

Elke dag pompt het hart zo'n 100.000 keer bloed in de grote lichaamsslagader via de aortaklep. Als deze klep niet goed werkt, kan vervanging ervan nodig zijn. Dr. Hanneke Takkenberg zocht uit welke prothese het beste is voor de individuele patiënt.

**D**e aortaklep opent bij elke hartslag, zodat het bloed vrij in de lichaamsslagader (*aorta*) naar de rest van het lichaam kan stromen. Vervolgens sluit de klep, zodat het bloed niet kan terugstromen naar het hart. Als bij een patiënt de hartklep moet worden vervangen omdat deze niet goed werkt, bijvoorbeeld omdat ie lekt of vernauwd is, dan wordt meestal een *mechanische* klepprothese (van kunststof) gebruikt of een *dierlijke* klepprothese (van een varken of koe). Sommige gespecialiseerde centra, zoals het Thoraxcentrum van Erasmus MC, bieden ook de mogelijkheid dat patiënten ter vervanging van hun defecte aortaklep een *menselijke* weefselklep krijgen. Voor hen bestaan twee mogelijkheden: Ze krijgen een donorklep van iemand anders. Dit heet *homograaft* of *allograaft*. 'Homo' betekent 'mens' en 'allo' betekent 'iemand anders'. Of ze krijgen hun eigen pulmonaalklep overgeplaatst naar de *aorta*. Hun verplaatste klep, waardoor bloed naar de longen wordt vervoerd, moet dan wel worden vervangen. Meestal gebeurt dat met een donorklep. Deze operatie wordt ook wel de *Ross procedure* genoemd, naar de chirurg die de operatie heeft bedacht. Deze ingreep heet tevens *autograaft*. 'Auto' betekent 'ik'.

Dr. Hanneke Takkenberg promoveerde afgelopen mei op de keuze van de aortaklepprothese. Zij heeft de praktijkervaringen met donorkleppen en *autografts* onderzocht en bestudeerde welke klep voor wie beter is: een van een ander (donorklep) of een van jezelf (autograaft)? Daarnaast keek ze naar de resultaten van de mechanische en dierlijke klepprothesen.

#### **Volop keuze uit kleppen**

Welke soort aortaklep een patiënt en arts ook kiezen ter vervanging van de aortaklep, aan alle soorten prothesen

# Kies je klep



**Nederland beschikt over Europa's grootste Hartkleppenbank, gevestigd in Erasmus MC. Daar worden gedoneerde menselijke hartkleppen diepgevroren (-180 °C) bewaard. Ondanks de grote voorraad in Rotterdam, zo'n tweehonderd exemplaren, worden geregeld hartkleppen uit andere banken gebruikt, bijvoorbeeld die in Berlijn, Barcelona en Londen. Deze uitwisseling maakt het mogelijk de optimale koppeling te garanderen tussen patiënt en hartklep**

zitten zowel voor- als nadelen.

- *Mechanische kleppen* zijn begin jaren zestig ontwikkeld en gaandeweg verbeterd. Ze zijn duurzaam en gaan in principe de rest van een leven mee. Maar een prothese van kunststof uit de fabriek brengt een verhoogd risico op het ontstaan van bloedklontjes op de klep met zich mee. Die klontjes kunnen een herseninfarct veroorzaken. Daarom moeten alle patiënten met een mechanische klep de rest van hun leven bloedverdunners slikken. Doordat hun bloed dunner is, bestaat echter weer een verhoogde kans op bloedingen. Dat risico kan voor oudere patiënten zwaar wegen. Daarom worden mechanische kleppen vooral gebruikt bij patiënten die jonger zijn dan 65 jaar. Een ander nadeel van de klep uit de fabriek is ook dat deze een tikkend geluid

maakt. Sommige patiënten ervaren dat als vervelend.

- *Dierlijke kleppen* worden ook al zo'n veertig jaar geïmplanteerd bij mensen. Het gaat bijna altijd om kleppen van een varken of koe. Deze kleppen zijn na ongeveer tien tot vijftien jaar versleten. De kans is dus groot dat de patiënt op de langere termijn opnieuw moet worden geopereerd. Een klep van een dier heeft als voordeel dat er géén verhoogde kans op bloedklontjes op de klep bestaat. Daarom hoeven patiënten met kleppen van dierlijk weefsel geen bloedverdunners te slikken. Dierlijke weefselkleppen worden vooral gebruikt bij mensen van 65 jaar en ouder.

- *Donorkleppen*, van een ander mens, slijten ook wel, maar minder snel dan dierlijke weefselkleppen. Hoe

jonger de patiënt, des eerder slijtage zal optreden. Bloedverdunners nemen is niet nodig is bij een donorklep. Een ander belangrijk voordeel is dat de kans op infectie erg klein is. Dat maar weinig mensen een donorklep krijgen, is te wijten aan het grote tekort eraan. De donorkleppen die beschikbaar komen, worden onder meer gebruikt bij patiënten van jonger dan 65 jaar en bij patiënten met een infectie van hun aortaklep.

- *Autografts*, binnen het hart overgeplaatste eigen kleppen, slijten nóg minder snel dan donorkleppen. Maar de overgeplaatste pulmonaalklep moet uiteraard wel worden vervangen. De donorklep die z'n plaats inneemt is aan slijtage onderhevig. De autograaft-patiënt heeft dus twee klepprothesen. Bloedverdunners zijn bij deze klepkeuze niet nodig. De



kans op infectie is klein bij autografs. Het zijn vooral kinderen en jong-volwassenen die de vrij zware autograaf-operatie ondergaan. De ervaring in Erasmus MC en in Nederland met donorkleppen (van overleden mensen) en autografs (overgeplaatste kleppen) is nog beperkt. Er zijn maar een paar honderd mensen op deze manier geholpen. Daardoor is onduidelijk hoe deze kleppen op de langere termijn zullen functioneren.

### Welke is de beste?

Welke patiënt moet nu welk soort klep krijgen? Dr. Hanneke Takkenberg: "Die keuze is nogal ingewikkeld. Veel factoren spelen bij het nemen van een beslissing een rol. Denk daarbij aan onder meer de leeftijd van de patiënt, de oorzaak van de klepziekte, het hartritme, de ervaring van de chirurg met de aortaklepprothese en ook de voorkeur van zowel patiënt als arts voor een bepaald type klep. Vaak lijken meerdere typen prothesen geschikt voor een patiënt. Er bestaan nog geen regels die voor-

schrijven welke prothese een individuele patiënt dan het beste kan krijgen. Daarvoor is het vakgebied te jong, het aantal hartpatiënten dat is geholpen te klein en de ervaring met de nieuwe kleppen te kort. Over de korte termijn is veel bekend, maar hartpatiënten zijn natuurlijk ook geïnteresseerd in de jaren erna." Om zicht op de lange termijn te krijgen heeft het Thoraxcentrum in samenwerking met de afdeling Klinische Besliskunde van Erasmus MC een levensloopsimulator ontwikkeld. Deze kan worden vergeleken met een vluchtsimulator die wordt gebruikt door de luchtvaartindustrie.

### Vlucht nagebootst

Een vluchtsimulator bootst vluchten na van een bepaald type vliegtuig op een bepaalde route. Daarbij wordt bijvoorbeeld rekening gehouden met het veranderende weer en defecten aan de motor die onderweg kunnen optreden. Om dit te kunnen doen is de simulator gevoed met vluchtgegevens. Het microsimumatiemodel voor aortaklepverving van het Thoraxcentrum bootst de levens na van patiënten na implantatie van een bepaalde hartklep. Daarbij houdt de computer rekening met een resterende levensduur ('vliegtijd') en klepgerelateerde complicaties ('onweer' en 'motorpech' onderweg). De simulator wordt gevoed met gegevens van patiënten. Het computermodel kan de gemiddelde levensprognose berekenen van een individuele hartpatiënt met bepaalde eigenschappen. De risico's die een hartpatiënt na de aortaklepverving loopt, en die in de simulator worden gestopt, zijn

### LEVENSLIJSIMULATOR

Het simulatiemodel van het Thoraxcentrum van Erasmus MC kan worden gebruikt door cardiologen en hartchirurgen die nu, bij gebrek aan gegevens, moeilijk kunnen voorspellen welk type hartklep het beste zal blijven werken bij welke individuele patiënt. Het programma, dat makkelijk is te bedienen, kan binnen twintig seconden berekenen voor een bepaalde patiënt met een bepaalde leeftijd en geslacht wat het gemiddelde toekomstperspectief is met verschillende klepprothesen. De levensloopsimulator is een hulpmiddel dat voorafgaand aan een operatie kan worden benut, op het moment dat arts en patiënt de opties en voorkeuren voor de verschillende prothesen bespreken. De simulator zal ook door Erasmus MC worden gebruikt bij wetenschappelijk onderzoek naar de resultaten van hartklepverving door het Thoraxcentrum.

onder meer dat een klep gaat slijten, waardoor opnieuw een operatie nodig is, of dat een bloeding of herseninfarct optreedt. De gegevens waarmee de levensloopsimulator wordt gevoed zijn verkregen uit de praktijkervaring die is opgedaan met verschillende klepprothesen.

### Levenskansen berekend

De levensloopsimulator brengt de verwachte toekomst in kaart van patiënten met verschillende leeftijden na implantatie van een bepaalde klepprothese. Hieruit blijkt dat diverse groepen patiënten, zoals kinderen, jong-volwassenen en senioren, baat hebben bij verschillende soorten hartkleppen. Er bestaat dus géén bepaald type hartklep dat voor iedereen het beste is. Erasmus MC heeft, in samenwerking met de Universiteit van Oklahoma (Verenigde Staten) de verwachte toekomst berekend van patiënten van verschillende leeftijden na een aortaklepverving met een donorklep en een autograaf.

### Klep van een ander

Sinds 1987 ontvangen ongeveer twintig patiënten per jaar in Rotterdam donorkleppen. Deze kleppen zijn beschikbaar gekomen na orgaandonatie. Alle mensen die een donorklep ontvangen, komen geregeld op controle. Uit bestudering van hun conditie blijkt dat de donorklep in vooral jonge patiënten onderhevig is aan slijtage. De slijtage maakt een nieuwe operatie noodzakelijk. Ook andere donorcentra die de donorklep toepassen nemen dit waar. Voor zowel patiënt als arts is het belangrijk te weten hoe groot het risico van slijtage en heroperatie is. Dit kan in het Thoraxcentrum worden berekend met het microsimumatiemodel, de levensloopvoorspeller. Volgens de berekening van de simulator loopt bijvoorbeeld een 25-jarige patiënt 84% kans dat hij tijdens de rest van z'n leven opnieuw moet worden geopereerd aan het hart. Bij oudere patiënten ligt dit risico lager. Dat komt niet alleen doordat senioren korter leven dan jongeren. De donorklep blijkt bij jongeren ook sneller te slijten dan bij ouderen. De levensloopsimulator laat ook zien dat, hoewel er een grote kans is op een nieuwe operatie, weinig mensen aan die ingreep zullen overlijden.

### Klep van jezelf

Bij verplaatsing van de eigen (pulmonaal)klep zijn de resultaten goed op de middellange termijn, zo blijkt uit

berekeningen van de levensloopsimulator. Voor patiënten lijkt overplaatsing van de pulmonaalklep op het eerste gezicht erg aantrekkelijk: immers, liever een klep van jezelf, dan die van een ander mens, van een varken of koe of een klep uit de fabriek. Toch is de verplaatsing van de eigen klep (autograaf) geen wondermethode. Hier is een grote operatie voor nodig, omdat twee kleppen worden vervangen in plaats van één. Na een aantal jaren kan de eigen, overgeplaatste klep gaan lekken. De gedoneerde klep die is gebruikt om de verplaatste klep te vervangen kan vernauwen of ook gaan lekken. Hierdoor is een nieuwe operatie nodig. Volgens berekeningen van de levensloopsimulator zullen weinig patiënten sterven aan de complicaties. Wel blijkt de kans op problemen na de autograaf-operatie groot: een 37-jarige hartpatiënt bijvoorbeeld loopt 52% kans op een complicatie die met de nieuwe klep heeft te maken.

Dr. Takkenberg: "Met de levensloopsimulator is verder berekend of bepaalde patiënten meer gebaat zijn bij een donorklep of een overgeplaatste klep van zichzelf. Volgens deze berekeningen hebben jong-volwassenen gemiddeld een iets betere toekomst met een autograaf dan met een donorklep. Hoewel ze met beide soorten kleppen ongeveer even lang zullen leven, is de kans op heroperatie na aortaklepverving kleiner met een klep van zichzelf dan een klep van een ander. Oudere patiënten hebben evenveel baat bij een autograaf of donorklep."

### Jonge volwassenen

Hoewel dr. Takkenberg in haar promotieonderzoek focust op donorkleppen en autografs, heeft ze ook gekeken naar mechanische hartkleppen en overgeplaatste hartkleppen van varkens en koeien: "Mechanische hartkleppen zijn een goede optie voor patiënten jonger dan 65 jaar. Maar voor sportieve jonge volwassenen kunnen ze minder aantrekkelijk zijn omdat ze het slikken van bloedverdunners vereisen. En ze maken een tikkend geluid. Hartpatiënten boven de 65 jaar zijn meer gebaat bij dierlijke weefselkleppen dan bij prothesen uit de fabriek. De dierlijke klep gaat zo lang mee dat deze hen uiteindelijk zal 'overleven'." ■

### MEER WETEN?

Proefschrift *Prognosis after autograaf and allograft aortic root replacement*, [www.eur.nl/fgg/medbib/folder/eurdiss.html](http://www.eur.nl/fgg/medbib/folder/eurdiss.html).