

University of Groningen

Ervaringen met gecombineerde hart-longtransplantatie in het Universitair Medisch Centrum Groningen

Brügemann, Johan; Van Der Bij, Wim; Verschuuren, Erik A.M.; Klungel, Aafke A.; Van Der Horst, Iwan C.C.; Erasmus, Michiel E.; Kerstjens, Huib A.M.; Van Veldhuisen, Dirk Jan; Zijlstra, Felix

Published in:
 Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version
 Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:
 2009

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Brügemann, J., Van Der Bij, W., Verschuuren, E. A. M., Klungel, A. A., Van Der Horst, I. C. C., Erasmus, M. E., Kerstjens, H. A. M., Van Veldhuisen, D. J., & Zijlstra, F. (2009). Ervaringen met gecombineerde hart-longtransplantatie in het Universitair Medisch Centrum Groningen. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, 153, ???articleNumberLabel??? B98.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

ONDERZOEK

Ervaringen met gecombineerde hart-longtransplantatie in het Universitair Medisch Centrum Groningen

Johan Brügemann, Wim van der Bij, Erik A.M. Verschuuren, Aafke A. Klungel, Iwan C.C. van der Horst, Michiel E. Erasmus, Huib A.M. Kerstjens, Dirk Jan van Veldhuisen en Felix Zijlstra

- DOEL** Rapportage van de resultaten van gecombineerde hart-longtransplantatie in het Universitair Medisch Centrum Groningen.
- OPZET** Retrospectief onderzoek.
- METHODE** Er werden gegevens verzameld van de patiënten die in de periode december 1996-december 2007 in ons centrum een gecombineerde hart-longtransplantatie ondergingen. Demografische, klinische en andere relevante kenmerken werden geïnventariseerd, evenals postoperatieve morbiditeit en sterfte.
- RESULTATEN** De onderzoeksgroep bestond uit 14 patiënten (3 mannen en 11 vrouwen) met een gemiddelde leeftijd van 41 jaar. De indicaties voor hart-longtransplantatie waren: een aangeboren hartafwijking met pulmonale hypertensie (6 patiënten), primaire pulmonale hypertensie met ernstig rechterventrikelfalen (4 patiënten), longfibrose met ernstig rechterventrikelfalen (1 patiënt), cystische fibrose met systolisch linkerventrikelfalen (1 patiënt), pulmonale hypertensie na thoracale radio- en chemotherapie (1 patiënt) en retransplantatie na longtransplantaatfalen (1 patiënt). De wachttijd tot hart-longtransplantatie was ongeveer 1,5 jaar. Van 9/14 patiënten (64%) verslechterde de klinische toestand tijdens het wachten dermate dat zij een zogenaamde 'zeer urgente transplantatie'-status kregen. Bijna de helft van de patiënten werd tijdens de wachttijd afhankelijk van aanvullende intraveneuze inotropie therapie. Aan het einde van het onderzoek waren 6/14 patiënten (43%) in leven, bij een gemiddelde overlevingsduur van 58 maanden (uitersten: 6-132). Infectie was de oorzaak van overlijden bij 4/8 patiënten. Van de 8 overledenen hadden 4 preoperatief ondergewicht (BMI < 18,5 kg/m²); zij waren cachectisch. Dit was slechts het geval bij 1/6 overlevende patiënten.
- CONCLUSIE** Hart-longtransplantatie is een zeldzame operatie in Nederland. De wachttijd tot transplantatie was in deze studie lang en de postoperatieve sterfte was hoog. Ondergewicht (cachexie), als uiting van een marginale klinische conditie, lijkt in verband te staan met sterfte.

Universitair Medisch Centrum Groningen,
Groningen.
Thoraxcentrum,
onderafd. Cardiologie en Thoraxchirurgie:
dr. J. Brügemann, dr. I.C.C. van der Horst,
prof.dr. D.J. van Veldhuisen en prof.dr. F. Zijlstra,
cardiologen;
A.A. Klungel, nurse-practitioner;
dr. M.E. Erasmus, cardiothoracal chirurg.
Afd. Longziekten en Tuberculose:
dr. W. van der Bij en dr. E.A.M. Verschuuren,
internisten;
prof.dr. H.A.M. Kerstjens, longarts.
Contactpersoon: dr. J. Brügemann
(j.brugemann@thorax.umcg.nl).

Wanneer een patiënt zowel hart- als longfalen heeft, kan een gecombineerde hart-longtransplantatie uitkomst bieden. Deze procedure werd voor het eerst uitgevoerd te Stanford (VS) in 1982.¹ Sinds 1984 rapporteert de International Society for Heart and Lung Transplantation jaarlijks over de activiteiten op het gebied van hart-longtransplantaties.² Wereldwijd werden in 1989 circa 235 procedures gemeld, daarna nam het aantal af tot 76-91 per jaar sinds 2001.

Gecombineerde hart-longtransplantaties worden vooral verricht in centra waar jaarlijks ook tenminste 10 longtransplantaties plaatsvinden. Pulmonale hypertensie bij een aangeboren hartafwijking is de belangrijkste indicatie. De mortaliteit binnen 30 dagen na een hart-longtransplantatie is hoog; deze sterfte wordt vooral veroorzaakt door technische complicaties, donororgaanfalen en infectie.

In het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG) worden sinds 1990 longtransplantaties uitgevoerd.³ Harttransplantaties vinden in Nederland plaats sinds 1984,⁴ en in Groningen sinds 1991.⁵ Het UMCG

is het enige centrum in Nederland dat een vergunning voor gecombineerde hart-longtransplantatie heeft. Deze ingreep werd in het UMCG voor het eerst verricht in 1996. In dit artikel wordt een overzicht gegeven van de resultaten van deze transplantaties in het UMCG.

PATIËNTEN EN METHODE

PATIËNTEN

Voor dit onderzoek analyseerden we retrospectief de gegevens van alle patiënten die in de periode december 1996-december 2007 een gecombineerde hart-longtransplantatie in ons centrum ondergingen. Patiënten met gecombineerd hart-longfalen werden naar het UMCG verwezen voor een hart-longtransplantatie als er een contra-indicatie bestond voor een hart- of longtransplantatie alleen, bijvoorbeeld in geval van een congenitale hartafwijking met irreversibele pulmonale hypertensie. Poliklinisch onderging een eventuele kandidaat oriënterend laboratoriumonderzoek, spirometrie, röntgenonderzoek, echocardiografie en een inspanningsonderzoek waarbij de maximale zuurstofopnamecapaciteit (VO_{2max}) werd bepaald.⁶ Bij echocardiografie werd speciaal gelet op de tricuspidalisklepring-excursie in de hartcyclus ('tricuspid annular plane systolic excursion'; TAPSE). Bij een TAPSE ≤ 10 mm (referentiewaarde: 16-20 mm) en daarbij een matige of ernstige tricuspidalisinsufficiëntie, werd de rechterkamerfunctie als 'slecht' gekwalificeerd. Een dergelijke situatie geldt als contra-indicatie voor alleen een longtransplantatie. Patiënten die voldeden aan de criteria zoals weergegeven in de linker kolom van tabel 1 ondergingen vervolgens uitgebreidere klinische screening voor een mogelijke hart-longtransplantatie.^{2,7-9} Hierna werd tijdens een teambespreking besloten over eventuele plaatsing op de Eurotransplant-wachttijdslijst.

BEHANDELING

Bij een melding van een mogelijke donor van wie bloedgroep, lengte en gewicht geschikt waren, werden diens hart- en longfunctie beoordeeld door de cardioloog, longarts en intensivist van het donorziekenhuis. Verschillende chirurgische teams met ervaring in long- en/of harttransplantatie voerden de ex- en implantatie van het hart-longpreparaat uit. De medicamenteuze vervolgbehandeling bestond onder andere uit toediening van profylactische antibiotica, tacrolimus of ciclosporine, azathioprine of mycofenolzuur (mofetil) en corticosteroiden in een afbouwschema, volgens het vigerende UMCG-longtransplantatieprotocol. Er werden na de transplantatie transbronchiale longbiopten genomen op indicatie en volgens protocol. Endomyocardiale biopten werden alleen genomen als daar een indicatie voor was, zoals bij longresectie met daarbij een echocardiografisch verminderde of veranderde linker- of rechterkamerfunctie. Na ontslag uit het ziekenhuis werden de patiënten poliklinisch gevolgd door het longtransplantatieteam en de cardioloog.

DATA EN ANALYSE

Demografische en klinische gegevens, indicatiestelling, wachttijd, urgentiestatus, inotropiegebruik, duur van de ischemie van de donororganen, morbiditeit en sterfte werden bestudeerd. De patiënten die nog in leven waren, vulden begin 2008 de 'RAND-36' in: een lijst met vragen over de kwaliteit van leven. De behaalde score vertaalden wij in een kwalitatieve uitspraak over dit onderwerp. Statistische bewerkingen anders dan de berekening van gemiddelden, standaarddeviaties en percentages werden niet uitgevoerd gezien de geringe omvang van de patiëntengroep.

TABEL 1 Indiciestelling voor gecombineerde hart-longtransplantatie in het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG), vergeleken met de internationale omschrijvingen

UMCG (elk criterium dient aanwezig te zijn)

ernstig long- en hartfalen, gekenmerkt door een slechte inspanningstolerantie (anamnestisch een NYHA-klasse \geq III)
 een aerobe capaciteit bij ergospirometrie (in ml/min/kg) $<$ 50% van de referentiewaarde voor leeftijd en geslacht
 geen curatieve of palliatieve operatieve mogelijkheden bij optimaal medicamenteus beleid
 zodanige intrathoracale anatomische verhoudingen dat transplantatie goed mogelijk is
 een uitgesproken eigen vraag naar en motivatie voor het transplantatietraject

internationale omschrijvingen (afzonderlijke criteria)

pulmonale hypertensie bij een aangeboren (anatomische) hartziekte²
 eindstadium van hart-longfalen zonder andere therapeutische mogelijkheden⁷
 voorspelde levensverwachting \leq 2 jaar of klinische verslechtering, en/of afname kwaliteit van leven, en/of herhaalde opnames, en/of toename medicatiebehoefte⁷
 overweeg gecombineerde hart-longtransplantatie bij anatomische afwijkingen anders dan een ASD, VSD of persisterende ductus arteriosus (Botalli)⁸
 eisenmenger-syndroom waarbij verhelpen van het onderliggende hartdefect niet mogelijk is⁹
 primaire pulmonale hypertensie of chronische longziekte met bijkomend linkerventrikelfalen⁹

NYHA = New York Heart Association (classificatie van toenemende ernst: I-IV); ASD = atriumseptumdefect; VSD = ventrikelseptumdefect.

RESULTATEN

PATIËNT- EN DONORKENMERKEN

In een periode van 12 jaar ondergingen 14 patiënten (3 mannen en 11 vrouwen) van gemiddeld 41 jaar (uitersten: 23-63) een gecombineerde hart-longtransplantatie (figuur 1). Van de 14 patiënten waren er 13 verwezen vanuit een ander centrum in Nederland. De gemiddelde BMI van de patiënten was laagnormaal, namelijk 20 kg/m² (referentiewaarde: 18,5-25); 5/14 patiënten (36%) hadden een BMI < 18,5 kg/m². De helft van de patiënten vertoonde misvormingen van de thorax en/of wervelkolom.

Er was een lange gemiddelde wachttijd voor de transplantatie: ongeveer 1,5 jaar. De klinische toestand van 9/14 patiënten verslechterde in de loop van de wachttijd zodanig dat zij een zogenaamde 'zeer urgente transplantatie'-status kregen. Bijna de helft van de patiënten werd tijdens de wachttijd afhankelijk van aanvullende intraveneuze inotrope therapie.

Op 1 na waren alle donoren 50 jaar of jonger (uitersten: 18-61 jaar) en de donororganen waren van goede kwaliteit. De koude-ischemietijd van het donororgaan was rond de 5 h. Van de 14 patiënten moesten er 8 (57%) een rethoracotomie ondergaan, voornamelijk in verband met nabloedingen.

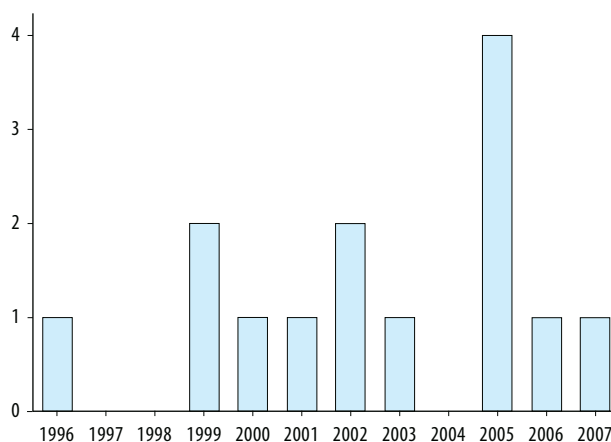
INDICATIE VOOR TRANSPLANTATIE

De indicatie voor de transplantatie was bij 6 patiënten een congenitale hartafwijking met pulmonale hypertensie en bij 4 patiënten primaire pulmonale hypertensie met ernstig rechterventrikelfalen. De resterende 4 patiënten hadden de volgende verschillende diagnoses: longfibrose met ernstig rechterventrikelfalen, cystische fibrose met systolisch linkerventrikelfalen, hartfalen met pulmonale hypertensie na thoracale radio- en chemotherapie, en chronische rejectie van een longtransplantaat. Bij de laatstgenoemde patiënt was er een indicatie voor hart-longtransplantatie in verband met een recidief van pulmonale hypertensie en daarbij ernstig rechterkamerfalen.

OVERLEVING

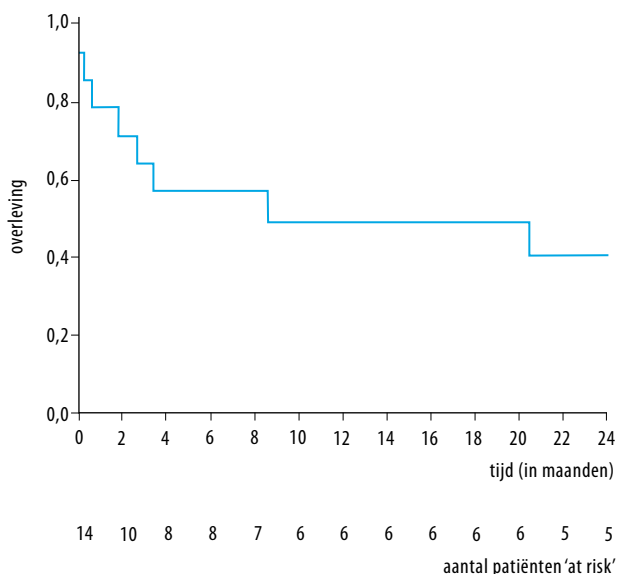
Per januari 2008 waren 6 van de 14 patiënten (43%) in leven. Deze 6 patiënten hadden inmiddels een overlevingsduur van gemiddeld 58 maanden (uitersten: 6-132). De overleving hebben we in een kaplan-meier-curve weergegeven (figuur 2). Bij hen die overleden (8/14 patiënten, 57%), bedroeg de overlevingsduur gemiddeld 145 dagen (uitersten: 1-623). Omdat het overlijden bij 5/8 patiënten binnen 3 maanden na de operatie plaatsvond, hebben wij kenmerken van overlevenden en overledenen naast elkaar weergegeven in tabel 2.

Oorzaken van overlijden in de loop van de tijd zijn weer-



FIGUUR 1 Aantal gecombineerde hart-longtransplantaties per jaar in het Universitair Medisch Centrum Groningen.

gegeven in tabel 3. Bij 4/8 patiënten was een systemische infectie de oorzaak; de overige 4 patiënten overleden door respectievelijk donororgaanfunctie, circulatiestilstand bij encefalopathie, posttransplantatie-lymfoproliferatieve ziekte met bloedingen, en bronchiolitis obliterans. Bij 5/8 overledenen werd obductie verricht; hierbij kwamen geen andere diagnoses naar voren dan die gesteld waren toen de patiënten nog leefden. Afsto-



FIGUUR 2 Kaplan-meier-overlevingscurve in de eerste 2 jaar na een gecombineerde hart-longtransplantatie (n = 14) in de periode december 1996-december 2007, Universitair Medisch Centrum Groningen.

TABEL 2 Kenmerken van de 14 hart-longtransplantatiepatiënten die in de periode december 1996-december 2007 in het Universitair Medisch Centrum Groningen geopereerd werden, verdeeld naar overleving

kenmerken	overlevenden (n = 6)	overledenen (n = 8)
demografische gegevens		
♂ / ♀; n	2/4	1/7
leeftijd in jaren; gemiddelde (uitersten)	40 (22-57)	41 (24-62)
BMI in kg/m ² ; gemiddelde (uitersten)	20 (18-22)	20 (16-26)
BMI < 18,5 kg/m ²	1	4
indicatie voor gecombineerde hart-longtransplantatie; n		
congenitale hartafwijking met pulmonale hypertensie	3	3
primaire pulmonale hypertensie met rechterventrikelfalen	2	2
longfibrose en rechterventrikelfalen	0	1
hartfalen met pulmonale hypertensie na radio- en chemotherapie	0	1
longtransplantaatfalen	0	1
cystische fibrose en linkerventrikelfalen	1	0
Eurotransplant-gegevens		
wachttijd in dagen; gemiddelde (uitersten)	565 (265-875)	424 (102-1304)
'zeer urgente transplantatie'-status; ja/nee	4/2	5/3
preoperatieve parameters		
voorgeschiedenis met thoracotomie; ja/nee	1/5	1/7
misvormingen van thorax of wervelkolom; ja/nee	4/2	3/5
intrathoracale vaatafwijkingen; ja/nee	1/5	1/7
therapie met intraveneuze inotropica; ja/nee	2/4	4/4
perioperatieve parameter		
ischemietijd van donororganen in min; gemiddelde (SD; uitersten)	332 (75; 220-442)	268 (48; 190-318)
postoperatieve parameter		
rethoracotomie; ja/nee	4/2	4/4

ting van het donorhart leek – klinisch, maar ook bij obductie – niet te hebben plaatsgevonden. Wél hadden 4/8 overledenen tenminste 1 maal een behandeling gekregen in verband met longresectie.

De overlevende patiënten hadden weinig beperkingen in fysiek functioneren. Het sociaal functioneren was iets boven gemiddeld, evenals de algemene gezondheidsbeleving.

BESCHOUWING

Dit retrospectieve onderzoek laat zien dat een gecombineerde hart-longtransplantatie een zeldzame ingreep is, die gepaard gaat met een hoge perioperatieve morbiditeit en een hoge sterfte, voornamelijk door therapieresistente infectie tijdens immunosuppressieve therapie.

INDICATIE VOOR TRANSPLANTATIE

De 3 aandoeningen waarbij internationaal het vaakst gecombineerde hart-longtransplantaties verricht worden, zijn: aangeboren hartziekte met pulmonale hypertensie (34%), primaire pulmonale hypertensie (24%) en cystische fibrose (14%).² In onze onderzoeksgroep van 14 patiënten was de indicatiestelling conform die in de literatuur. In tabel 1 is de door ons gehanteerde indicatiestelling weergegeven naast de eerder beschreven, toch iets algemenere criteria. De internationaal geaccepteerde selectiecriteria voor harttransplantatie zijn in detail beschreven, maar dergelijke criteria ontbreken voor hart-longtransplantaties.¹⁰

Patiënten met een aangeboren structurele hartafwijking en daardoor een eisenmenger-syndroom (ernstige pulmonale hypertensie, waardoor een rechts-linksshunt ontstaat, met als gevolg cyanose en een slechte inspanningstolerantie) hebben vaak een intracardiale afwijking die niet curatief te opereren is, zodat longtransplantatie en gelijktijdige reparatie van het hart geen optie is. Bij hen is het erg lastig het juiste moment te bepalen voor plaatsing op de wachtlijst voor hart-longtransplantatie.^{7,8,11,12} Er hoeft geen gecombineerde hart-longtransplantatie plaats te vinden wanneer intra- of extracardiale anatomische afwijkingen tijdens een longtransplantatie verholpen kunnen worden, maar men is het er niet over eens bij welke ernst en omvang van deze afwijkingen dit mogelijk is.⁸

Bij de meerderheid van de patiënten met een indicatie voor longtransplantatie zal enige rechterkamerdisfunctie geen contra-indicatie zijn voor de ingreep. Vaak, maar niet altijd, verbetert de rechterkamerfunctie na longtransplantatie door afname van de longvaatweerstand.^{13,14} De rechterkamerfunctie werd door ons echocardiogra-

TABEL 3 Oorzaken van overlijden na een gecombineerde hart-longtransplantatie in de tijd

oorzaak van overlijden	tijdspit van overlijden na de transplantatie			
	0-30 dagen (n = 3)	31-90 dagen (n = 2)	91 dagen tot 1 jaar (n = 2)	1-2 jaar (n = 1)
donororgaandisfunctie	1			
bacteriële infectie/sepsis	2	1		
circulatiestand bij encefalopathie		1		
<i>Aspergillus</i> -infectie			1	
PTLD met bloedingen			1	
bronchiolitis obliterans				1

PTLD = posttransplantatie-lymfoproliferatieve ziekte (maligniteit).

fisch beoordeeld met behulp van de tricuspidalisklepring-exkursie, maar daar zijn ook andere methoden voor beschreven.¹⁵ Bij welke mate van rechterkamerdisfunctie longtransplantatie gecontra-indiceerd is en er misschien een gecombineerde hart-longtransplantatie moet plaatsvinden, is onduidelijk.

OVERLEVING

De sterfte na gecombineerde hart-longtransplantatie is hoog; hoger dan na long- of harttransplantatie alleen.¹⁶ De mediane overleving – ook wel ‘transplantaatoverlevingshalftijd’ genoemd – voor hart-longtransplantatie, long- en harttransplantatie is respectievelijk 3,4 jaar, 5 jaar en 10 jaar.^{2,17}

Zowel pre-, peri- als postoperatieve factoren staan in verband met sterfte.³ Zo hadden in onze studie 4 van de 8 overledenen een BMI < 18,5 kg/m² (‘ondergewicht’ volgens de World Health Organization). Klinisch waren deze patiënten cachectisch. Slechts 1/6 overlevende patiënten had preoperatief ondergewicht. Een en ander illustreert dat een derde van de patiënten preoperatief in een marginale klinische conditie verkeerde, hetgeen een slechte uitgangssituatie is voor een grote chirurgische ingreep zoals een harttransplantatie of hart-longtransplantatie.¹⁸ De afhankelijkheid van intraveneuze inotrope therapie bij een deel van de patiënten geeft ook aan dat het hemodynamische evenwicht bij hen labiel was.¹⁹

Preoperatief aanwezige thoracale wandafwijkingen en intrathoracale (vaat)afwijkingen verlengen de operatieduur en vergroten het risico op nabloeding en op de noodzaak tot rethoracotomie.^{12,20} In de literatuur is vermeld dat in de postoperatieve periode transplantaatfalen en infectie verantwoordelijk zijn voor 70% van de sterfgevallen.³ In onze onderzoeksgroep leidden deze problemen respectievelijk bij 1 en 4 patiënten tot overlijden.

KLINISCHE IMPLICATIES

De lastige indicatiestelling voor hart-longtransplantaties en de povere resultaten ervan zullen debet zijn aan de beperkte en afgenomen omvang van het wereldwijde aantal ingrepen. Ook zijn er nog veel onopgeloste vragen op dit gebied, zoals: (a) Wanneer is de rechterventrikel-functie zo slecht dat een longtransplantatie alléén te veel risico oplevert?; (b) Welke intracardiale reparaties kunnen er bij een longtransplantatie verricht worden (en in welke centra)?; (c) Wanneer is een potentiële ontvanger van een hart-longtransplantaat klinisch in een te slechte fysieke conditie om de ingreep succesvol te kunnen ondergaan?; en tenslotte (d) Wanneer is een patiënt met een recidief van longfalen of hartfalen na een longtrans-

- Een gecombineerde hart-longtransplantatie is soms een optie bij patiënten in het eindstadium van hart-longfalen, bijvoorbeeld bij een congenitale hartafwijking met pulmonale hypertensie.
- De ingreep wordt zelden uitgevoerd en gaat gepaard met een hoge perioperatieve morbiditeit en mortaliteit.
- Het Universitair Medisch Centrum Groningen verricht sinds 1996 hart-longtransplantaties en is het enige centrum in Nederland dat hiervoor een vergunning heeft.
- Tot januari 2008 vonden daar 14 hart-longtransplantaties plaats: 5 patiënten (36%) overleden binnen de eerste 3 maanden na de operatie, voornamelijk als gevolg van infectie.
- Ondergewicht of cachexie, als uiting van een marginale klinische toestand, lijkt verband te houden met postoperatieve sterfte.
- Gezien de donorschaarste en de internationale en nationale resultaten en ervaringen dient men terughoudend te blijven met de indicatiestelling voor hart-longtransplantatie.

plantatie opnieuw kandidaat voor een (hart-long)transplantatie?

Wij stellen voorop dat uit een retrospectief onderzoek met 14 patiënten slechts behoedzaam conclusies getrokken mogen worden. Er zijn echter aanwijzingen dat men bij patiënten met ondergewicht (cachexie) extra reserves in acht zou moeten nemen. Misschien is een dergelijke conditie zelfs een absolute contra-indicatie voor de ingreep. Mede door onze ervaringen op dit gebied hebben we daarom de laatste jaren meerdere patiënten die naar ons waren verwezen voor een eventuele hart-longtransplantatie, niet op de wachtlijst geplaatst. Bij een indicatiestelling voor deze ingreep worden 3 organen uit het schaarse donoraanbod gereserveerd voor één patiënt. Bij afzonderlijk gebruik van deze organen voor een harttransplantatie en 1 dubbelzijdige of 2 enkelzijdige longtransplantaties zouden er 2 of 3 patiënten geholpen kunnen worden. Gezien de donorschaarste, de internationale resultaten en onze eigen ervaringen met gecombineerde hart-longtransplantaties blijven we daarom terughoudend met de indicatiestelling.

Belangenconflict: geen gemeld. Financiële ondersteuning: geen gemeld.

Aanvaard op 3 december 2008

Citeer als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2009;153:B98

➤ [Meer op www.ntvg.nl/onderzoek](http://www.ntvg.nl/onderzoek)

LITERATUUR

- 1 Reitz BA, Wallwork JL, Hunt SA, Pennock JL, Billingham ME, Oyer PE, et al. Heart-lung transplantation: successful therapy for patients with pulmonary vascular disease. *N Engl J Med.* 1982;306:557-64.
- 2 Trulock EP, Christie JD, Edwards LB, Boucek MM, Aurora P, Taylor DO, et al. Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: twenty-fourth official adult lung and heart-lung transplantation report – 2007. *J Heart Lung Transplant.* 2007;26:782-95.
- 3 Mannes GPM, de Boer WJ, van der Bij W, Koëter GH, Meuzelaar JJ, Timens W. Longtransplantatie: soms een uitkomst bij longfibrose. *Ned Tijdschr Geneesk.* 1994;138:2129-33.
- 4 Simoons ML, Bos E, Huysmans HA, Brutel de la Rivière A, Essed CE, Weimar M. De eerste Nederlandse ervaringen met harttransplantatie. *Ned Tijdschr Geneesk.* 1986;130:1110-3.
- 5 Brügemann J, van der Horst IC, van Veldhuisen DJ, van den Broek SA, de Jonge-Weber SA, Ebels T, et al. Long-term outcome after heart transplantation performed in the University Medical Centre Groningen. *Neth Heart J.* 2006;14:405-8.
- 6 Van den Broek SA, van Veldhuisen DJ, de Graeff PA, Landsman ML, Hillege H, Lie KI. Comparison between New York Heart Association classification and peak oxygen consumption in the assessment of functional status and prognosis in patients with mild to moderate chronic congestive heart failure secondary to either ischemic or idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol.* 1992;70:359-63.
- 7 Hosseinpour AR, Cullen S, Tsang VT. Transplantation for adults with congenital heart disease. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;30:508-14.
- 8 Waddell TK, Bennett L, Kennedy R, Todd TR, Keshavjee SH. Heart-lung or lung transplantation for Eisenmenger syndrome. *J Heart Lung Transplant.* 2002;21:731-7.
- 9 Burton CM, Milman N, Carlsen J, Arendrup H, Eliassen K, Andersen CB, et al. The Copenhagen National Lung Transplant Group: survival after single lung, double lung, and heart-lung transplantation. *J Heart Lung Transplant.* 2005;24:1834-43.
- 10 Mehra MR, Kobashigawa J, Starling R, Russell S, Uber PA, Parameshwar J, et al. Listing criteria for heart transplantation: International Society for Heart and Lung Transplantation guidelines for the care of cardiac transplant candidates – 2006. *J Heart Lung Transplant.* 2006;25:1024-42.
- 11 Pigula FA, Gandhi SK, Ristich J, Stukus D, McCurry K, Webber SA, et al. Cardiopulmonary transplantation for congenital heart disease in the adult. *J Heart Lung Transplant.* 2001;20:297-303.
- 12 Goerler H, Simon A, Gohrbandt B, Hagl C, Oppelt P, Weidemann J, et al. Heart-lung and lung transplantation in grown-up congenital heart disease: long-term single centre experience. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;32:926-31.
- 13 Ritchie M, Waggoner AD, Dávila-Román VG, Barzilai B, Trulock EP, Eisenberg PR. Echocardiographic characterization of the improvement in right ventricular function in patients with severe pulmonary hypertension after single-lung transplantation. *Am J Coll Cardiol.* 1993;22:1170-4.
- 14 Katz WE, Gasior TA, Quinlan JJ, Lazar JM, Firestone L, Griffith BP, et al. Immediate effects of lung transplantation on right ventricular morphology and function in patients with variable degrees of pulmonary hypertension. *J Am Coll Cardiol.* 1996;27:384-91.
- 15 Anavekar NS, Gerson D, Skali H, Kwong RY, Yucel EK, Solomon SD. Two-dimensional assessment of right ventricular function: an echocardiographic-MRI correlative study. *Echocardiography.* 2007;24:452-6.
- 16 Izquierdo MT, Almenar L, Morales P, Sole A, Vincente R, Martínez-Dolz L, et al. Mortality after heart-lung transplantation. Experience in a reference center. *Transplant Proc.* 2007;39:2360-1.
- 17 Taylor DO, Edwards LB, Boucek MM, Trulock EP, Aurora P, Christie J, et al. Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: twenty-fourth official adult heart transplant report – 2007. *J Heart Lung Transplant.* 2007;26:769-81.
- 18 Lietz K, John R, Burke EA, Ankersmit JH, McCue JD, Naka Y, et al. Pretransplant cachexia and morbid obesity are predictors of increased mortality after heart transplantation. *Transplantation.* 2001;72:277-83.
- 19 Brügemann J, de Jonge-Weber ATG, Rienstra M, van den Broek SAJ, Zijlstra F, van Veldhuisen DJ. Dobutaminetherapie thuis als brug naar harttransplantatie of als einddoeltherapie bij ernstig hartfalen begeleid door de 'nurse practitioner'. *Ned Tijdschr Geneesk.* 2007;151:2460-5.
- 20 Orens JB, Estenne M, Arcasoy S, Conte JV, Corris P, Egan JJ, et al. International guidelines for the selection of lung transplant candidates: 2006 update – a consensus report from the Pulmonary Scientific Council of the International Society for Heart and Lung Transplantation. *J Heart Lung Transplant.* 2006;25:745-55.