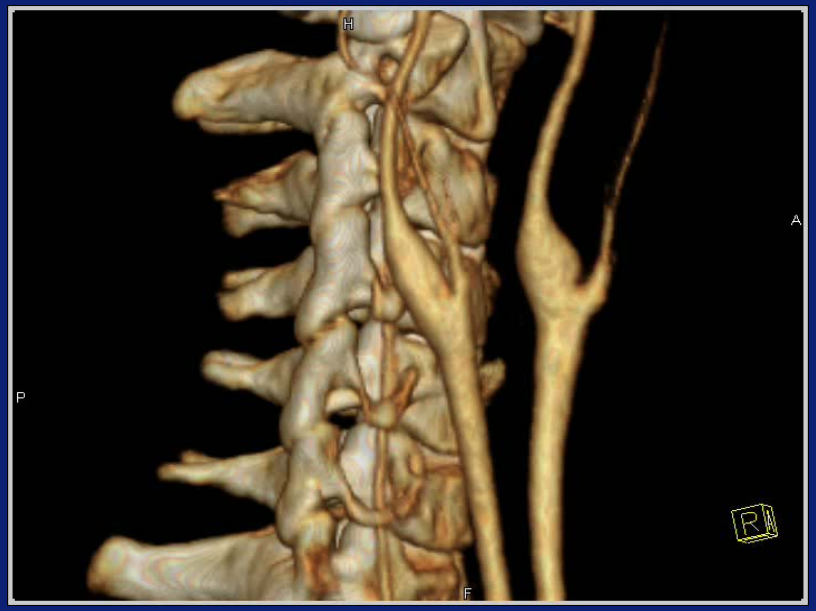
Stenose gradering

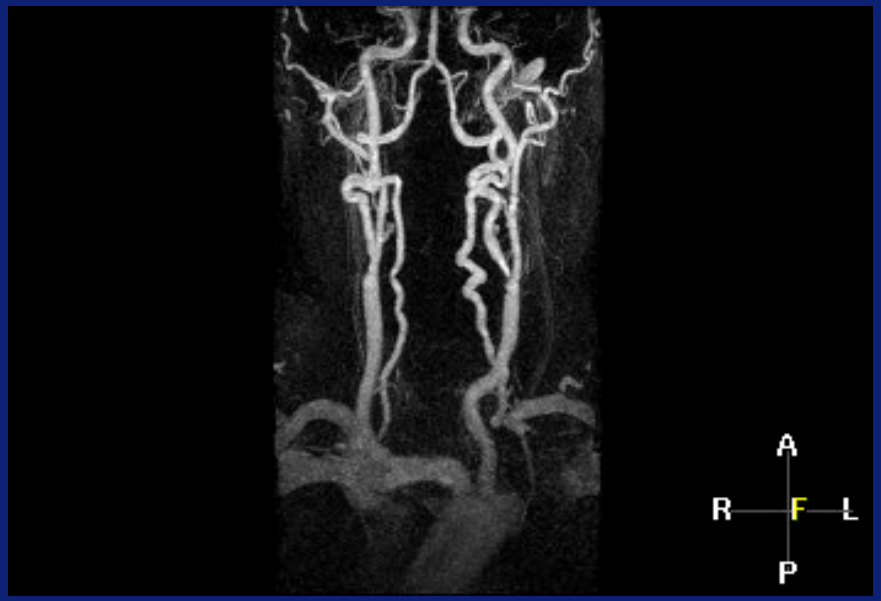


$$\left(1-\frac{d_{sten}}{d_{dist}}\right)*100\%$$



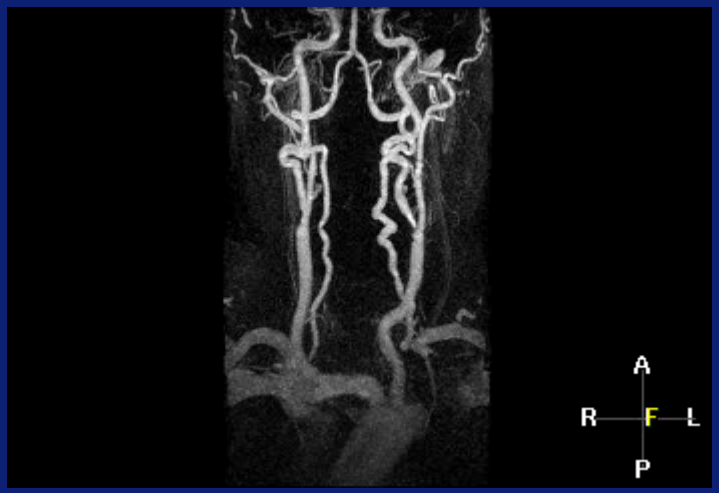
3D beeldvorming halsslagader



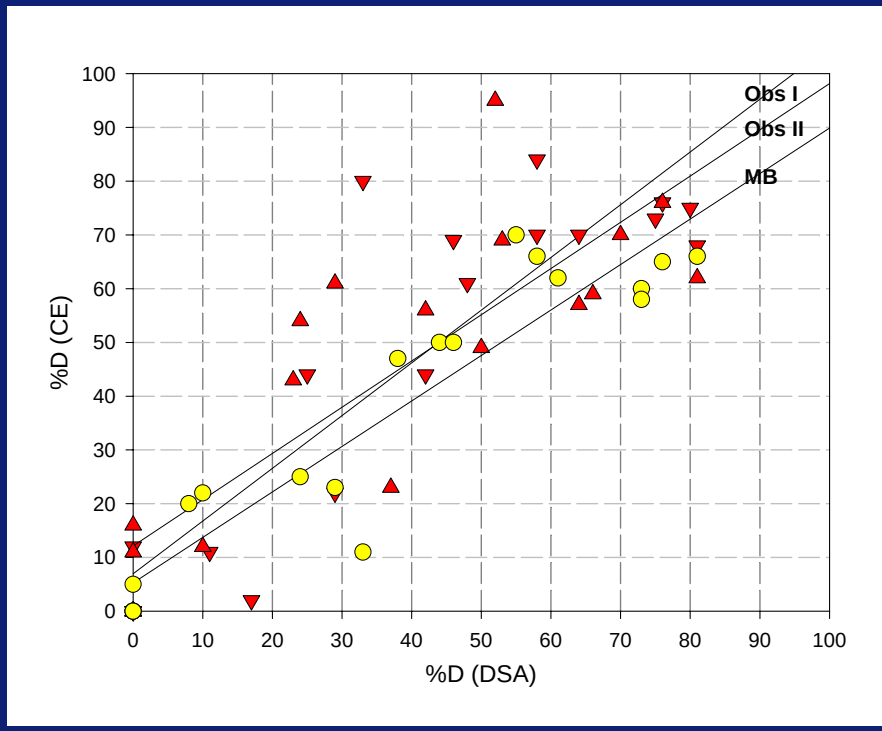


Erasmus MC

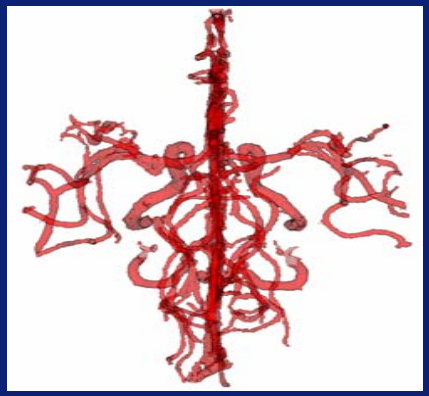
Resulaat: 3D model halsslagader

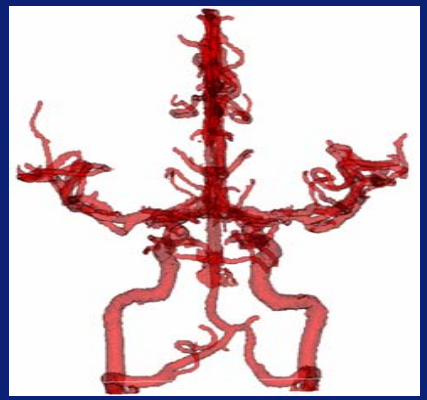


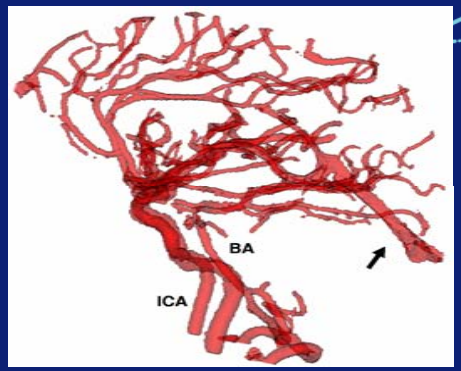
Validatie van techniek:

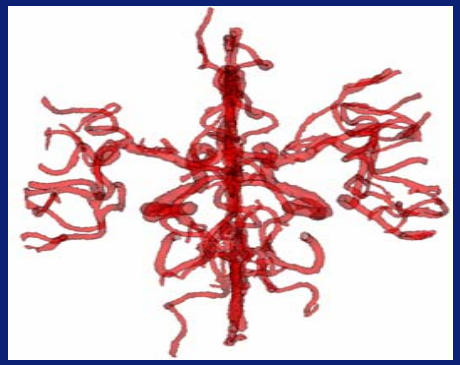


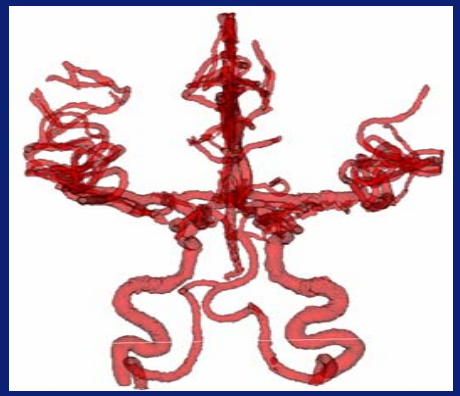
Erasmus MC

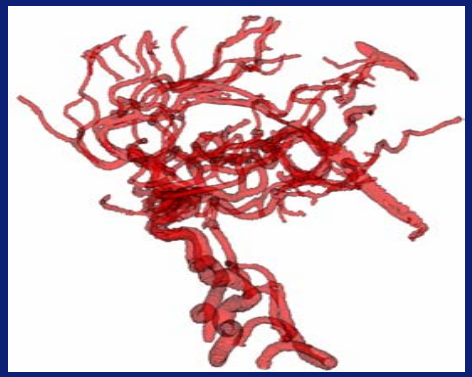


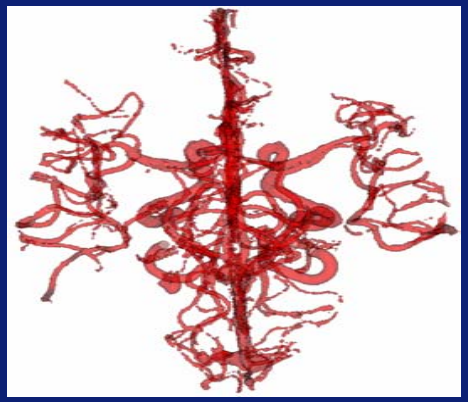


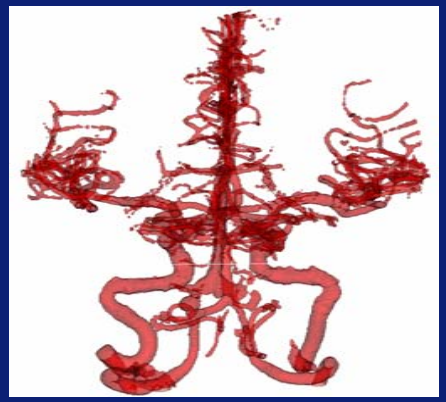


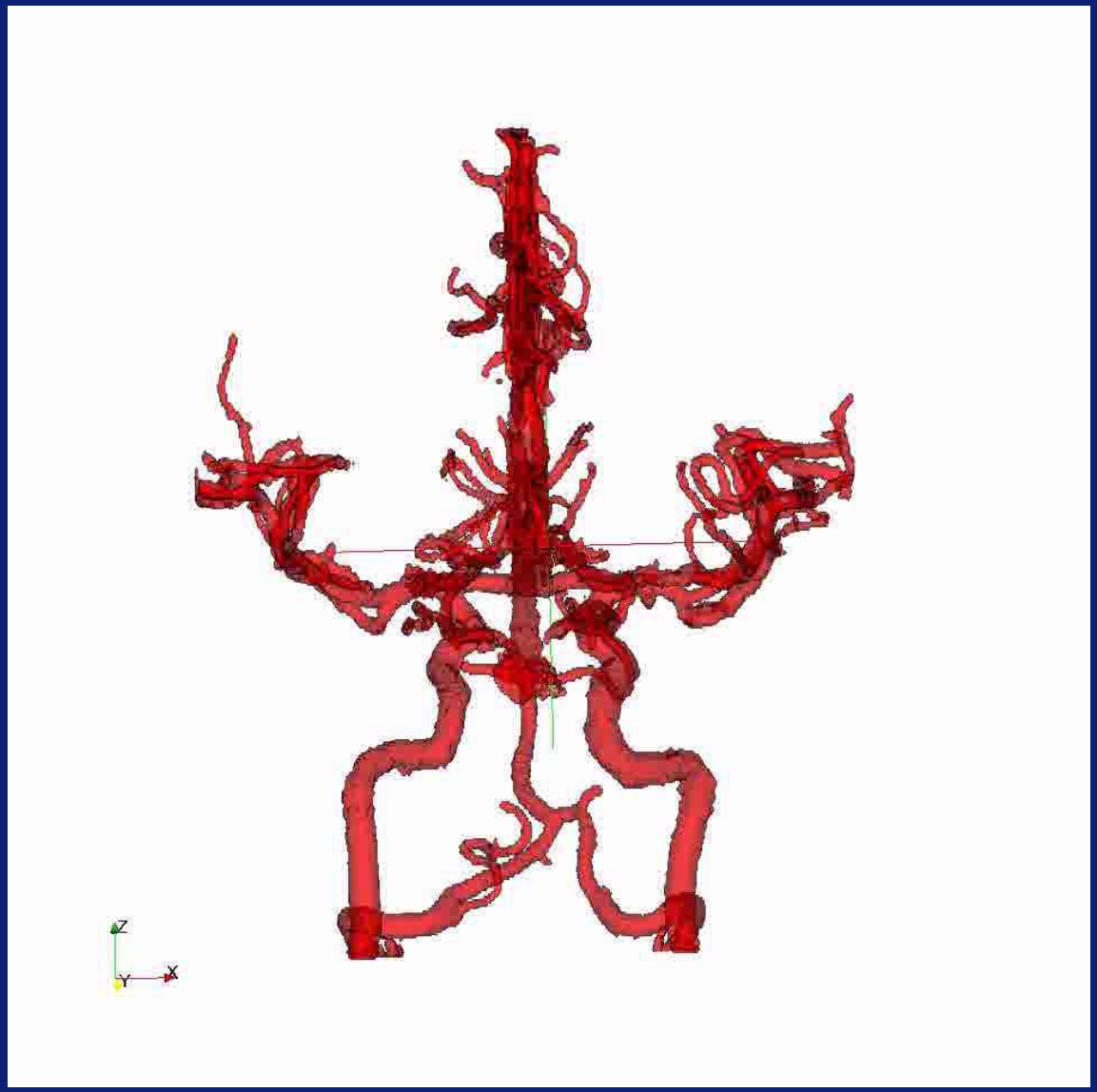










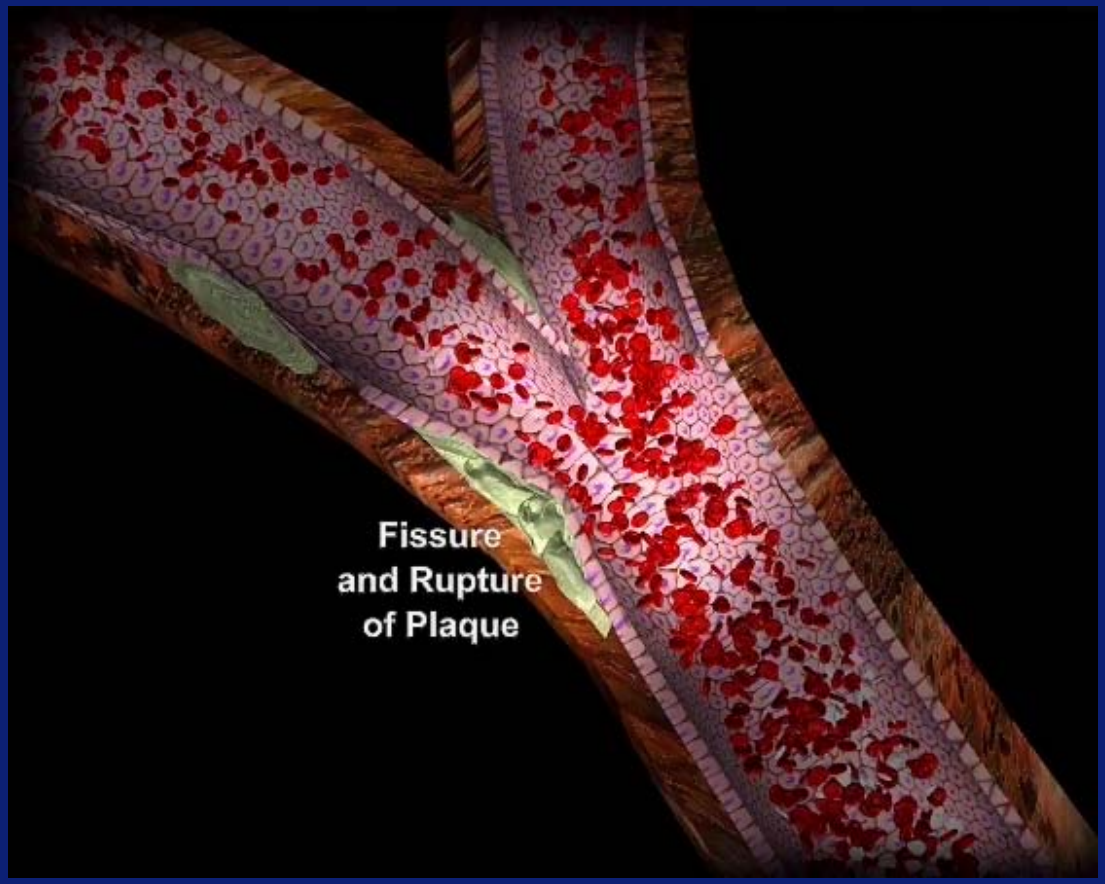


Automatisch vinden aneurysmata

Plannen van ingrepen

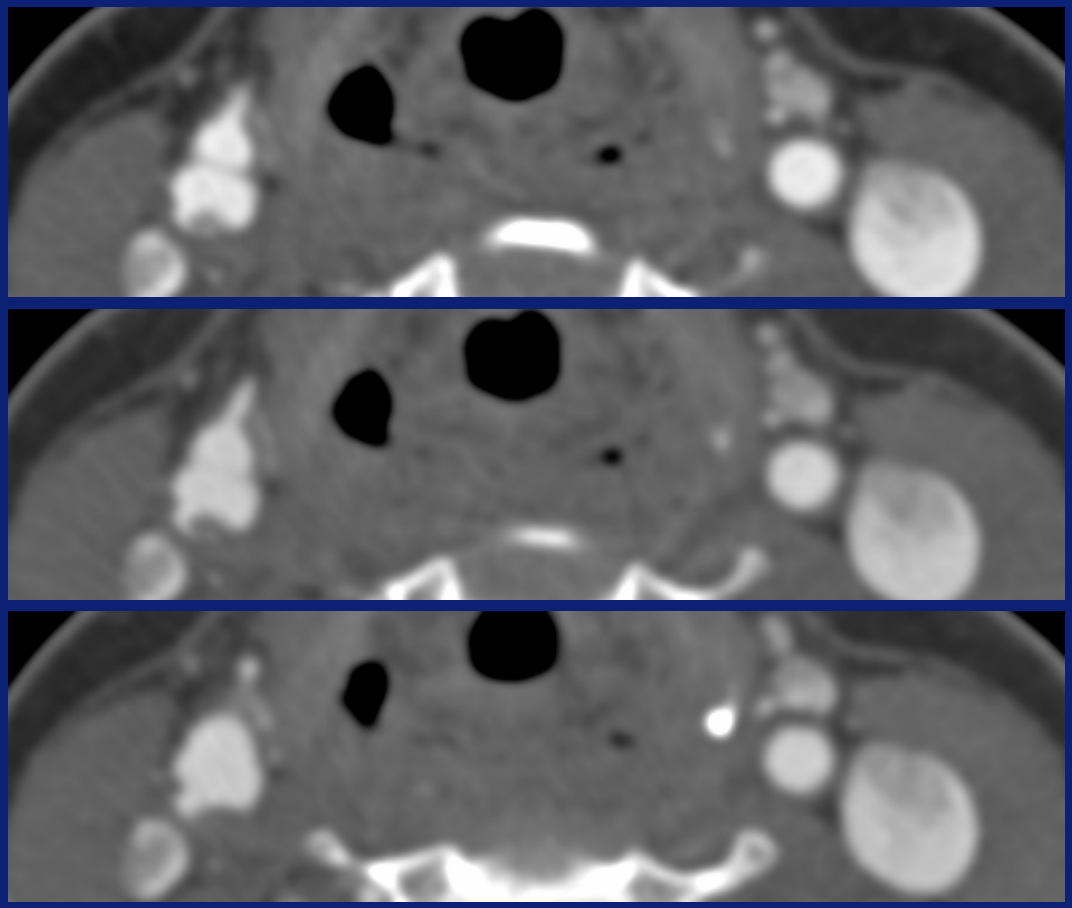
Cardiovasculaire beeldvorming

- 40% van de mensen met een hartinfarct is nog nooit met hartklachten bij de dokter geweest



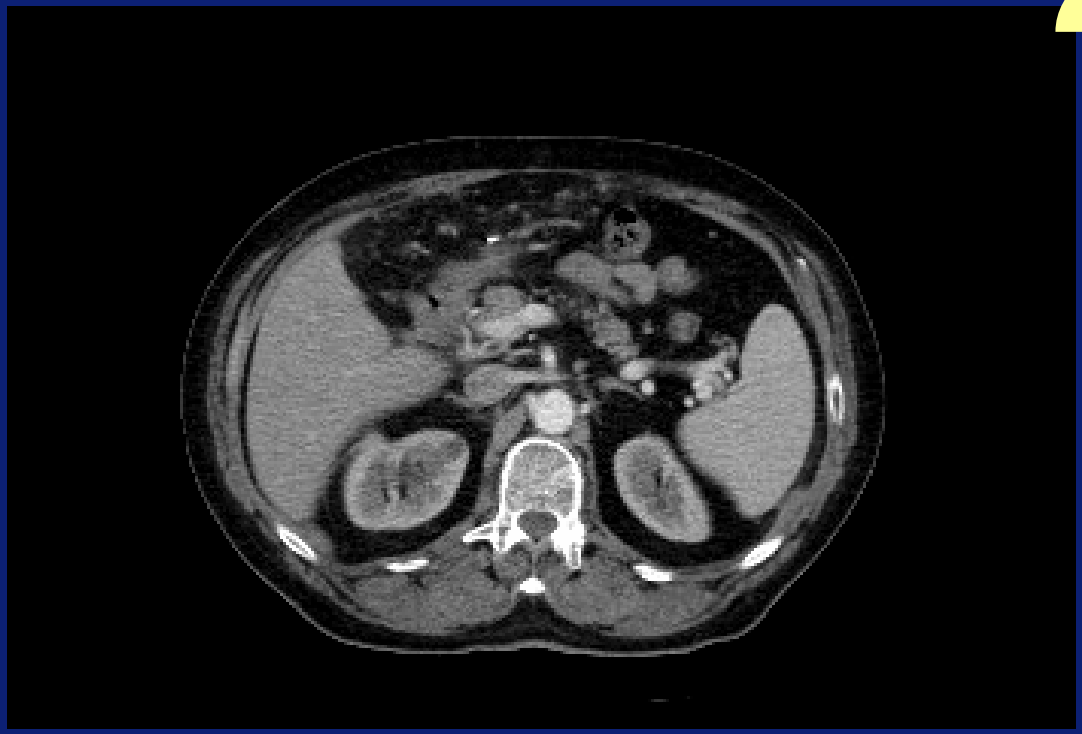
- Holy grail: diagnose van de zieke vaatwand

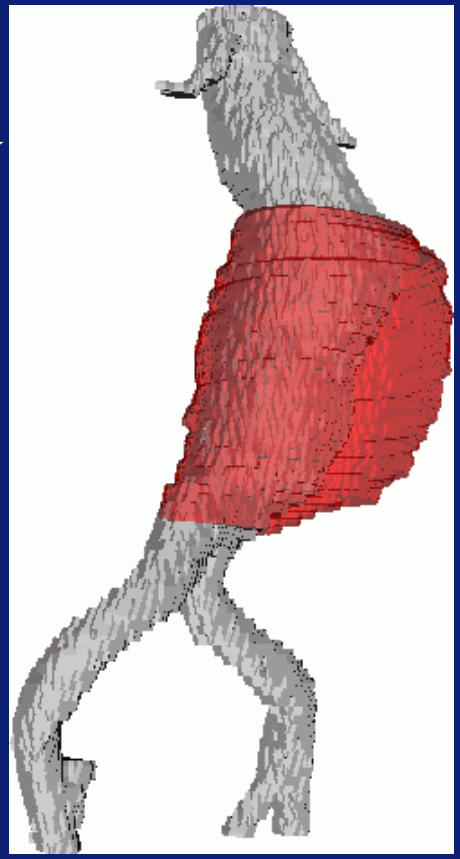
Voorbeeld: 37 jarige vrouw met meerdere infarcten



Courtesy: A. van der Lugt, Radiology, Erasmus MC

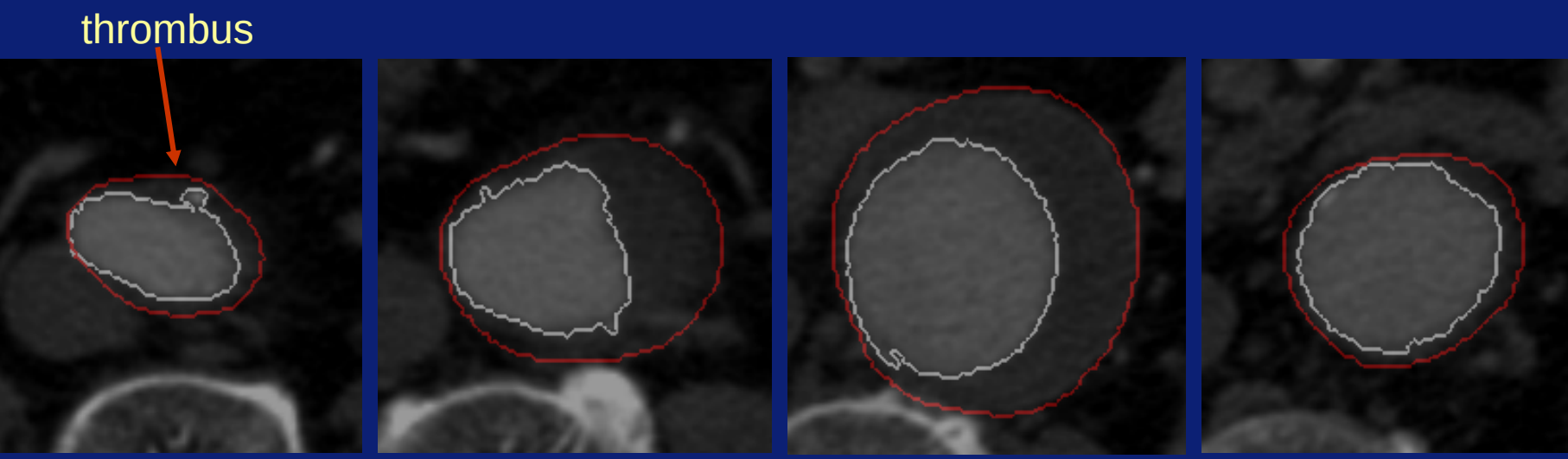
Eerste voorbeeld: Aneurysma in de aorta



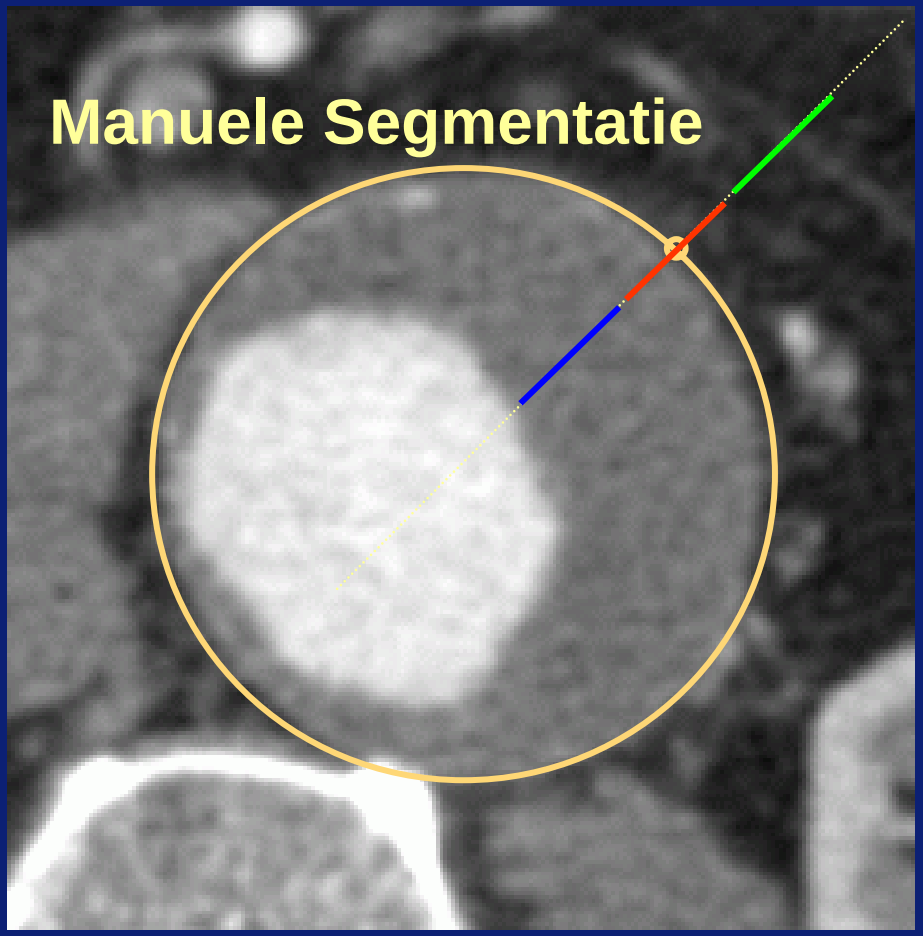


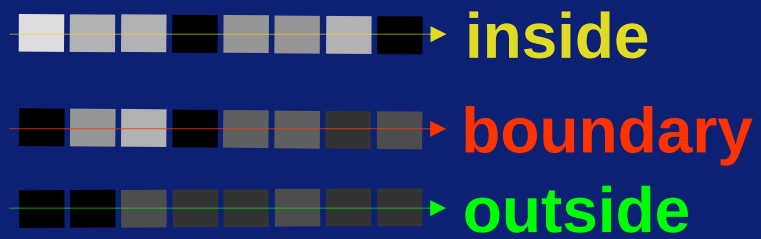
Probleem

- Het vinden van de rand van het aneurysma is een moeilijk probleem

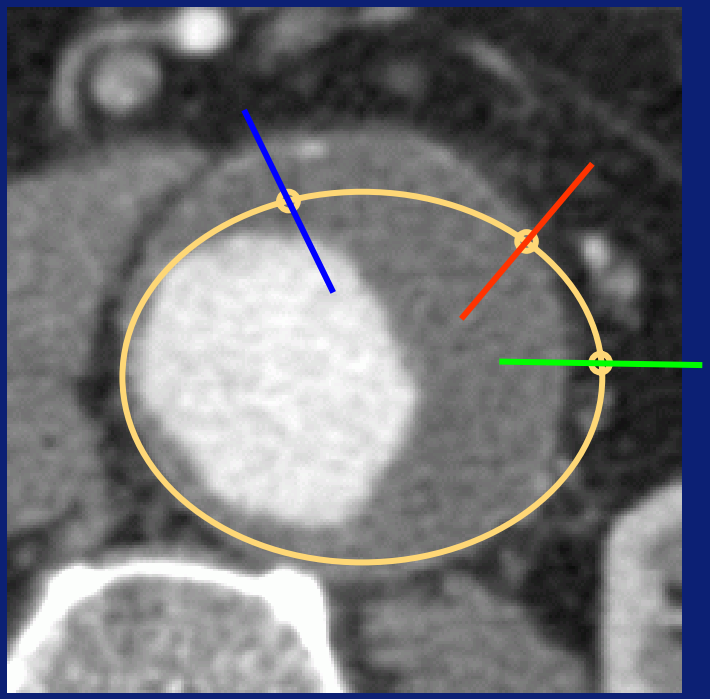


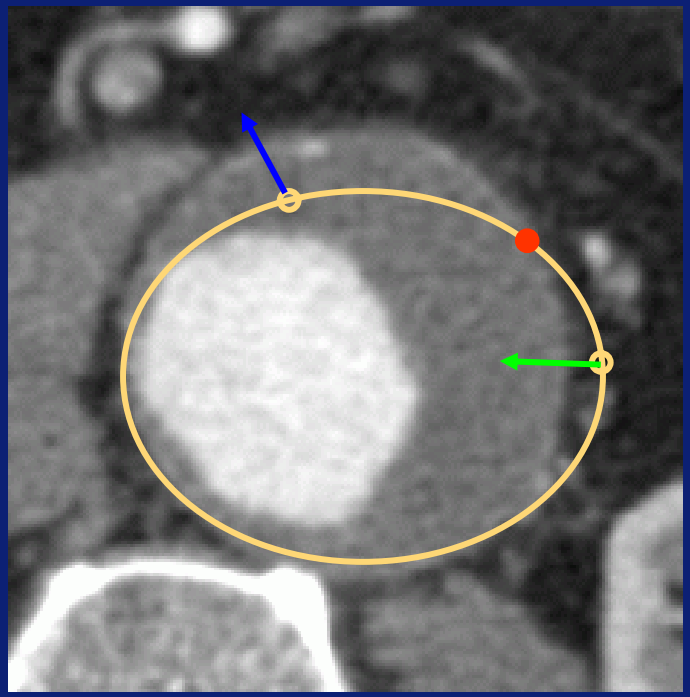
De computer “leren”zien

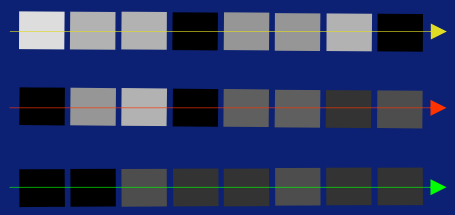




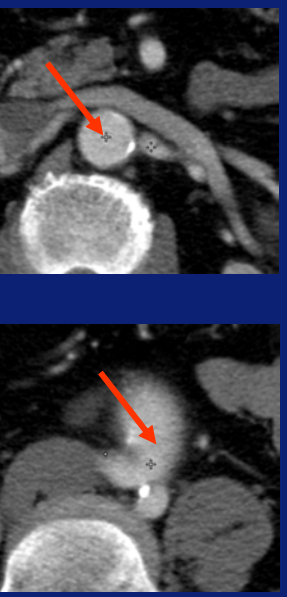
Het vinden van thrombus

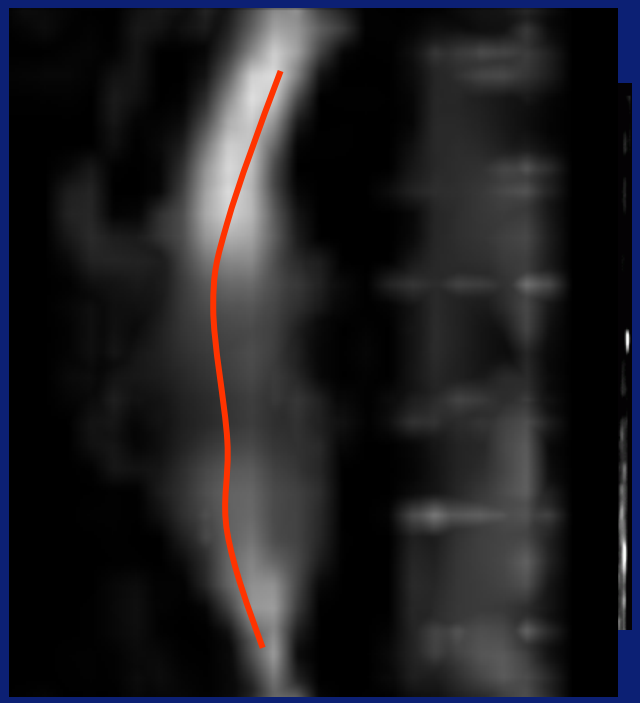


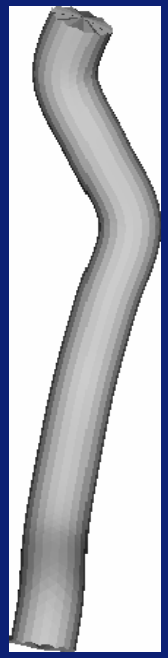


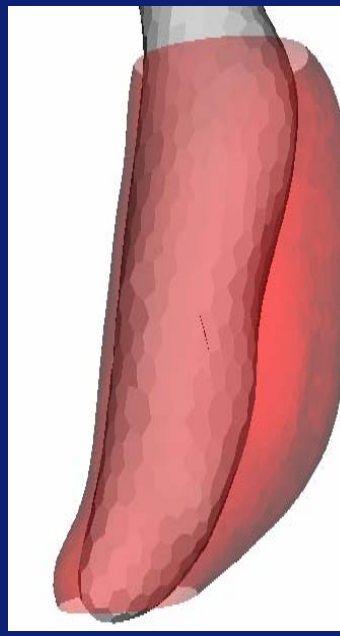


Algoritme



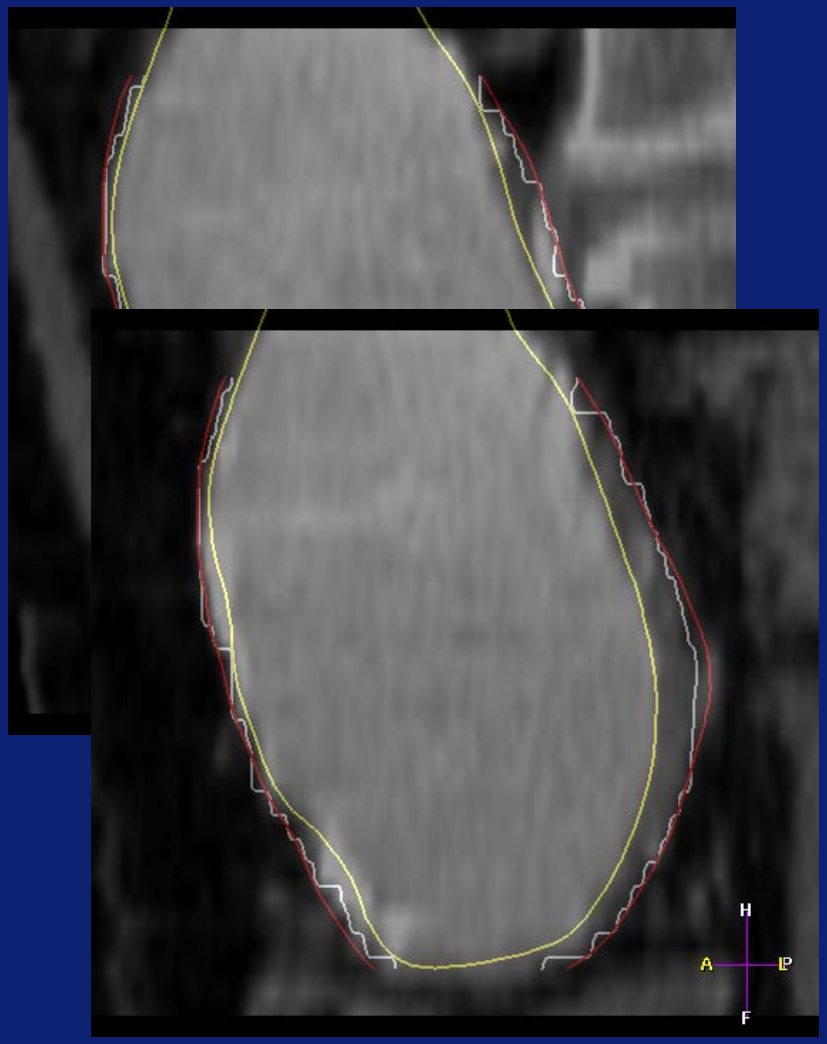


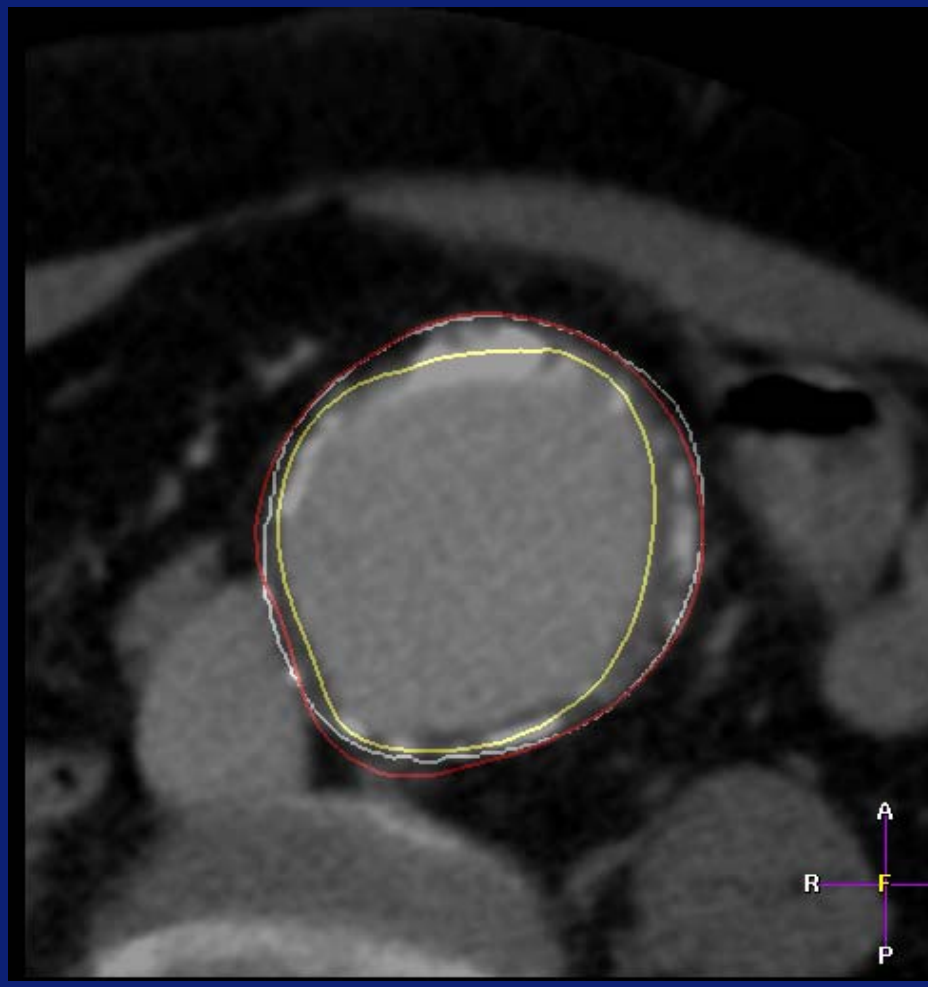




muisklikken → Beeldbewerking Centrale as vat → 3D cylinder model → Lumen → Thrombus

Voorbeeld: Lumen en thrombus



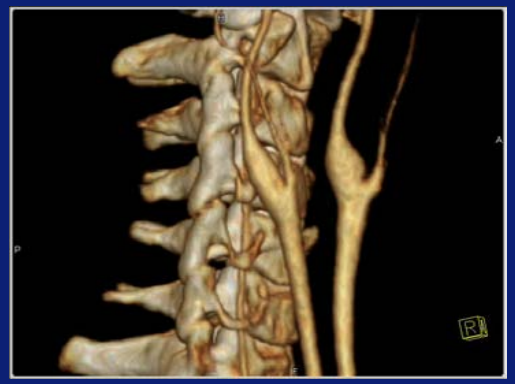


De halsslagader onder de loep

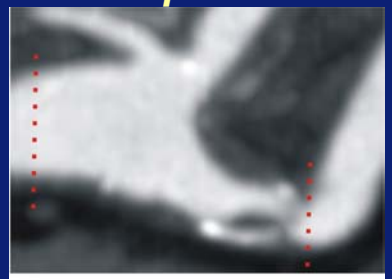
Erasmus MC

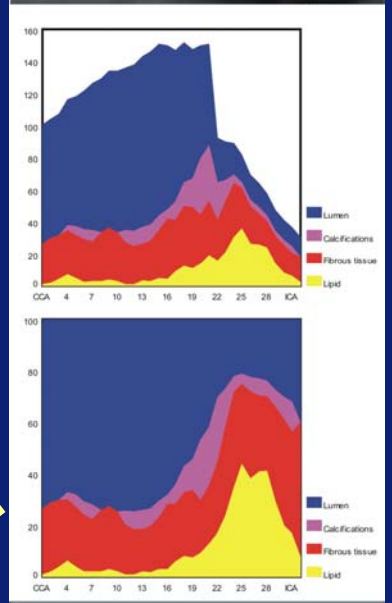
2D lumen

3D lumen

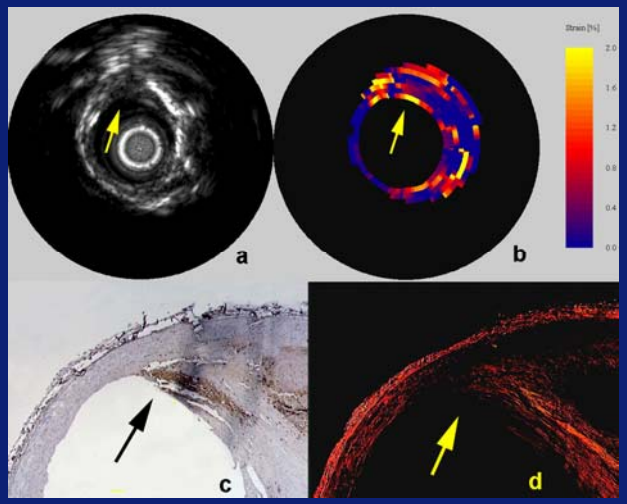


3D plaque componenten





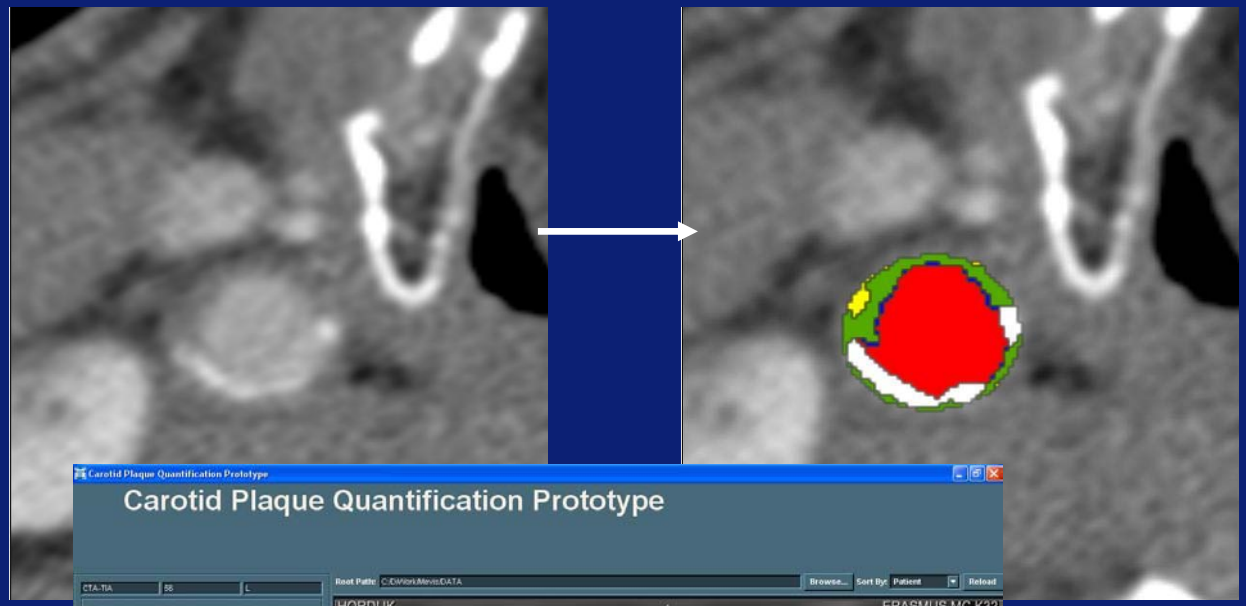
Tissue	mm²	%	%
Lumen	2062	51	
Calcified	257	8	9
Fibrous	860	28	60
Lipid	328	14	31

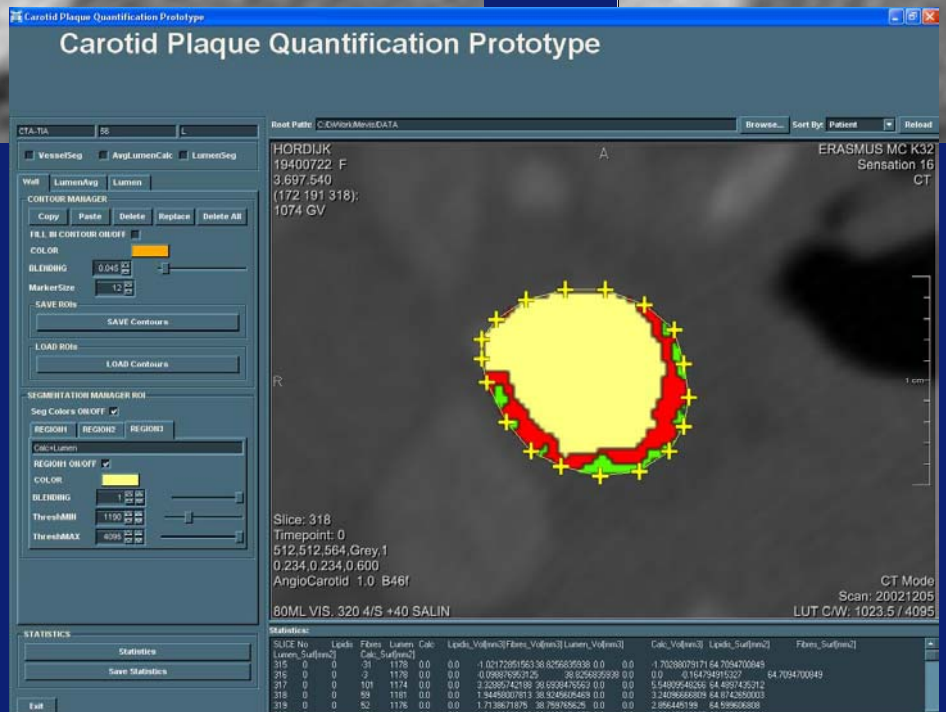


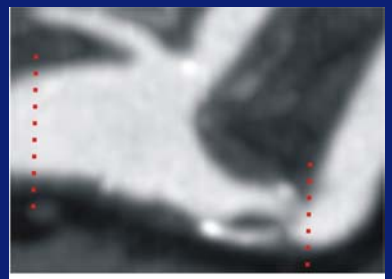
Biochemische en biofysische eigenschappen van plaque

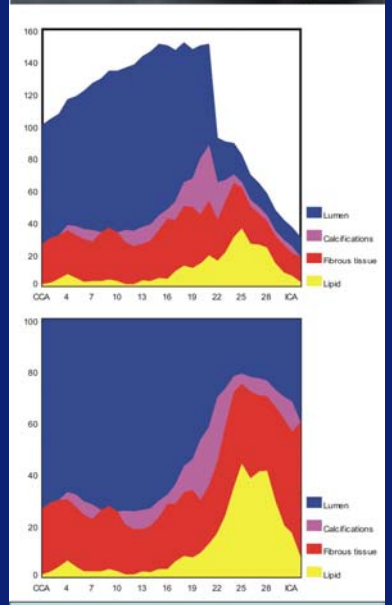
Afbeelden van gen expressie

Samenstelling atherosclerotische plaque









Tissue	mm²	%	%
Lumen	2062	51	
Calcified	257	8	9
Fibrous	860	28	60
Lipid	328	14	31

Gevolgen van behandeling

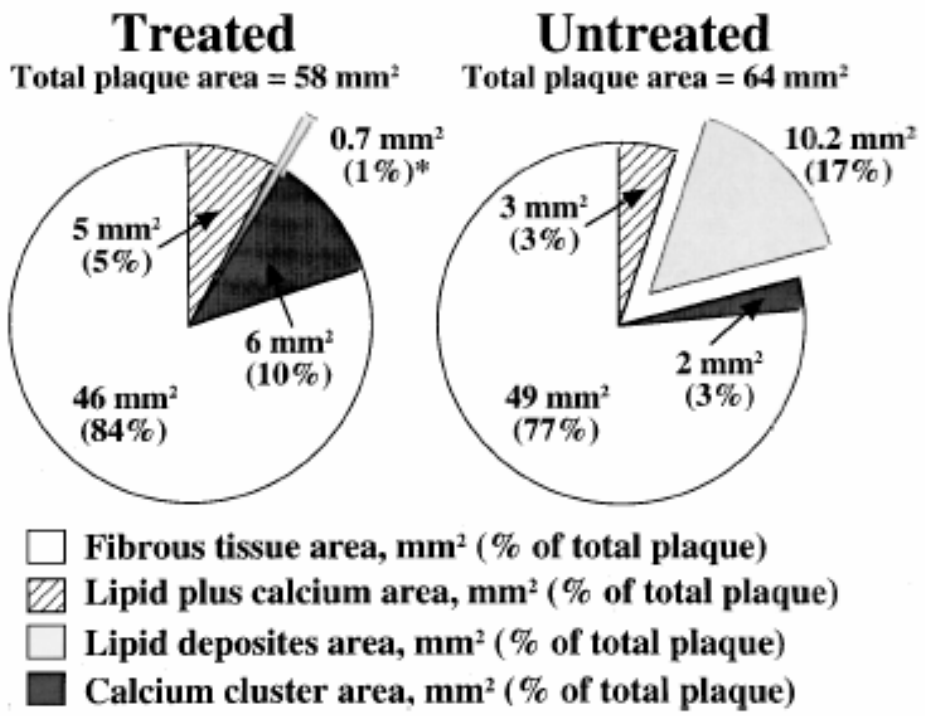
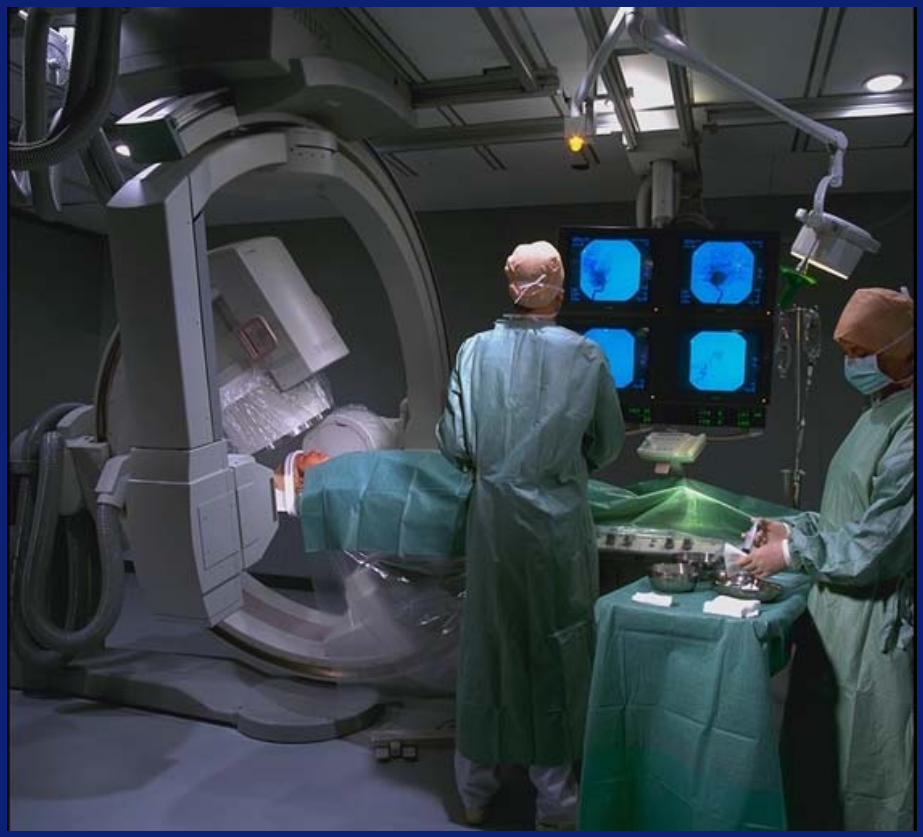


Figure 5. Comparisons of carotid plaque tissue components and composition. The treated plaques contained significantly less lipid than did the untreated plaques (P=0.01). Fibrous tissue, calcium, and calcium plus lipid were not statistically different between the 2 groups.

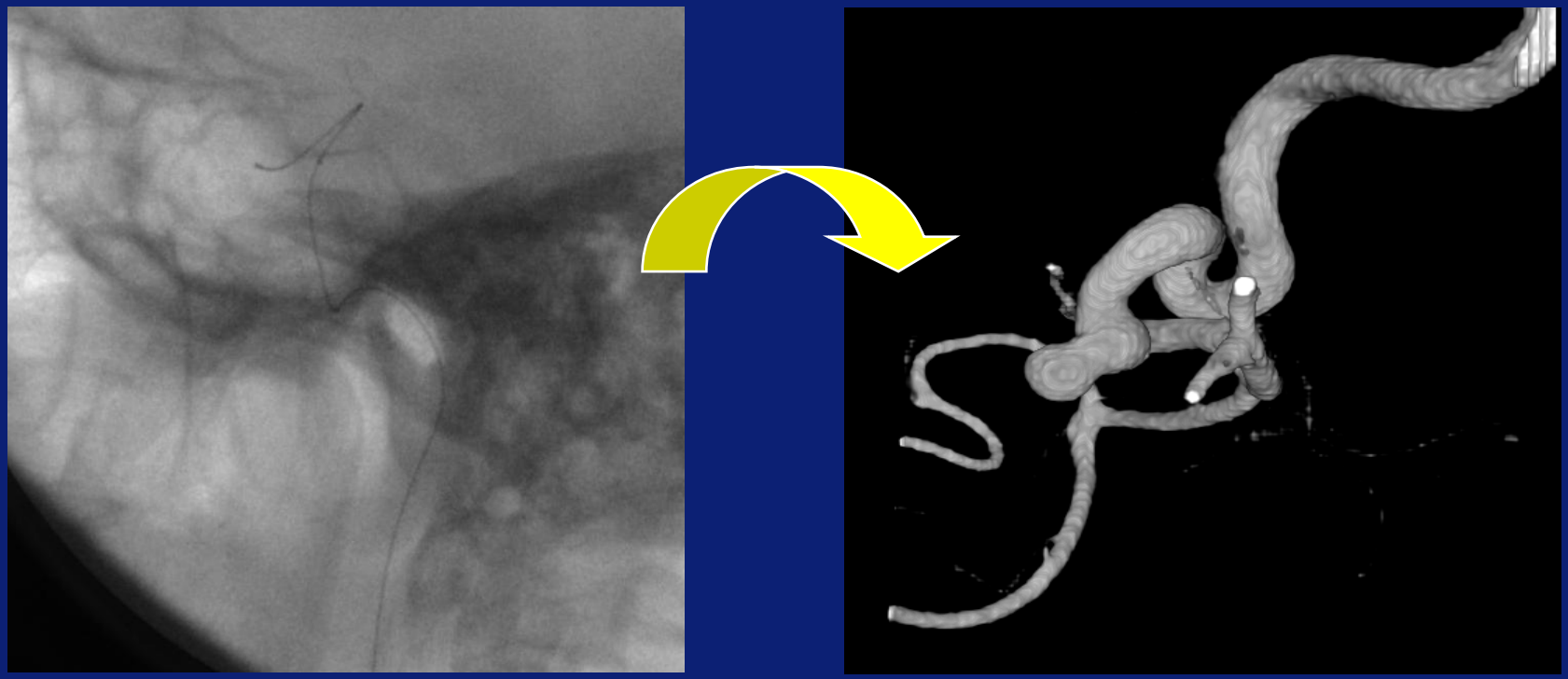
Zhao et al., Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology 2001

Intravasculaire interventies

3D informatie voor de radioloog tijdens zijn/haar ingreep

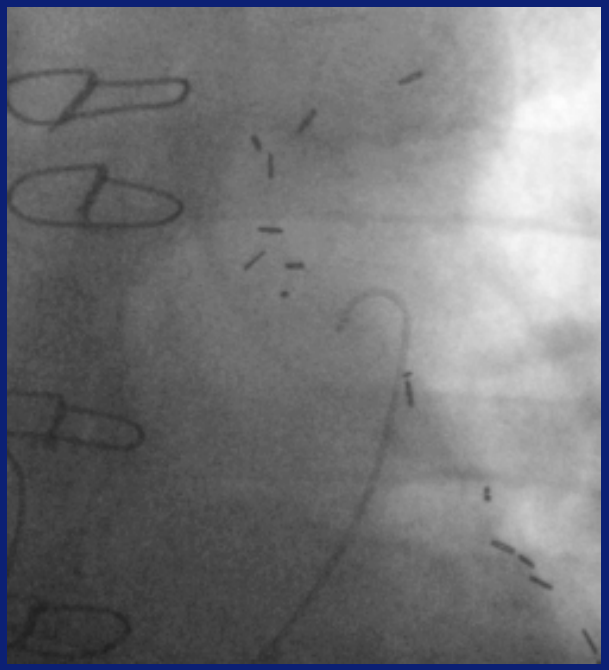


Intravasculaire interventies



- Bepalen waar de voerdraad is
- Tonen van de voerdraad in een 3D beeld van de vaten dat eerder is gemaakt

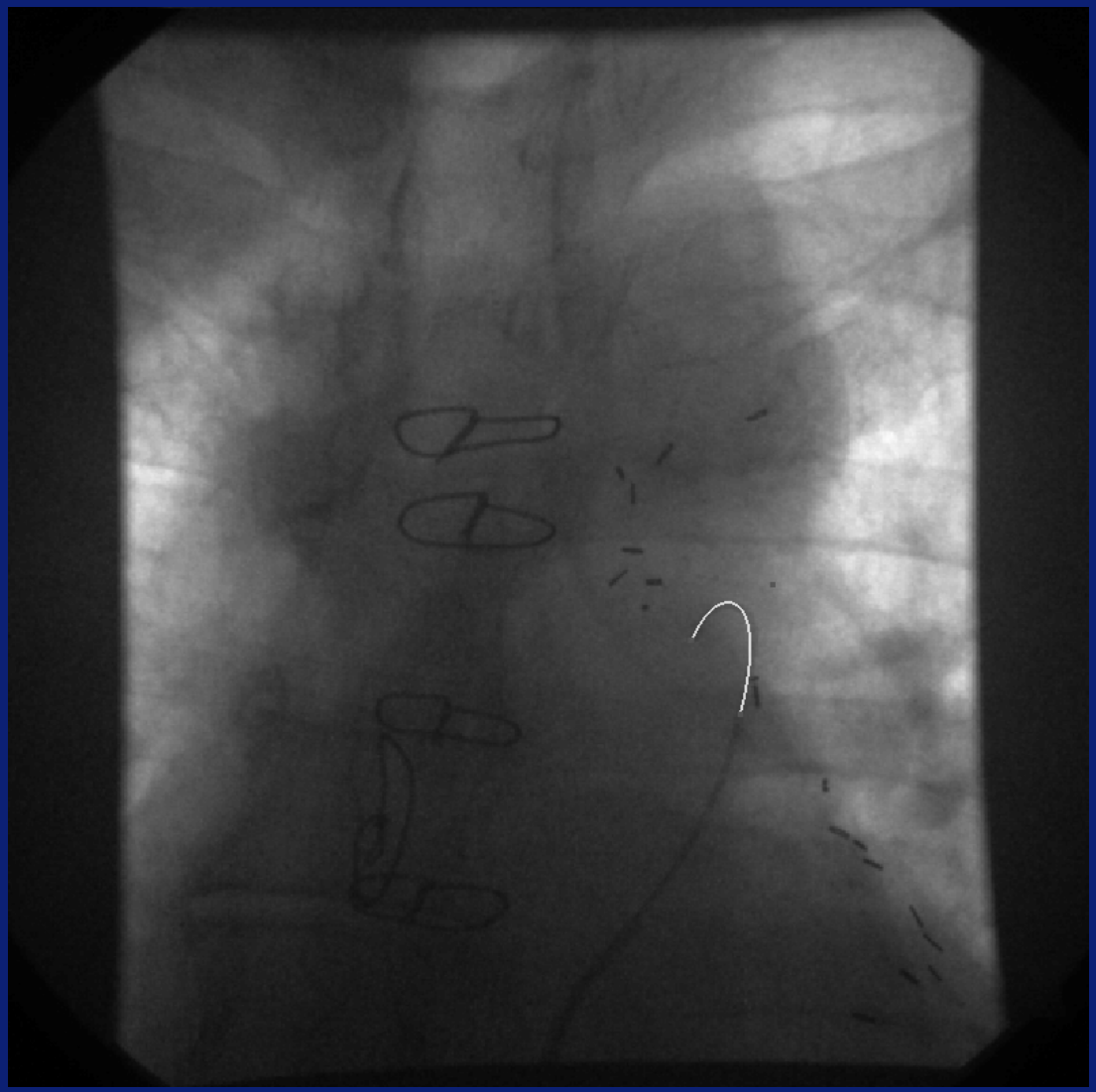
Eerste stap: vinden van de voerdraad



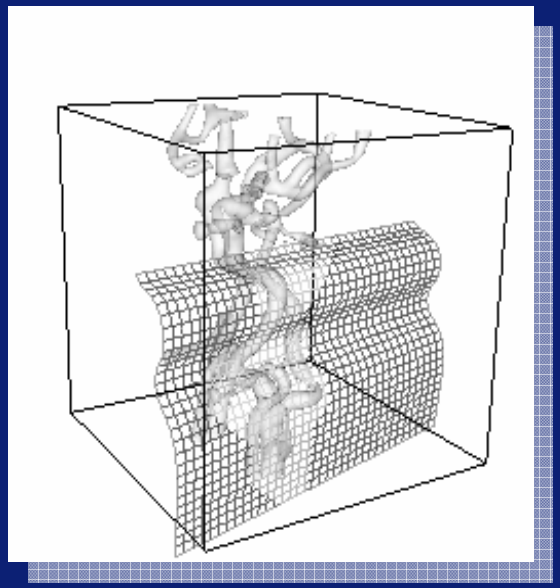
Originele
beeld

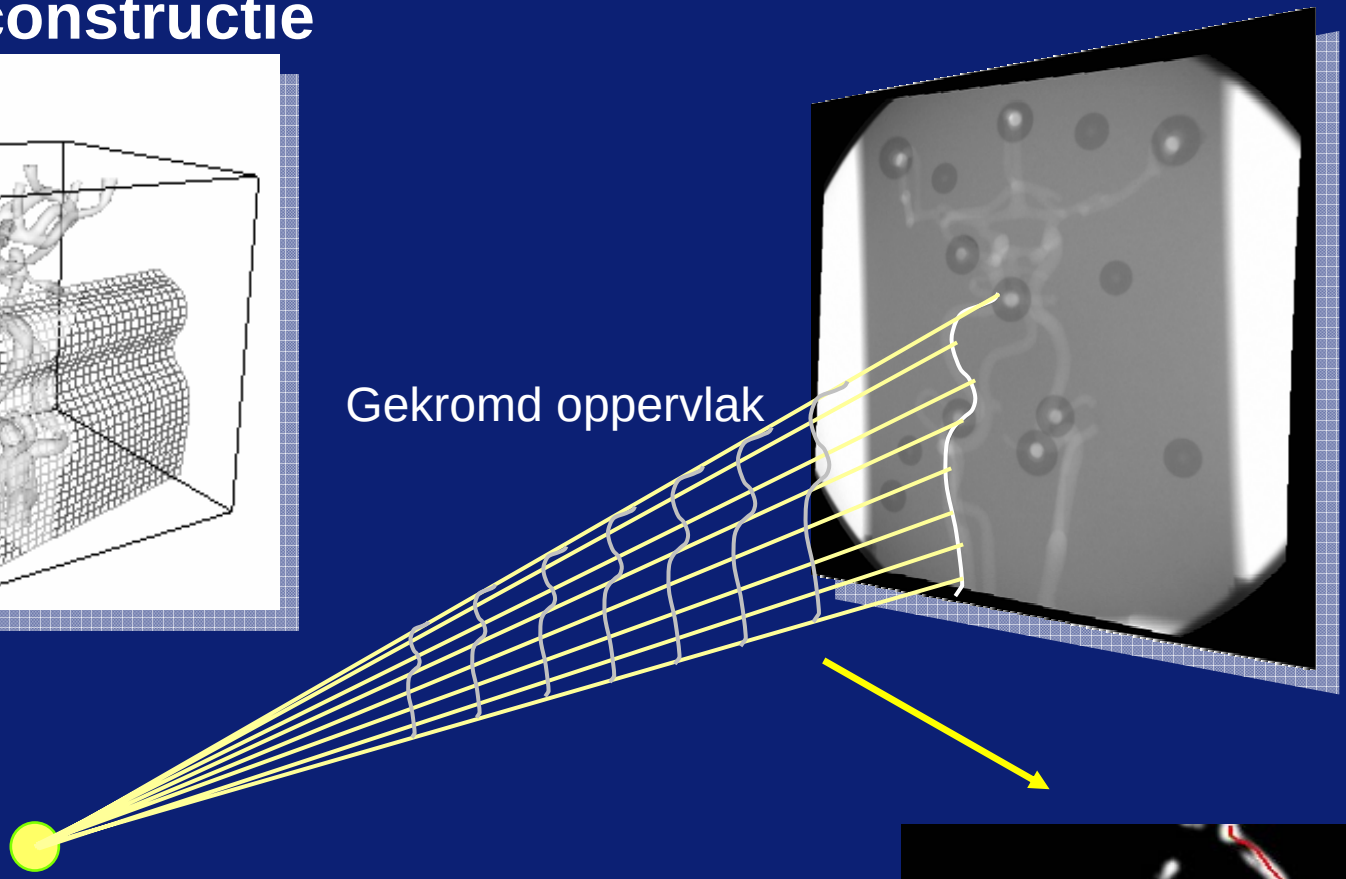
Beeld waarin
lijnstructuren
worden versterkt

Automatisch volgen van de voerdraad

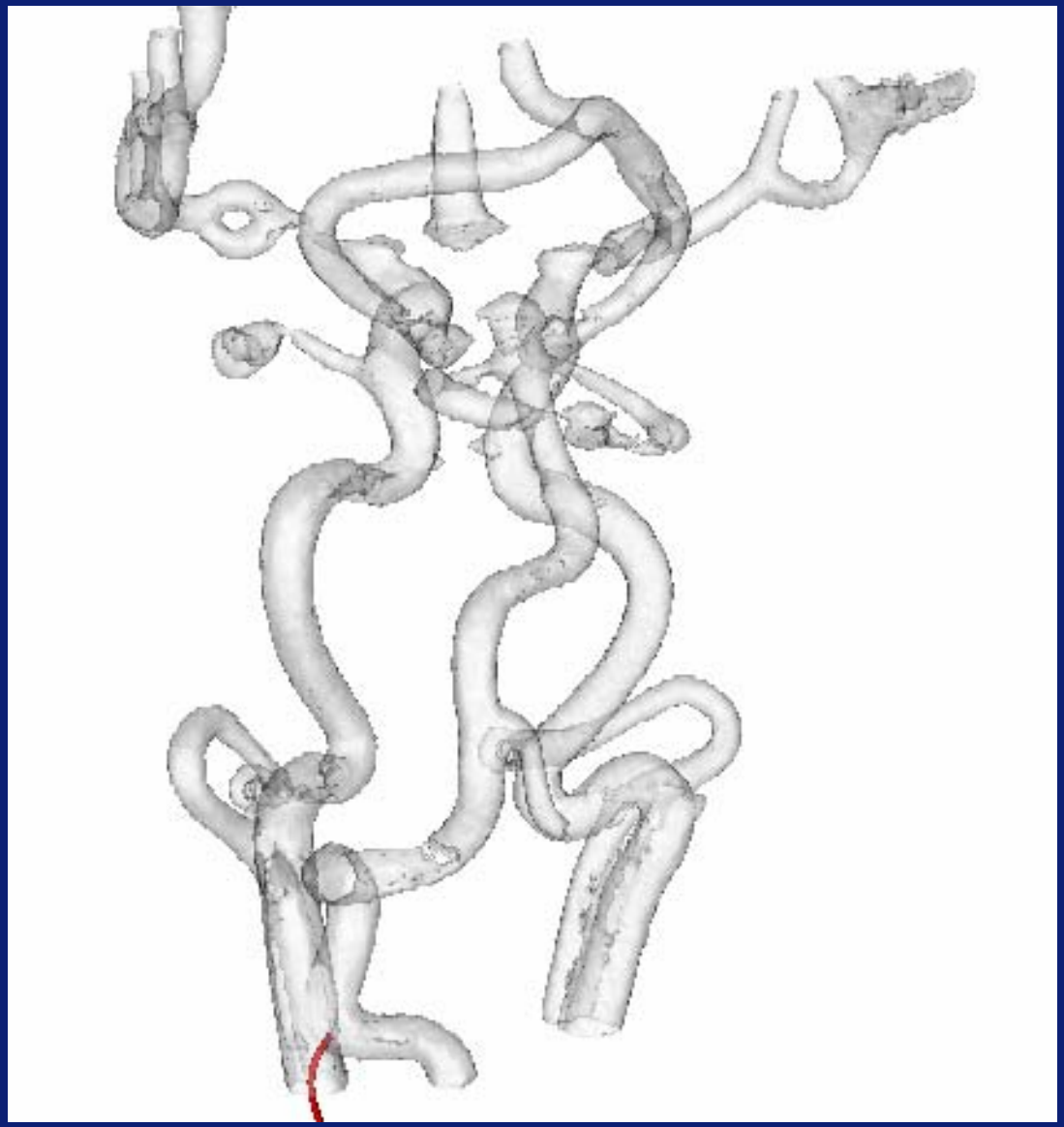


3D Reconstructie

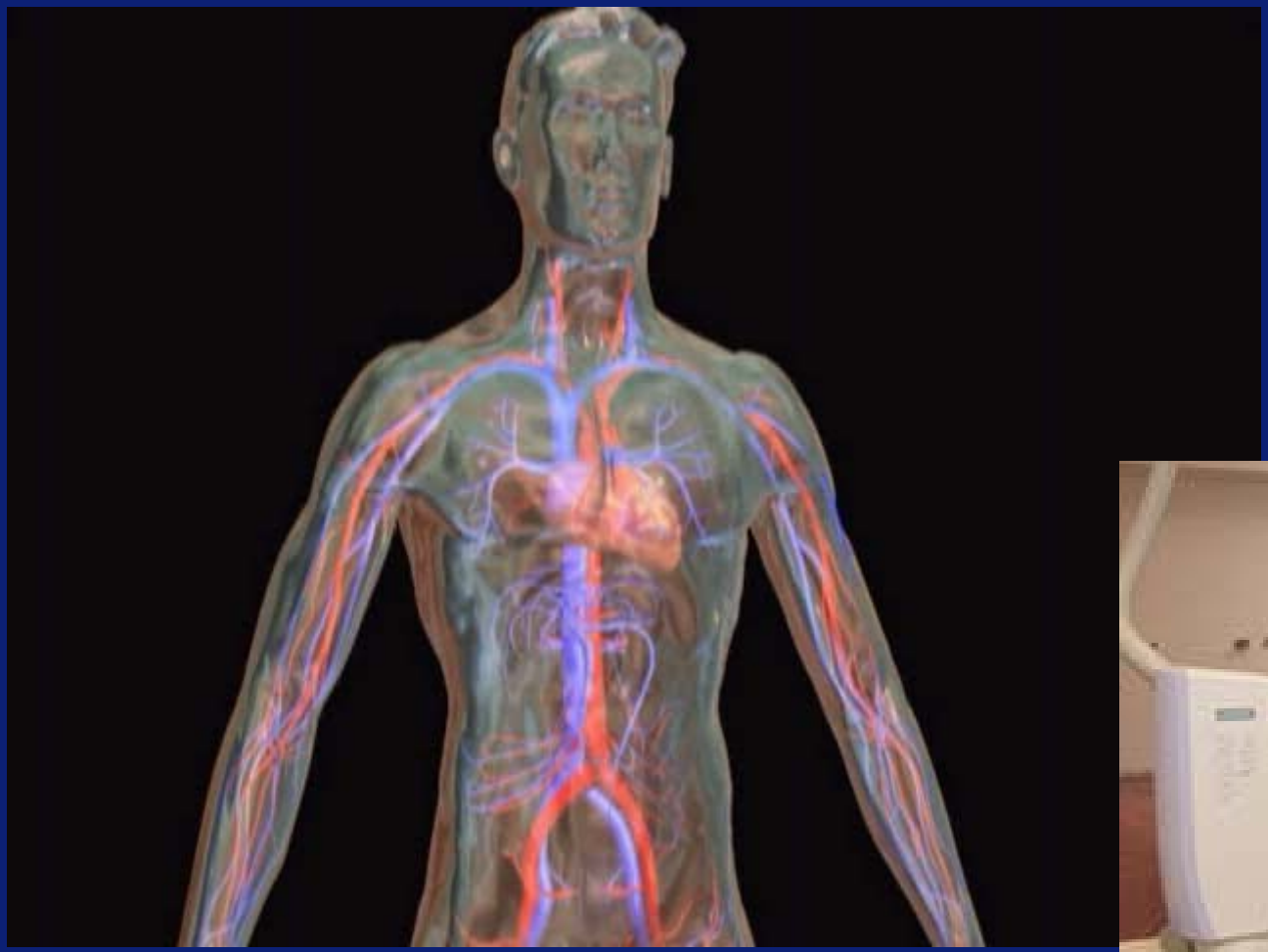




3D lokalisatie van voerdraad in de vaatboom



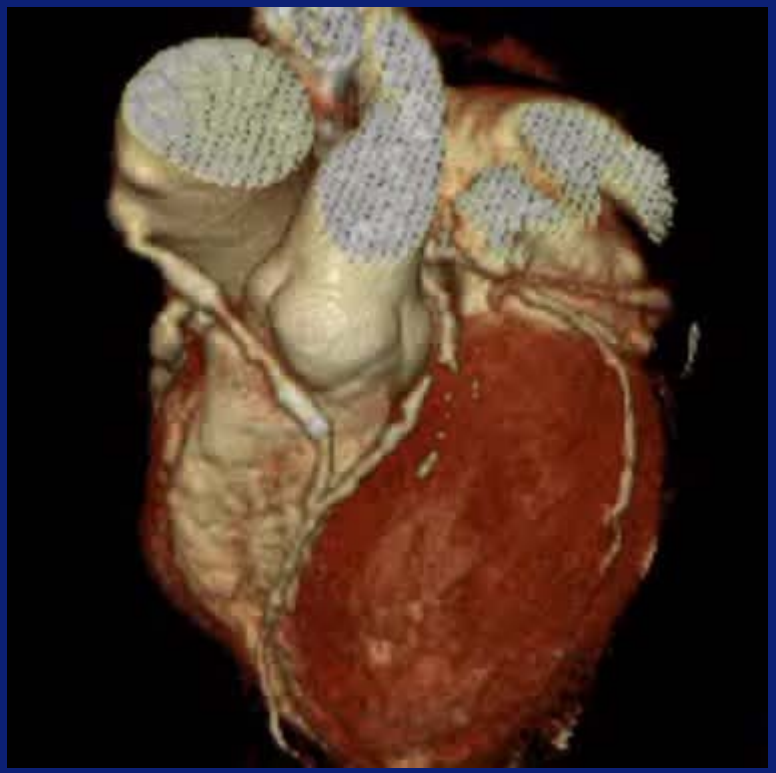
Uitdaging: kan dit in het kloppende hart?



Courtesy: Stereotaxis

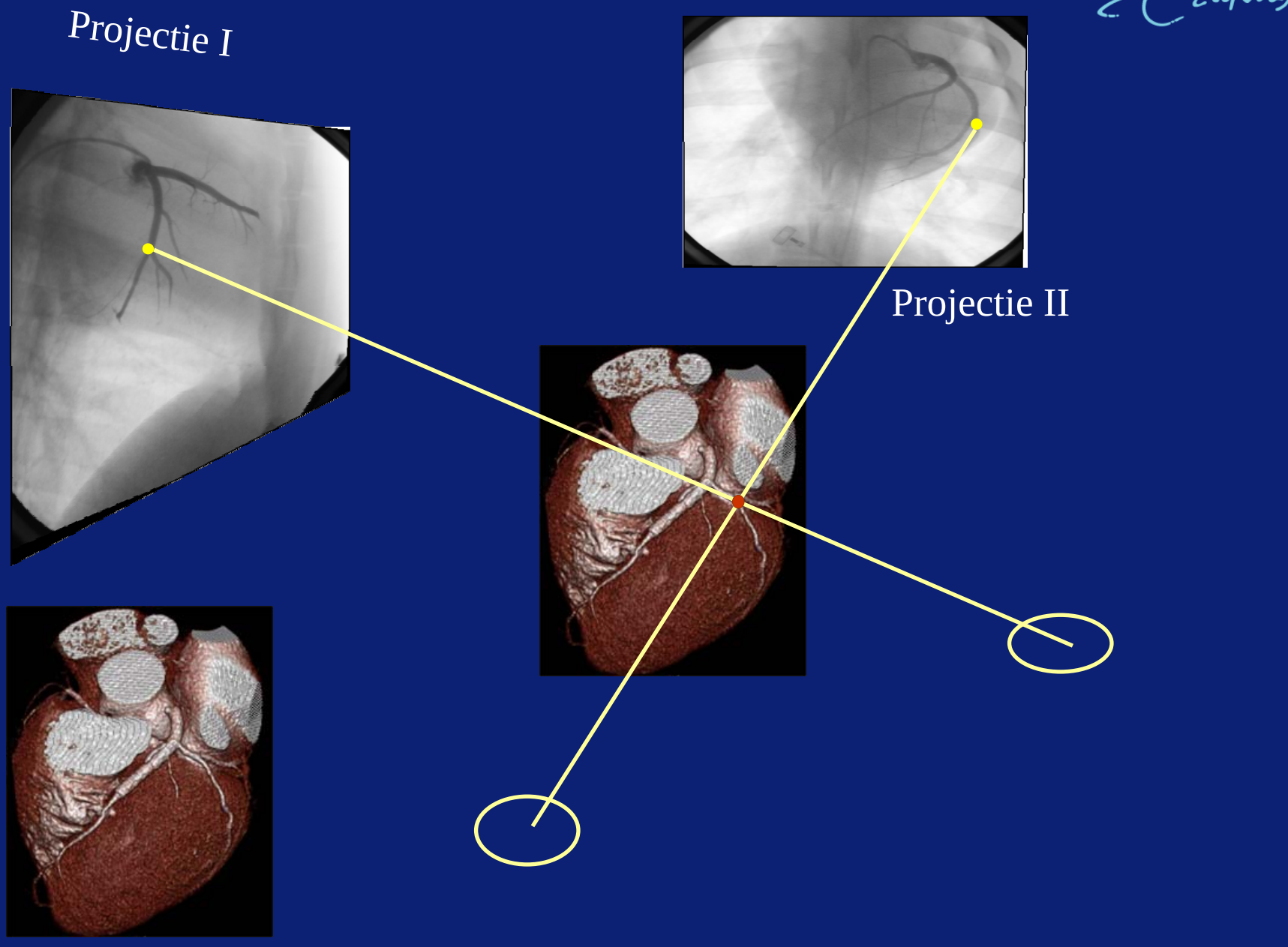
Preoperatief model van een kloppend hart

Computed tomography (CT)



Courtesy Nico Mollet, Radiology, Erasmus MC

Erasmus MC



Samenvatting

- Moderne beeldvormende technieken brengen de mens in beeld, van moleculair/cel niveau tot orgaan niveau.
- Deze beelden hebben de geneeskunde sterk verandert. Momenteel razendsnelle ontwikkelingen in ontwikkeling geneesmiddelen, vroegdiagnose, vervolgen therapie.
- Om dit te ondersteunen, dient informatie in beelden objectief geïnterpreteerd worden. Beeldanalyse d.m.v. geavanceerde computertechnieken.
- Technieken kunnen ook gebruikt worden om arts te ondersteunen bij minimaal invasieve ingrepen.

Bijdragen

Erasmus MC

Biomedical Imaging Group

Theo van Walsum
Michiel Schaap
Coert Metz
Danijela Vukadinovic
Erik Meijering
Rashindra Manniesing

Radiology

Aad v/d Lugt
Nico Mollet
Thomas de Weert

Cardiology

Pim de Feyter
Patrick Serruys
Ton v/d Steen
Jolanda Wentzel

UMC Utrecht

Shirley Baert
Kees van Bemmel
Alejandro Frangi
Rashindra Manniesing
Silvia Olabarriaga

Philips Medical Systems

Marcel Breeuwer
Frans Gerritsen
J. Rouet
M. Fradkin