

# ‘Werken in de operatiekamer, het blijft iets magisch’

Sinds zeventien jaar opereert *Ivo Broeders* (53) met de hulp van een robot. Voor hem is dat ‘het gouden randje’ van de chirurgische technologie. Hij leerde die techniek te beheersen door eindeloos op varkens te opereren. Nu zou hij niet anders meer willen. ‘Wat ik denk, doet die robot’

**O**peratiekamer 5 in het Meander Medisch Centrum in Amersfoort ziet er bijna normaal uit: patiënt onder narcose op de operatietafel, twee chirurgen, anesthesiologen en operatie-assistenten eromheen, allen in het blauw. Ook de patiënt is bedekt met blauwe doeken, het te opereren gedeelte ingesmeerd met roze antiseptische vloeistof. Rondom de patiënt, die op de zijkant ligt, onbegrijpelijke bliepende en piepende machines en slangen.

En in de hoek wacht een levensgroot gevaarte met vier in plastic gehulde armen. Dat is de robot die vandaag de operatie gaat doen, aangestuurd door de chirurg. In een hoek de console waarvandaan de computer met handen en voeten wordt bediend terwijl de chirurg door een soort bril naar een schermje kijkt. Maar zo ver is het nog niet.

Het duurt ruim een kwartier voordat de patiënt zo ligt dat de chirurg, Ivo Broeders, en zijn assistent van vandaag, chirurg Werner Draaisma, ooit Broeders' promovendus, tevreden zijn. Dan weer iets omhoog, dan weer iets schuiner, nee, die kant op. Het is een heel gedoe, maar dat hoort nu eenmaal bij zo'n operatie.

‘Het klaarleggen van de patiënt is voor ons cruciaal om uiteindelijk op de juiste plek te kunnen opereren,’ zegt Broeders. Hij voelt met zijn hand tussen de ribben waar hij het beste de sneetjes kan maken en zet gedecideerd het mes in de huid. Er loopt wat bloed in de blauwe doeken. Vier sneetjes worden gemaakt: poorten, zeggen de artsen. Eén voor de camera, twee voor de robotinstrumenten, één voor de assistent. ‘Die poorten moeten goed zitten,’ zegt Broeders. ‘Daarmee zoom je in op de te opereren plek.’

Broeders – bruine ogen, kort haar, doktersjas met de naam van het ziekenhuis op de rechtermouw geborduurd – is gespecialiseerd in minimaal invasieve chirurgie en robotica. Hij werkt in het Meander Medisch Centrum in Amersfoort, een mooi nieuw ziekenhuis, en hij is hoogleraar robotica en minimaal invasieve interventies aan de Universiteit Twente, waar hij een dag per week technische geneeskunde geeft. Dat is een zesjarige opleiding waarvoor je een BIG-registratie krijgt: je bent dan geen arts, maar ‘gezondheidsingenieur’.

In Twente brengt hij de werelden van technici en medici bij elkaar. Die liggen ver uiteen, zegt hij. De ene groep begrijpt niet altijd wat de andere wil. Het

## ROBOT-ARTS

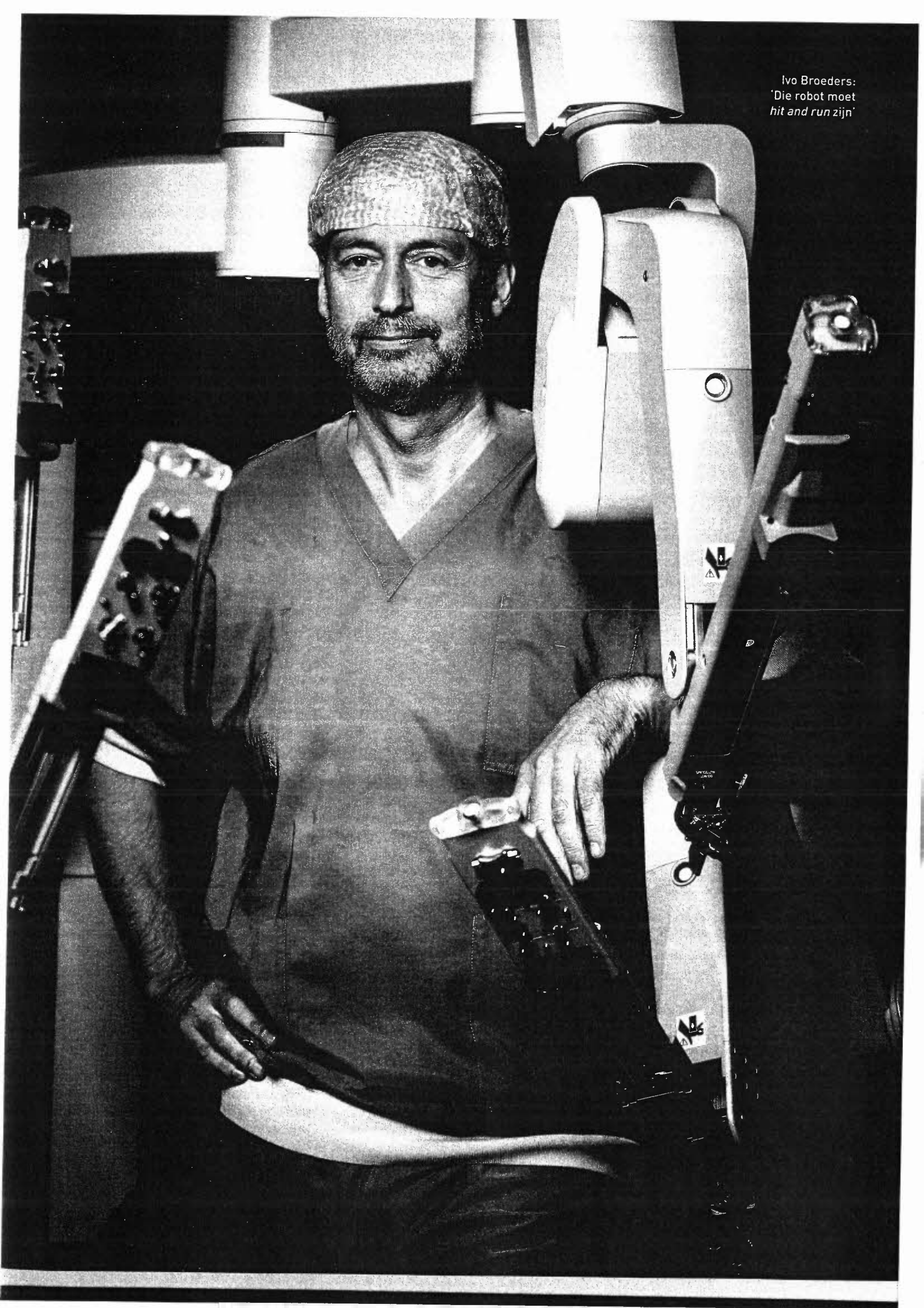
- 1963 Geboren Den Haag
- 1992 Chirurg in opleiding Den Bosch
- 1995 Chirurg in opleiding UMC Utrecht
- 1998 Hoofd operatie-kamer v de toekomst in Utrecht
- 2007 Hoogleraar robotica en minimaal invasieve chirurgie Universiteit Twente
- 2008 Chirurg Meander Medisch Centrum Amersfoort

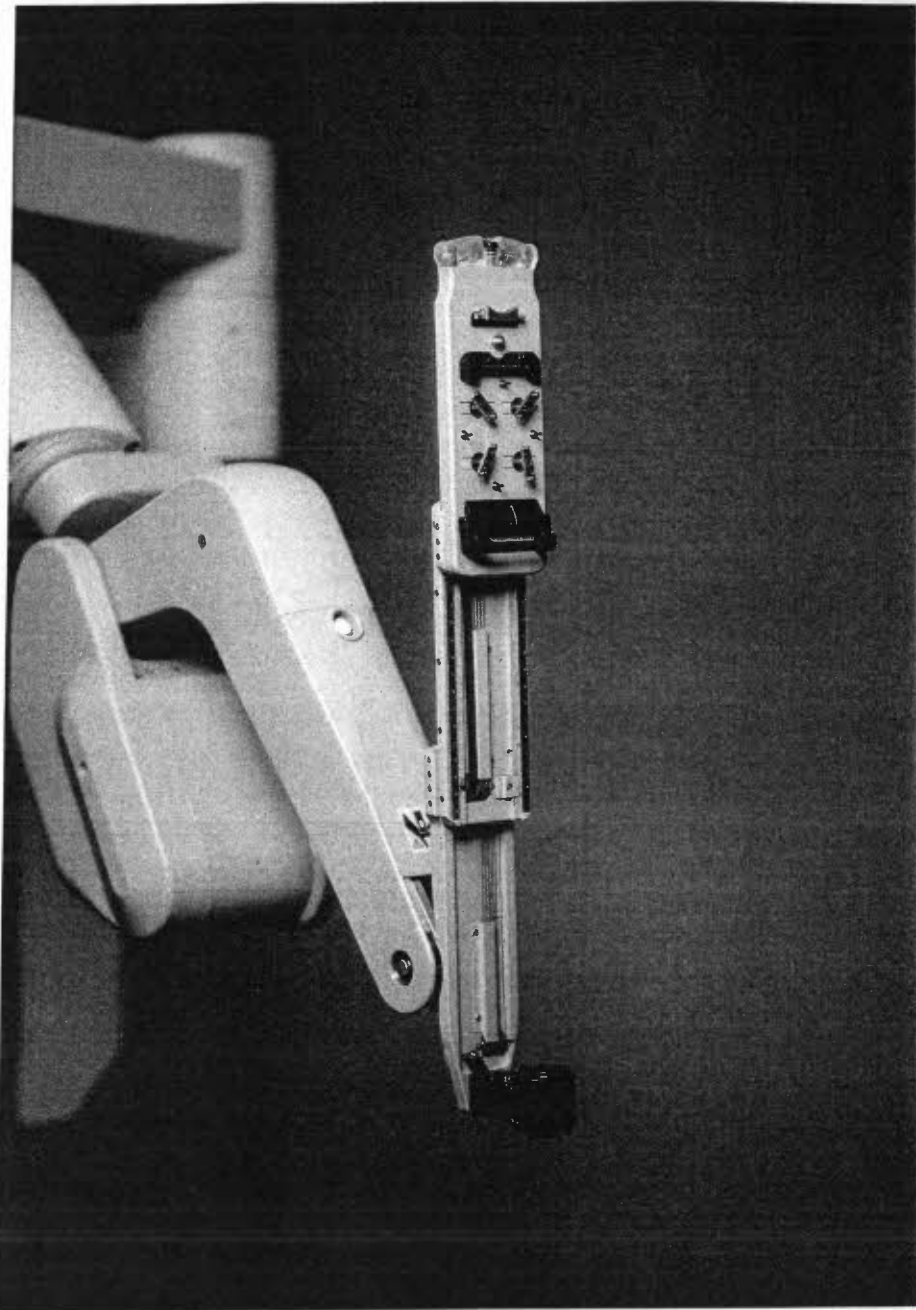
Erelid Nederlandse Vereniging Endoscopische Chirurgie

Getrouwd, drie kinderen



Ivo Broeders:  
'Die robot moet  
hit and run zijn'





Aan de robotarmen zitten allerlei piepkleine instrumenten

‘Als je achter die robot gaat zitten, doen die handjes precies wat je hersenen willen’

gaat er voor een arts niet om hoe iets werkt, maar wel dat het werkt. ‘Die robot,’ zegt hij, ‘moet *hit and run* zijn. Die moet het altijd, meteen, en gedurende de operatie gewoon doen.’

Die twee groepen, ingenieurs en artsen, kunnen heel veel aan elkaar hebben – hij is er zelf het levende bewijs van.

Broeders gaat vandaag een middenrifbreuk opereren met behulp van die robot, de Da Vinci. Hij doet vaker zulke operaties, en dan vooral bij patiënten die al wat ingrepen achter de rug hebben.

Het middenrif bestaat uit twee platen spierweefsel, en een middenrifbreuk is als een liesbreuk: de natuurlijke spleet in het middenrif, die de ademhaling regelt, is dan te groot en een deel van de maag kan omhoog komen. Dat is niet levensbedreigend, maar wel heel erg storend in het dagelijks bestaan. Je hebt last van maagzuur, pijn op de borst. Je slaapt

slechter, hebt er elke dag last van. Eten wordt vervelend, en dat moet nu eenmaal.

Zo'n breuk kan terugkomen op dezelfde plaats en opereren is dan lastig door vergroeiingen. ‘Je herkent de anatomie niet meer,’ zegt Broeders. Alsof je een landkaart moet bekijken, waarop iemand vlekken heeft gemaakt. Met die robot kun je de breuk bereiken via de borstkas, aan de zijkant van het lichaam. Deze patiënt heeft ook al wat operaties achter de rug. Tijdens de ingreep zie je soms oude hechtingen voorbij komen. Zonder de robot zou er misschien niet meer kunnen worden geopereerd. Maar dat is nog maar het begin.

Broeders is een hartstochtelijk pleitbezorger van opereren met behulp van een robot. Hij vindt het ongelooflijk veel preciezer dan alleen met de hand. ‘Dit is het gouden randje van chirurgische technologie, je kunt er de laatste paar procent mee verbeteren. Nu doen we dat nog alleen bij ingewikkelde kijkoperaties.’

### Buisjes

Hij is ervan overtuigd dat de meedenkende robot de toekomst is, de volgende stap in de ontwikkeling van operatierobots. Meedenken kan deze robot niet – nog niet. Wel andere dingen.

Aan de zijkant van de ribbenkast van de patiënt worden sneetje gemaakt van 0,75 centimeter: daarvoorheen gaan dunne buisjes, één met een camera en een lamp. Aan de andere buisjes, aangestuurd door de robotarmen, zitten allerlei piepkleine instrumenten. Al vindt Broeders dat die wel kleiner zouden kunnen. Dat zou een ingreep nog minder riskant maken.

Die armen worden op hun beurt bediend door Broeders, die op zijn sokken in die gameconsole gaat zitten en zo de robot stuurt. Draaisma blijft bij de patiënt staan. Op een scherm ziet Broeders, in glashelder 3D, precies waar hij is. ‘Ik zit heerlijk,’ zegt hij, ‘met perfecte ergonomie.’ De stoel is helemaal op zijn lengte afgesteld, zijn vingers schuift hij in plastic rondjes. Dit moet voor een chirurg een stuk prettiger zijn dan urenlang met kromme rug over een patiënt gebogen staan. Het is wel vreemd dat je een paar meter van de patiënt verwijderd bent, maar dat went snel, zegt Broeders. Misschien is die afstand ook wel prettig.

Broeders ontdekte tijdens zijn co-schappen geneeskunde in Utrecht dat hij chirurg wilde worden. ‘Dat was een *gut feeling*. Ik merkte: dit is iets voor mij, hier voel ik me goed bij. Het bleek de juiste keuze. Ik zou nu hetzelfde vak kiezen. Het is een ziekemen-senberoep, en daar moet je mee om kunnen gaan. Je moet je thuis voelen bij mensen die in een moeilijk moment van hun leven zitten. Dat is de ene kant. ‘Aan de andere kant is er het werken in de opera-

tiekamer, en dat vind ik gewoon heerlijk, dat vind ik magisch werk. Elke keer als ik daar kom, beleef ik er plezier aan. Al blijft het openmaken van de huid altijd een gek moment. Dat is een inbreuk, het voelt als mutilerend. Als ik van vakantie terugkom en weer voor het eerst opereer en ik vraag: "Mag ik het mes?", dan is dat gek, iets heel wonderlijks. Maar vrij snel zit je in de binnenwereld van dat lichaam en dan heb je dat gevoel niet meer. Dan voel je juist dat je iets aan het herstellen bent, dat je iemand beter maakt, een ziek onderdeel weghaalt.'

Op het scherm zie je die binnenwereld in kleur, al staat de console een paar meter bij de patiënt vandaan. Bleek, rood dooraderd, pulserend, kloppend. Je ziet de instrumentjes bewegen: rechtsboven staat steeds wat de chirurg gebruikt. *Cautery hook*, een klein haakje dat heel lenig alle kanten op kan draaien, *large suture cut needle driver*, als er wordt gehecht. Dat kleine haakje kan ook hitte gebruiken om weefsel door te snijden: af en toe trekt er een rookpluimpje door het beeld.

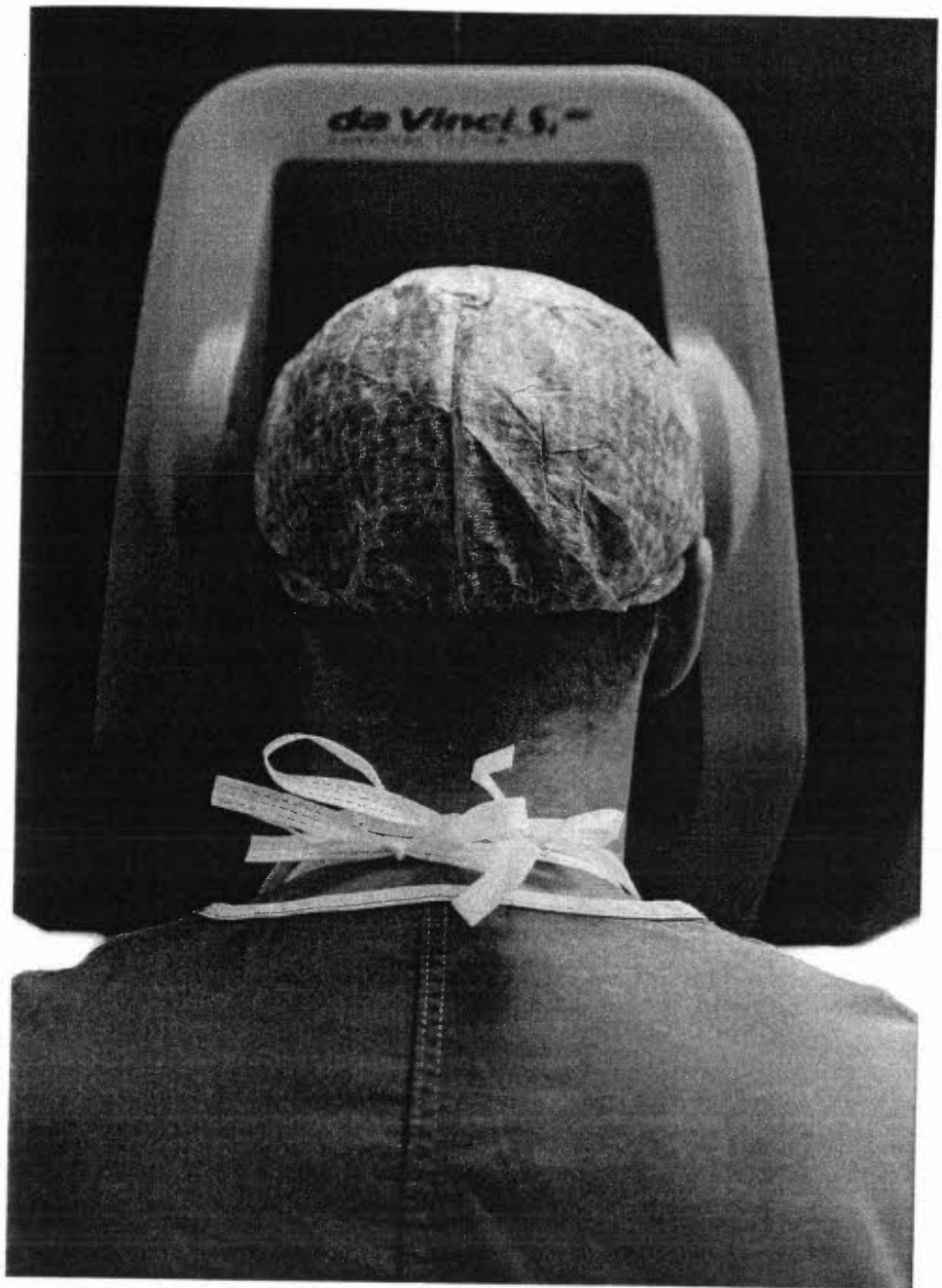
Broeders en Draaisma houden steeds contact, via ingebouwde microfoons. 'Dit is de maag, lijkt me,' zegt de een. 'Denk ik ook,' zegt de ander. 'En hierachter de lever?' 'Ja.' Er zijn steeds donkere puntjes te zien: de lymfeklieren. Zo zoeken ze samen door tot ze bij het middenrif zijn aangekomen. Het zou handig zijn als alle organen een eigen kleur hadden.

## Technologie

Broeders was eigenlijk van plan om zich te bekwaamen in de vaatchirurgie. Daarvoor zou hij naar Boston gaan, met zijn vrouw. Maar vlak voor zijn bul-uitreiking was er een vacature in het Utrechtse Academisch Ziekenhuis. Een paar hoogleraren en de toenmalige bestuursvoorzitter, Gerlach Cerfontaine, hadden bedacht dat ze met de tijd mee moesten. Technologie kwam op, ook in de medische wereld. Er moest worden nagedacht over 'de operatiekamer van de toekomst'.

Broeders had al wat geoefend met een primitieve computer van Philips die was ontworpen om bepaalde vaatoperaties te analyseren en dit leek hem fantastisch. De opdracht was: ga kijken wat er gebeurt op het gebied van chirurgie en hightech, en doe een voorstel voor wat wij naar Utrecht moeten halen. Zo kwam Broeders in contact met het Amerikaanse bedrijf dat de Da Vinci heeft ontworpen en zo was hij een van de eersten in Nederland, zo niet de eerste, die zich bij het opereren lieten assisteren door een robot. Die dingen kosten 1,5 miljoen euro, dus je moet het niet alleen heel graag willen, je moet het ziekenhuis ook kunnen overtuigen van de meerwaarde die zo'n robot biedt.

Broeders zegt: 'Wat ik denk, doet die robot. Als



Op het scherm ziet chirurg Ivo Broeders de binnenwereld in kleur

je achter die robot gaat zitten, doen die handjes precies wat je hersenen willen.' Ze worden als het ware een verlengstuk van je eigen handen, en dan een verfijnde uitvoering daarvan.

Broeders is inmiddels terechtgekomen bij de zwakke plek in het middenrif: de te ruime spleet waardoor de maag naar boven komt. Hij duwt die maag een eindje terug, onder het middenrif, en daar verschijnt een kromme naald in beeld met een draad eraan. Zo'n naald als tapijtleggers wel gebruiken – maar dan veel kleiner.

Links op het scherm loopt de *vena cava*, de grote longslagader. Bleek, dik, pulserend. Het naaldje gaat er rakelings langs, op 3, 4 millimeter, maar zoekt trefzeker zijn weg. Wat gebeurt wanneer je per ongeluk in die grote slagader prikt?

'Eén minuut – en de patiënt is dood,' zegt Broeders kalmpjes. Als hij een kijkoperatie deed →

**'Als ik met de naald per ongeluk in de slagader prik? Eén minuut – en de patiënt is dood'**



Broeders: 'Je kunt de robot niet stoppen. Het is de toekomst'

zonder robot, zou hij wat meer afstand houden. 'Maar de robot weet precies waar het naaldje eruit komt als je hem erin steekt. Hij geeft me heel veel vertrouwen in mijn technische prestatie. Je wordt echt één met het apparaat.' Is hij nooit bang tijdens zo'n ingreep? 'Ik kan de gedachte aan angst niet toelaten. Dat hindert je in de voortgang.' Hechten is hier eigenlijk de ingreep en niet het sluitstuk: twee weefseldelen worden strak aan elkaar vastgenaaid, met onoplosbaar draad. Het moet de rest van het leven blijven vastzitten. Broeders maakt steeds een klein handig knooppje dat hij strak kan aanzetten. Die knooptechniek heeft hij zichzelf aangeleerd. Daarna maakt hij het bandje los waarmee de slokdarm opzij werd getrokken. Dan wordt er nog wat verdovende vloeistof naar binnen gespoten, een wit uitwaaiend wolkje. Klaar, en geslaagd. De patiënt mag over twee dagen naar huis, en heeft alleen vier kleine sneetje's in de zijkant. 'Overzichtelijk,' zegt Broeders.

### Varkens

En dan die meedenkende robot. 'Bij deze operatie was ik op zoek naar het middenrif. Als ik dat straks honderd keer heb gedaan, gaat de computer begrijpen waar dat ding zit. Want als ik elke keer op dezelfde plek kom, kan hij dat gaan voorspellen. Hij kan ook mijn bewegingen corrigeren en zeggen: bij die en die beweging sla je iets te veel naar links uit, beweeg je iets te weinig naar rechts. Ik vind het waanzinnig om dat allemaal mee te gaan maken.'

Het is ook weer niet zo dat een robot de chirurg gaat vervangen, want er zijn veel dingen die zo'n machine niet kan, en wij mensen wel. 'De menselijke rekenkracht is te verslaan, dat gaat nu heel hard. Maar wat een mens heel goed kan, is anticiperen, abstraheren, durven kiezen, zelfs wanneer hij de uitkomst van die keuze niet precies weet. Die niveaus zijn waanzinnig complex. En de mens is een unieke combinatie van een brein en twee bijna onverslaanbare instrumenten: de handen.' Hij pakt een koffielepeltje en tilt het op. Het voelen, vastpakken, optillen – alles met precies de kracht die daarvoor nodig is – dat is enorm ingewikkeld, al doen we het zonder erbij na te denken. 'De manuele handeling van een kop koffie zetten, is al bijna onmogelijk na te doen. De mens is zo verfijnd in denken en handelen. Het lijf kunnen we nog lang niet nabouwen. We zijn nog niet in de buurt van het gevoel dat de menselijke hand heeft.'

Als je opereert met die robot, voel je de weerstand van weefsel niet. Dat is soms wel een nadeel. 'Bij grotere operaties moet je soms een darm optil-

len en opzij houden, en die wil je natuurlijk niet beschadigen. Ik zou dan wel graag willen weten hoe hard ik eraan kan trekken.'

Broeders bestelde zeventien jaar geleden twee robots: één voor in de operatiekamer, en de andere werd geleasd, om mee te oefenen. Met zijn promovendus Jelle Ruurda deed hij eindeloos veel kijkoperaties op varkens. 'We moesten alles zelf leren, er waren nog geen trainers. Je moet leren hoe de robot naar de operatietafel komt. Waar je de poortjes precies maakt. We gingen steeds moeilijker operaties doen.'

Tot het moment kwam om een mens te opereren. Dat is toch al geen kleinigheid, vindt Broeders. 'Je gaat naar een chirurg, je kent die persoon niet, en die gaat toch aan je lijf zitten. Waarop baseer je het vertrouwen in die dokter?' En dan nog een dokter die voorstelt te opereren met een robot. 'Die patiënt hoorde het aan en zei toen: "Ik vertrouw u."' Iemand moest een keer de eerste zijn – daar was ik heel eerlijk over. Ze vond het wel spannend, geloof ik.'

Zij niet alleen. Broeders was toen 37, een 'jong broekie' tussen allemaal gevestigde artsen. Maar wel een broekie met een plan.

'Ik was behoorlijk gespannen. Het was onwaarschijnlijk nieuw allemaal. Ik deed die operatie, met in het begin nog een klein bloedinkje. Ik zat echt te zweten. Mijn twee bazen – mannen uit het tijdperk van de open chirurgie – kwamen kijken en zeiden: "Okay. Goed gedaan jochie." Zij gaven mij ook vertrouwen.'

Nu opereert Broeders twee dagen per week en één dag per week gebruikt hij de robot, bij de ingewikkeldere operaties. 'Je moet alleen met de robot werken als je het leuk vindt en als je er al jaren mee bezig bent. Dat heb ik ook gedaan. Dan kan het een succes worden. Je kunt het toch niet stoppen: het is de toekomst.'

Niet iedereen is daarvan overtuigd. Een robot is heel erg duur, dat moet zich wel terugverdienen. Er zijn ook artsen die denken dat zo'n robot niets toevoegt. Broeders trekt zich er niet meer veel van aan. 'Ik heb na zeventien jaar wel een dikke huid gekregen voor kritiek. Zo gaat het toch altijd? Eerst zijn er angst en weerstand, of mensen denken dat het niet nodig is, dat zij het beter kunnen. Maar dan wordt duidelijk dat dit tot nieuwe inzichten leidt en nieuwe creativiteit. Het is ook iets wat je de tijd moet geven.'

'Ja, je kunt mopperen over geld, maar dat gaat ook op voor dure medicijnen. Ik weet zeker dat er meer robots op de markt zullen komen die steeds toegankelijker worden. Over tien jaar zijn alle kijkoperaties gerobotiseerd. Het is een wereld in verschuiving.'



'Als ik deze operatie honderd keer heb gedaan, gaat de computer begrijpen waar dat ding zit'