

# Nieuwe schouder in beeld

De schouder is zonder twijfel het meest complexe gewricht van het menselijke lichaam. Voor een beetje kriebel op de rug, kunnen wij onze armen in de meest bizarre kronkels leggen. Promovendus Charl Botha brengt de schouderprothese in beeld.

✕ IRENE DE BEL

Bijna niemand durft zich te wagen aan het namaken van al die bewegingsvrijheden in een prothese en deze te bevestigen aan het dunne schouderblad. De technologie van schouderprotheses loopt daardoor ongeveer vijftien jaar achter op die van knieën en heupen.

Elektrotechnicus ir. Charl Botha van de onderzoeksgroep datavisualisatie (EWI) maakt met zijn promotieonderzoek een inhaalslag. Hij combineert nieuwe visualisatie-technieken met beeldbewerkingstechnieken in het computerprogramma *Devide*, dat orthopedische chirurgen kan ondersteunen bij een schouderprothese.

Het nieuwe computerprogramma plakt doorsnedenfoto's van een CT-scan op elkaar zodat een ruimtelijk model ontstaat. Het analyseert de driedimensionale pixelverzameling om daar de oppervlakten van de botten uit te filteren, en onderscheidt daarna het schouderblad van het opperarmbeen. Zo ontstaat een driedimensionaal oppervlaktemodel van het complete schoudergewricht. De chirurg kan dat vanuit elke willekeurige hoek en voor elke wenselijke doorsnede bestuderen (zie ook de link naar het filmpje, onderaan dit artikel). De chirurg kan de operatie zo vooraf op zijn computer simuleren en bekijkt hoe

de prothese in de schouder van de patiënt komt te zitten. Het programma adviseert over welke prothese het beste past bij de vorm en grote van de schouder.

Botha: "De huidige praktijk is dat de chirurg zelf in de operatiekamer een prothese kiest op basis van één röntgenfoto van de patiënt en een stapeltje dia's met protheses die hij even tegen het licht houdt."

## Botontkalking

Het vaststellen van de grenzen tussen bot en zacht weefsel was voor Botha de grootste uitdaging van zijn promotieonderzoek. Bij een gezond persoon is dat volgens hem niet zo moeilijk, maar patiënten die in aanmerking komen voor een schouderprothese hebben vaak last van botontkalking. "De botten zijn daardoor soms zo ernstig aangetast dat ze nog amper zichtbaar zijn op de CT-beelden", zegt Botha. "Als je zelf naar een dergelijke foto kijkt dan kan je nog wel enigszins afleiden waar de grenzen van de botten ongeveer zullen lopen, maar voor een computer is dat een stuk lastiger."

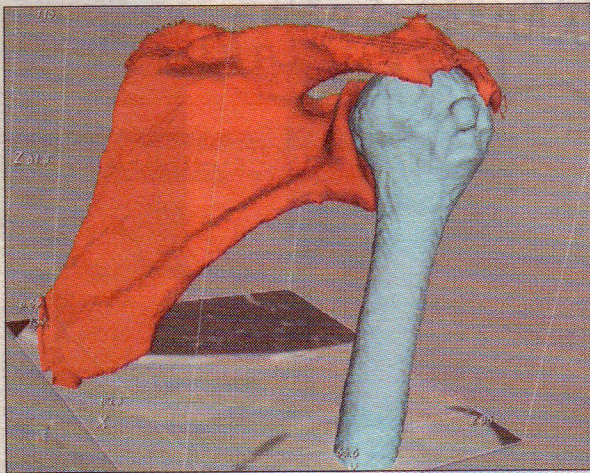
Botha bouwde daarom in de software ook een stukje voorkennis in. Zo weet zijn programma dat er geen gaten kunnen zitten in het schouderblad, hoe dun dat ook is. Ook moeten alle vormen soepel in elkaar over vloeien, hoewel dat niet bij alle patiënten opgaat. "Ik heb een aantal heel lelijke gevallen langs zien komen", zegt hij met een pijnlijk gezicht.

In Nederland worden jaarlijks tussen de 500 en 600 schoudervervangingsoperaties uitgevoerd, en dit aantal groeit continu door de toenemende levensverwachting en de vergrijzing van de bevolking. Botha: "Bij 24 tot 44 procent van de gevallen begint de prothese binnen negen jaar los te laten van het schouderblad." Het nieuwe computerprogramma berekent daarom hoe de prothese het beste geplaatst kan worden, op welke plaats en onder welke hoek, om zo veel mogelijk botcontact te krijgen bij

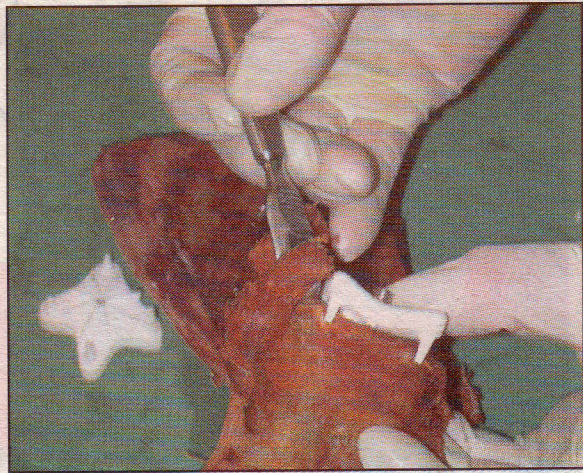
een zo groot mogelijke mobiliteit. Een volgende stap is om deze optimale bevestiging van de computer naar de operatiekamer te vertalen. Dr.ir. Edward Valstar van het Leids Universitair Medisch Centrum (Lumc) bedacht hiervoor een hulpmiddel. Botha: "*Devide* ontwerpt een mal die met een driedimensionale printer geproduceerd kan worden in nylon. De mal past maar op één manier op de schouder en daarin zit een metalen cilinder waar de chirurg doorheen moet boren, waardoor de prothese precies goed komt te zitten." Prof.dr. Piet Rozing, orthopedisch chirurg van het Lumc testte een prototype van de mal op schouders van lijken, en het concept blijkt goed te werken. *Devide* zal nu verder getest worden met proefpatiënten voordat het over een paar jaar voor iedere chirurg toegankelijk is.

✕ [www.delta.tudelft.nl/images/Devide.avi](http://www.delta.tudelft.nl/images/Devide.avi)

✕ <http://visualisation.tudelft.nl>



Het driedimensionale oppervlaktemodel van het schouderblad en het opperarmbeen dat de chirurg vanuit iedere hoek en voor elke willekeurige doorsnede kan bestuderen om de schoudervervangingsoperatie te plannen. (Afbeelding: Charl Botha)



Prof.dr. Piet Rozing test de mal op een schouderblad van een kadaver.  
(Foto: Charl Botha)