

- <sup>12</sup> Cribier A, Saoudi N, Bertand J, Savia T, Rochu P, Letac B. Percutaneous transluminal valvuloplasty of acquired aortic stenosis in elderly patients: an alternative to valve replacement? *Lancet* 1986; i: 63-7.
- <sup>13</sup> McKay RG, Safian RD, Lock JE, et al. Balloon dilatation of calcific aortic stenosis in elderly patients: postmortem, intraoperative and percutaneous valvuloplasty studies. *Circulation* 1986; 74: 119-25.
- <sup>14</sup> Gorlin R, Gorlin G. Hydraulic formula for calcification of the area of the stenotic mitral valve, other cardiac valves and central circulatory shunts. *Am Heart J* 1951; 41: 1-29.
- <sup>15</sup> Hakki AH, Iskandrian AS, Bemis CE, et al. A simplified valve formula for the calculation of stenotic cardiac valve areas. *Circulation* 1981; 63: 1050-5.
- <sup>16</sup> Rahimtoola SH. Valvular heart disease: a perspective. *J Am Coll Cardiol* 1983; 1: 199-215.
- <sup>17</sup> Braunwald E. Valvular heart disease. In: *Heart disease; a textbook of cardiovascular medicine*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1984: 1103.

Aanvaard op 16 februari 1987

## Percutane transluminale ballonvalvuloplastiek bij oudere patiënten met een verworven aortaklepstenose

P. W. SERRUYS, H. E. LUIJTEN\*, C. E. ESSED, C. DI MARIO, P. J. DE FEYTER EN M. VAN DEN BRAND

### INLEIDING

Percutane transluminale ballonangioplastiek is een goed alternatief voor operatie gebleken bij de behandeling van vernauwingen in perifere, renale en coronairarteriën.<sup>1-3</sup> Deze vorm van interventie-cardiologie heeft de afgelopen jaren een grote vlucht genomen en wordt inmiddels ook met succes toegepast bij kinderen en adolescenten met diverse congenitale hartafwijkingen.<sup>4-13</sup> De eerste ervaringen met ballonvalvuloplastiek bij deze jonge patiënten met pulmonalis-, mitralis- of aortaklepafwijkingen blijken gunstig. Begin 1986 vond ballonvalvuloplastiek plaats van een verworven, verkalkte, valvulaire aortastenose bij 3 patiënten boven 70 jaar, bij wie voor operatieve vervanging van een klep door een prothese een relatieve contraïndicatie bestond.<sup>14</sup> Begin 1987 waren de resultaten van ballonvalvuloplastiek van de aortaklep bij in totaal meer dan 100 patiënten gerapporteerd.<sup>15-17</sup>

Hoewel operatieve klepvervanging bij patiënten op hoge leeftijd met een degeneratieve vorm van aortaklepstenose zeker mogelijk is, blijkt toch de operatiesterfte afhankelijk van de leeftijd te zijn:<sup>18-20</sup> onder 65 jaar 3%, tussen 65 en 70 jaar 6%, tussen 70 en 75 jaar 12%, en tussen 75 en 80 jaar 24%.<sup>21</sup> Bovendien blijft er altijd een categorie patiënten bij wie vergevorderde leeftijd, bijkomende ziekten en (of) slechte klinische toestand het operatierisico onacceptabel hoog maken.<sup>22</sup> Percutane transluminale ballonvalvuloplastiek kan in deze patiëntengroep dan ook een aantrekkelijk alternatief zijn voor chirurgische behandeling van aortaklepstenose. In dit artikel worden de eerste ervaringen met deze methode in ons ziekenhuis beschreven.

Zie ook de artikelen op bl. 1262 en 1265.

### SAMENVATTING

De hemodynamische en klinische resultaten van ballonvalvuloplastiek bij 10 oudere patiënten (gem. 73, SD 9 jaar) met verworven aortaklepstenose. Na dilatatie toonden het gemiddelde verschil tussen de systolische drukken van linker ventrikel en aorta ( $\Delta P$ , mmHg) en het berekende aortakleppoppervlak (AA, cm<sup>2</sup>) een significante verbetering (resp. gem. (SD): 70 (21) naar 43 (12) en 0,48 (0,13) naar 0,74 (0,20). Gebruik van een 25 mm trefoil-balloncatheter bij 5 patiënten resulteerde in extra verbetering in  $\Delta P$  van 53 naar 46 mmHg, en in aortakleppoppervlak van 0,40 naar 0,60 cm<sup>2</sup>. Tijdens de follow-up (125 dagen tot 11 maanden) toonden 6 patiënten een blijvend functioneel herstel, 1 patiënt een minimale toename van de inspanningstolerantie, en 3 patiënten kregen wegens opnieuw ontstane klachten een aortaklepprothese (na resp. 40 dagen, 3 maanden en 1 jaar). Complicaties van de ingreep waren: kort durende hypotensie tijdens balloninflatie, vorming van een pseudoaneurysma in de A. femoralis, loslaten van emboli van aortaklepcalcificaties en thrombusvorming op de mandrijn.

Ballonvalvuloplastiek van de aortaklep kan een alternatieve palliatieve behandeling zijn voor patiënten met een hoog operatierisico, hoewel de gevaren van de behandeling niet over het hoofd gezien mogen worden.

### PATIËNTEN EN METHODEN

Tussen maart en december 1986 ondergingen 10 oudere patiënten, in leeftijd variërend van 63 tot 87 jaar (gemiddeld 73 (SD 9,1) jaar), percutane transluminale ballonvalvuloplastiek wegens ernstige aortaklepstenose (tabel 1). Patiënt A werd door ons eerder beschreven.<sup>23</sup> Bij patiënte E was de aortaklepstenose van reumatische oorsprong; de patiënten A en G hadden een aortaklep met twee slippen. Bij de andere 7 patiënten werd degeneratie als oorzaak aangenomen op basis van hun leeftijd (63 jaar of ouder), het feit dat het hartgeruis pas op latere leeftijd ontdekt werd, het gebrek aan aanwijzingen voor een op jeugdige leeftijd doorgemaakt acuut reuma en het ontbreken van angiografische tekenen van

Academisch Ziekenhuis Rotterdam-Dijkzigt, Postbus 1738, 3000 DR Rotterdam.

Thoraxcentrum: P. W. Serruys, C. di Mario, P. J. de Feyter en M. van den Brand, cardiologen; H. E. Luijten, assistent-geneeskundige.

Afd. Pathologie I: mw. C. E. Essed, patholoog-anatoom.

Correspondentie-adres: P. W. Serruys.

\*Met subsidie van de Nederlandse Hartstichting (85-118).



TABEL I. Klinische gegevens van 10 patiënten vóór ballonvalvuloplastiek van de aortaklep

patiënt geslacht leeftijd (jr)	NYHA- klasse	angina pectoris	syncope	bijkomende ziekte(n)
A m 76	III	+	+	diabetes mellitus, nefrolithiasis, 2-taks kransvataan- doening
B m 63	II	+	-	hypertensie, claudicatio inter- mittens, cholelithiasis, alcoholisme
C v 64	II	+	-	
D v 82	III	+	-	3-taks kransvataan- doening
E v 65	III	-	-	mitralisklepprothese, pulmonale hyper- tensie, tricuspidalisklep- insufficiëntie
F v 83	III	+	-	anemie, reumatoïde artritis
G m 75	III	-	+	interstitiële long- fibrose
H m 87	IV	+	-	
J m 63	III	+	-	
K m 72	III	-	-	longemfyseem

een aortaklep met twee slissen of bijkomende mitraliskleppafwijking. Zoals te zien is in tabel 1 hadden 7 van de 10 patiënten bijkomende cardiovasculaire aandoeningen of niet-cardiale ziekten, of beide.

Na te zijn ingelicht over de gang van zaken en de mogelijke risico's gaven alle patiënten hun toestemming. Bij alle 10 patiënten werd eerst een diagnostische catheterisatie van de rechter en linker harthelft verricht op de gebruikelijke wijze, waarbij tevens een angiogram van de linker ventrikel en een aortogram gemaakt werden. Bij 5 van de 10 patiënten vond aansluitend behandeling met ballonvalvuloplastiek plaats, bij de 5 anderen werd op een later tijdstip ballondilatatie verricht. De premedicatie bestond uit 1 mg atropine i.v., 5.000 IU heparine i.v., en één à twee kolven bloed om het circulerende volume te vergroten. De aortadruk en het hartminuutvolume werden gemeten. Het aortakleppoppervlak werd berekend vóór, gedurende en na de aortaklepdilatatie. Over de langste mandrijn werd de ballon (13 tot 25 mm in diameter in opgeblazen toestand; 40 of 80 mm in lengte) opgeschoven tot precies in de aortaklep. De ballon werd gevuld met een verdunde oplossing van röntgencontraststof en met de hand opgeblazen tot 3 à 6 atmosfeer, onder continue registratie van het ECG en de druk in de aorta.<sup>23</sup> Meerdere inflaties met ballonnen van toenemende diameter werden gebruikt om de gemiddelde gradiënt te verminderen tot ten minste kleiner dan 40 mmHg, en het berekende kleppoppervlak te vergroten tot ten minste groter dan 1,0 cm<sup>2</sup>, indien mogelijk. Drukken in de ventrikel en de aorta werden simultaan gemeten na elke serie inflaties met dezelfde ballon, na tijdelijke verwijdering van de lange mandrijn. Aan het einde van de ingreep werd een aortogram gemaakt om het openen van de

aortaklep te beoordelen en eventuele aorta-insufficiëntie, veroorzaakt door de dilatatie, te kunnen aantonen. Alle patiënten werden na ontslag regelmatig poliklinisch gecontroleerd.

#### RESULTATEN

Gemiddeld werden per patiënt successievelijk 7,5 inflaties (5 tot 14), gedurende 10 seconden tot 3 minuten, toegepast met ballonnen met een maximale diameter van respectievelijk 13, 15, 18, 20 of 25 mm. Bij 5 patiënten (D, E, F, H en J) werd een ballon met een maximale diameter van 25 mm (trefoil-balloncatheter, Schneider Medintag, Zürich) gebruikt ten einde het gewenste resultaat te kunnen bereiken. Het gemiddelde aantal gebruikte balloncatheters per patiënt bedroeg 3,2 (2 tot 6). De duur van de follow-up varieerde van 125 dagen tot 11 maanden.

*Hemodynamische resultaten* (tabel 2). Het gemiddelde systolische drukverschil tussen de linker ventrikel en de aorta vóór de ballonvalvuloplastiek lag tussen 48 en 118 mmHg en bij alle patiënten was het berekende functionele aortakleppoppervlak kleiner of gelijk aan 0,70 cm<sup>2</sup> (variërend van 0,33 tot 0,70). Bij 9 van de 10 patiënten konden bij röntgendoorlichting massieve calcificaties in het aortaklepgebied worden aangetoond; fluoroscopie toonde diffuse, kleine aortaklepcalcificaties bij patiënte C. Vóór ballonvalvuloplastiek bestond bij 4 patiënten een minimale aorta-insufficiëntie (1/4).

De diverse inflaties van de ballon in de aortakleppening werden door de meeste patiënten redelijk goed getolereerd; hoewel bij het merendeel van de patiënten de pieksystolische aortadruk gedurende de inflaties binnen enkele seconden een daling tot circa 80 mmHg toonde, bleef deze hierna gedurende de verdere duur van de ingreep redelijk stabiel. In tegenstelling tot wat bij patiënten met congenitale aortastenose of pulmonalisstenose het geval is, kon bij onze patiënten het verdwijnen van de impressie van de stugge klepslissen in de opgeblazen ballon niet gebruikt worden als een teken van succesvolle dilatatie. Na dilatatie was bij alle patiënten het pieksystolische en het gemiddelde systolische drukverschil tussen linker ventrikel en aorta ( $\Delta P$ ) statistisch significant afgenomen (figuur 1), ook het berekende aortakleppoppervlak toonde een significante toename na dilatatie (figuur 2). Het gemiddelde systolische drukverschil over de aortaklep ( $\Delta P$ ) vóór en na opeenvolgende ballondilataties met balloncatheters met een diameter van respectievelijk  $\leq 20$  mm en 25 mm (trefoil-balloncatheter) is te zien in figuur 3. Het is duidelijk dat de 5 patiënten behandeld met de 25 mm-balloncatheter een additionele daling in  $\Delta P$  toonden. Desondanks was na ballonvalvuloplastiek bij 4 patiënten het berekende aortakleppoppervlak nog steeds  $\leq 0,70$  cm<sup>2</sup> en was het gemiddelde systolische-drukverschil tussen linker ventrikel en aorta bij 5 van de 10 patiënten  $> 40$  mmHg. Op het aortogram na de dilatatie werd een toename van de aorta-insufficiëntie gezien bij 4 van de patiënten, van 0 naar 1/4 bij 3 patiënten, en van 1/4 naar 2/4 bij 1 patiënt.

*Vervolgonderzoek.* Er was een blijvend functioneel



TABEL 2. Hemodynamische metingen bij 10 patiënten voor en na percutane transluminale ballonvalvuloplastiek van de aortaklep

patiënt(e)	LV (mmHg)		aorta (mmHg)		MSG (mmHg)		CI (l.min <sup>-1</sup> m <sup>2</sup> )		AF (ml/s)		AA (cm <sup>2</sup> )	
	voor	na	voor	na	voor	na	voor	na	voor	na	voor	na
A	247/24	229/11	191/77	201/84	57	39	2,1	2,5	179	245	0,53	0,88
B	275/31	222/16	177/86	154/66	78	56	3,2	2,6	234	270	0,59	0,81
C	264/15	177/ 2	198/81	142/73	81	31	2,7	2,7	134	197	0,33	0,80
D	230/16	188/19	157/63	166/63	67	28	2,1	2,6	136	166	0,37	0,71
E	204/23	210/23	150/67	174/83	48	41	1,9	2,1	152	163	0,49	0,57
F	238/12	212/ 2	133/57	142/71	80	58	2,2	2,0	136	120	0,34	0,36
G	203/28	188/15	156/90	155/87	53	37	2,8	2,8	231	259	0,70	0,96
H	191/30	177/27	101/68	137/84	68	41	2,1	2,4	125	181	0,37	0,64
J	275/17	240/12	156/57	174/47	118	64	2,5	3,1	198	230	0,47	0,65
K	197/27	223/17	139/57	200/92	50	31	2,9	2,9	193	258	0,61	1,04
gem.	232/22	207/14	156/70	164/75	70	43	2,4	2,6	172	209	0,48	0,74
SD	32/ 7	23/ 8	28/12	23/14	21	12	0,4	0,3	41	51	0,13	0,20
	LV syst: p < 0,05*		A syst: n.s.		p < 0,0005		n.s.		p < 0,002		p < 0,0005	
	LV diast: p < 0,005		A diast: n.s.									

AA = berekend aortakleppoppervlak (cm<sup>2</sup>); AF = systolische aortaflow; CI = cardiac index (hartminuutvolume per m<sup>2</sup> lichaamsoppervlak); LV = linker-ventrikel-pieksystolische en -eind-diastolische drukken; MSG = gemiddeld systolische-drukverschil tussen linker ventrikel en aorta; n.s. = verschil niet statistisch significant; SD = standaardafwijking.

\*Statistische bewerking met de t-toets voor gepaarde data.

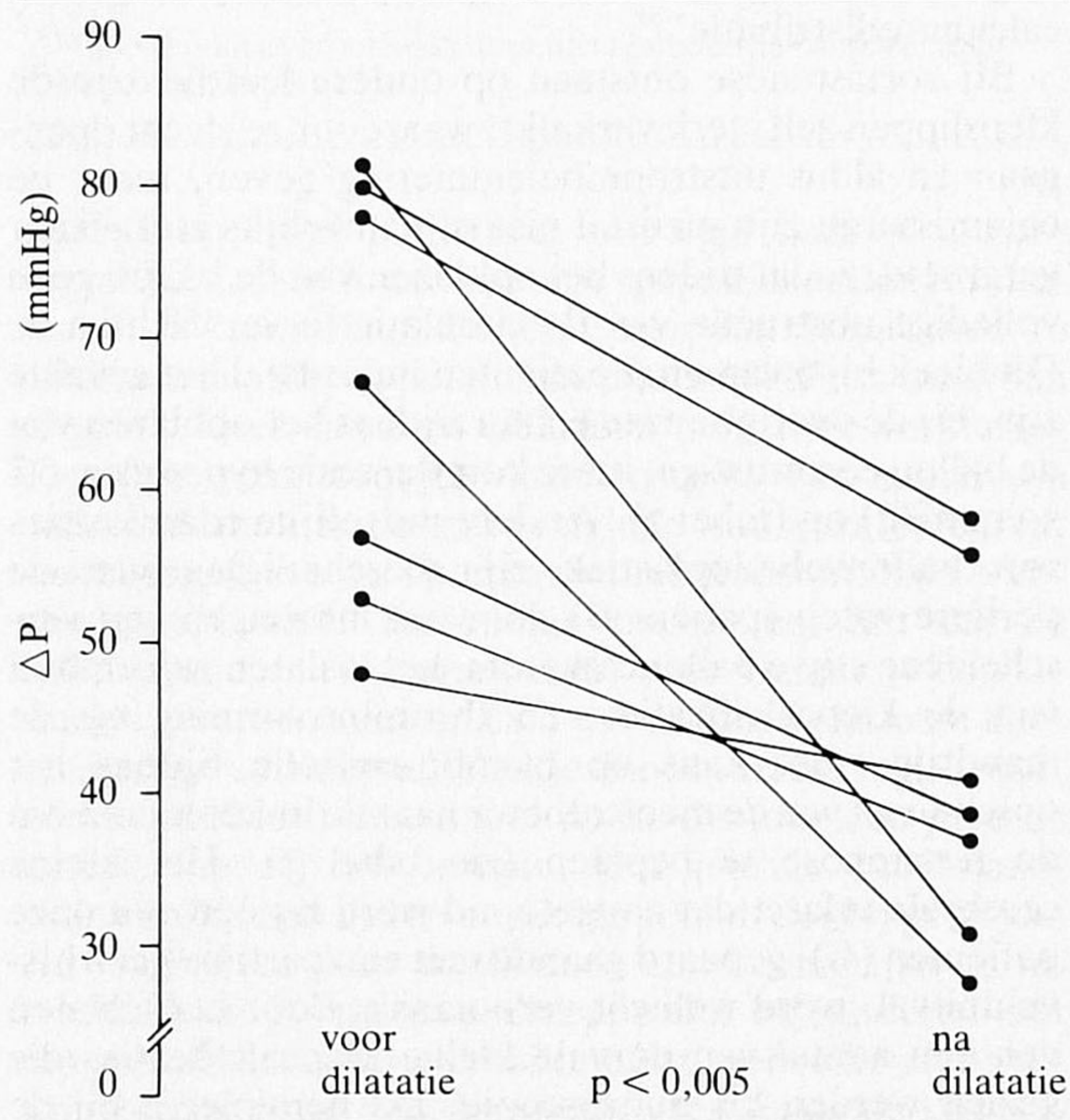
herstel bij 6 van de 10 patiënten. Bij 1 patiënt was er slechts een minimale toename van de inspanningstolerantie. Bij 3 patiënten (A, B, E) werd na de ballonvalvuloplastiek een aortaklepprothese ingebracht. Eén van hen (patiënt A), bij wie door de ballonvalvuloplastiek een toename van het berekende aorta-oppervlak bereikt werd van 0,53 naar 0,88 cm<sup>2</sup>, toonde de eerste 3 maanden

een duidelijke functionele verbetering met verdwijnen van de angina pectoris-klachten en syncope-aanvallen. Zes maanden na de ballonvalvuloplastiek stemde hij na een hernieuwde aanval van bewustzijnsverlies in met operatieve aortakleppervinging.<sup>23</sup>

Bij patiënt B toonde echografisch onderzoek 1 jaar na de ballonvalvuloplastiek aan dat de piekstromsnelheid door de aortaklep was toegenomen van 2,7 naar 4,7 m/s. Daar hij ook weer invaliderende dyspnoe en angineuze klachten kreeg, werd gekozen voor chirurgische kleppervinging. Veertig dagen na de ingreep onderging ook patiënte E een operatie vanwege persisterende klachten van dyspnoe in rust en bij minimale inspanning. Bij operatie bleek de aortaklep 3 slippen te hebben en diffuus fibrotisch te zijn met nodulaire calcificaties en met fusie van de commissuren. Bij deze patiënt konden evenmin veranderingen gevonden worden die mogelijk verband hielden met de ballondilatatie.

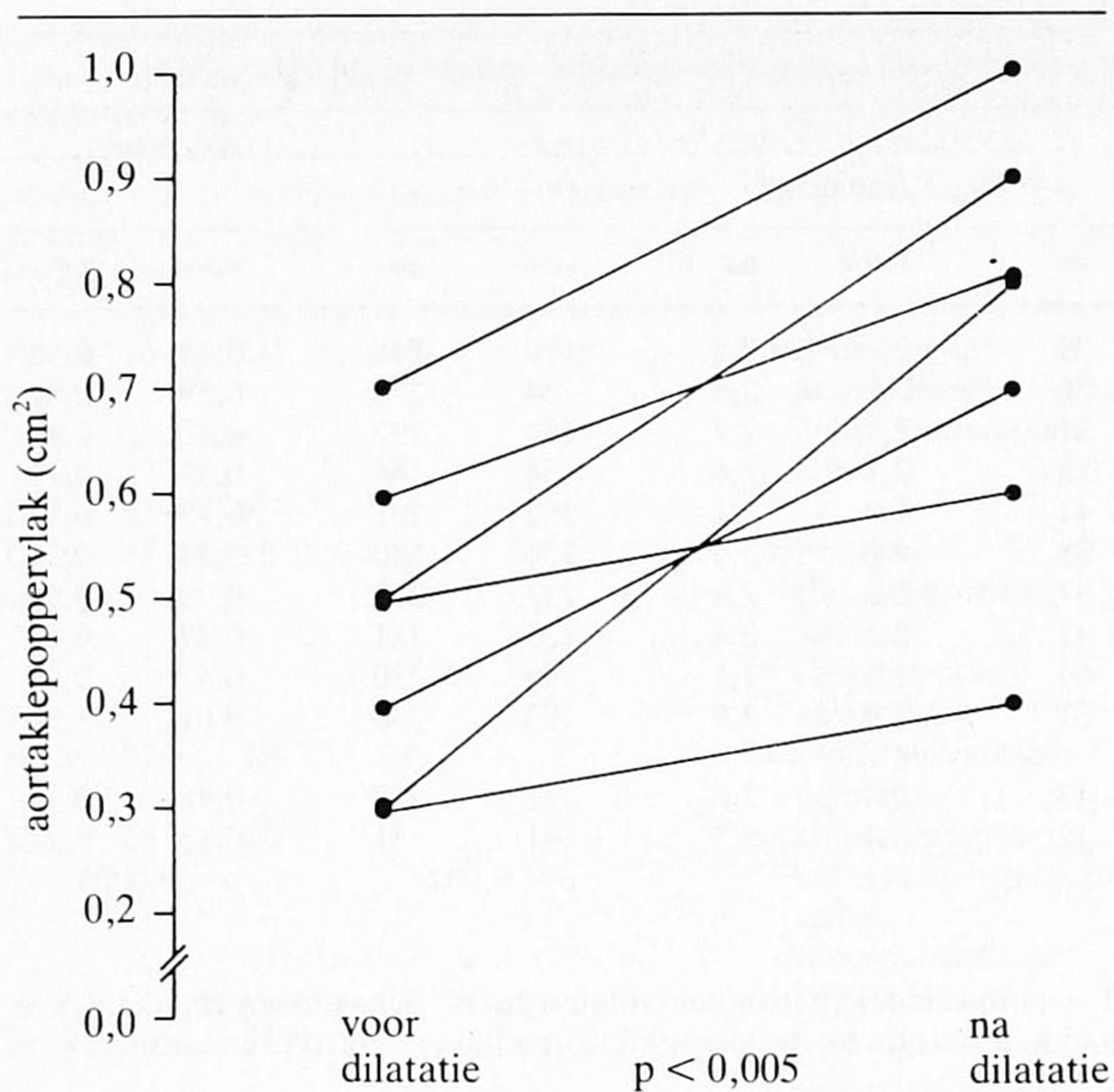
#### BESCHOUWING

Mogelijkheden om de kwantiteit en kwaliteit van het leven te verbeteren met andere dan reeds bestaande medische behandelingsmethoden mogen oudere patiënten met een klachten veroorzakende aortaklepaandoening niet worden ontzegd. Hoewel met een hartklepprothese gunstige resultaten bereikt kunnen worden, is de operatiesterfte nog steeds aanzienlijk, variërend van 3 tot 18%.<sup>24,25</sup> Nog hogere cijfers worden gevonden bij patiënten tussen 75 en 80 jaar,<sup>21</sup> en bij patiënten die een spoedoperatie ondergaan of in slechte algemene toestand verkeren.<sup>26</sup> Bovendien kan een chirurgische behandeling gecontraïndiceerd zijn door bijkomende cardiale en (of) niet-cardiale aandoeningen. Vooral bij deze categorie patiënten kan ballonvalvuloplastiek van de aortaklep een alternatief zijn.

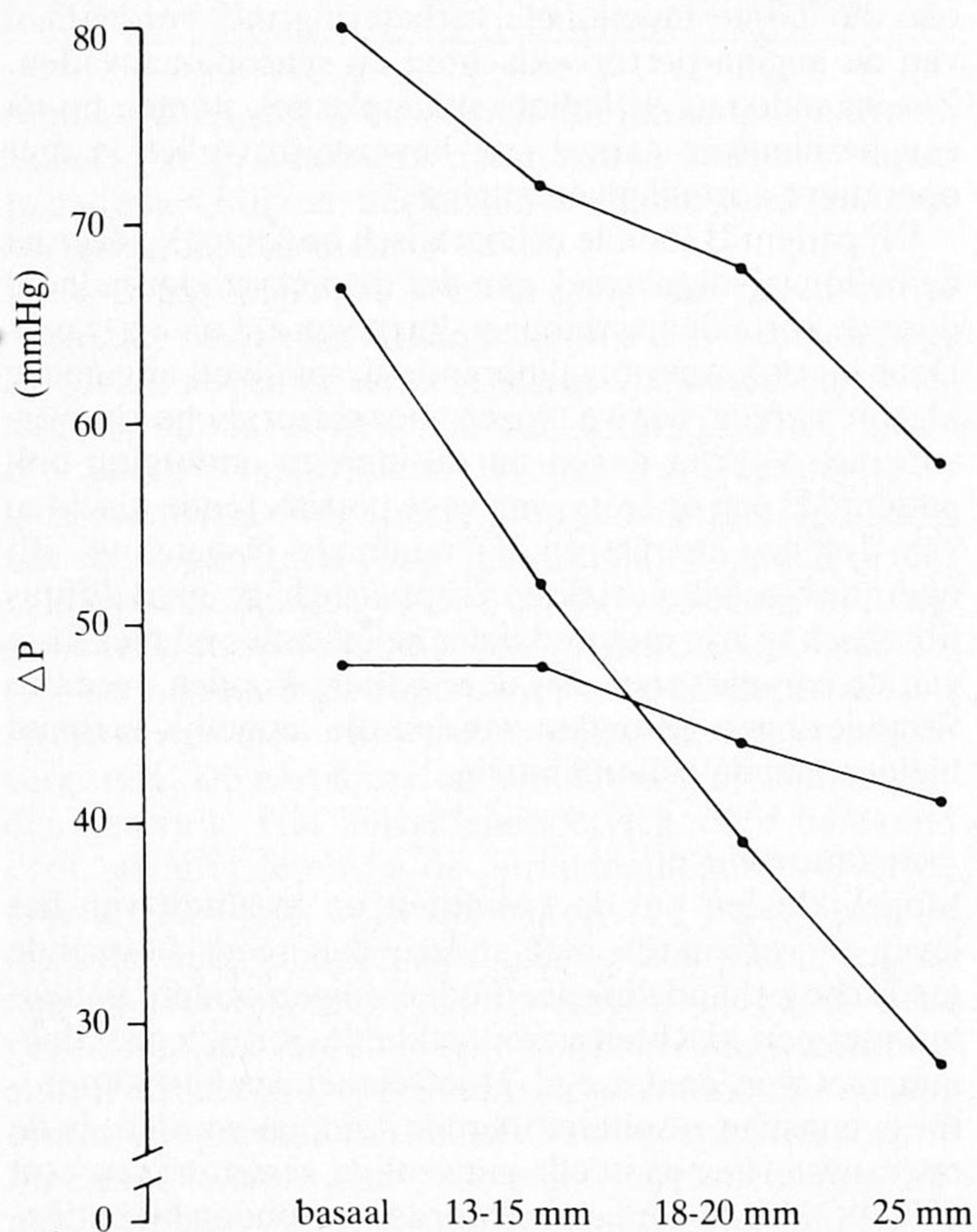


FIGUUR 1. Gemiddeld systolisch drukverschil tussen linker ventrikel en aorta ( $\Delta P$ ) vóór en na ballonvalvuloplastiek van de aortaklep bij 10 patiënten (t-toets voor gepaarde waarnemingen).





FIGUUR 2. Aortakleppoppervlak (cm<sup>2</sup>) vóór en na ballondilatatie van de aortaklep (t-toets voor gepaarde waarnemingen).



FIGUUR 3. Gemiddeld systolisch drukverschil tussen linker ventrikel en aorta ( $\Delta P$ ) vóór en na opeenvolgende ballondilataties van de aortaklep met balloncatheters van toenemende diameter ( $\leq 20$  mm en 25 mm) bij 5 van de 10 patiënten. Na dilatatie met de 25 mm-balloncatheter is het gemiddelde systolische-drukverschil over de aortaklep bij deze 5 patiënten verder afgenomen van 50 naar 42 mmHg.

Postmortaal onderzoek bij 111 patiënten toonde aan dat seniele, degeneratieve calcificatie van de aortaklep bij 61% van de gevallen de oorzaak van de aortaklepstenose was bij patiënten tussen 75 en 85 jaar.<sup>27</sup> De tweede, meest voorkomende bevinding bij patiënten van 75 jaar of ouder, en tevens de meest voorkomende bevinding bij jongere patiënten, is degeneratieve calcificatie van congenitaal tweeslippige aortakleppen.<sup>28</sup> Ten gevolge van de hieruit resulterende abnormale stress bij het openen en sluiten van de aortaklep treedt de degeneratie bij deze patiënten vroeg op. Aortaklepvitiae veroorzaakt door acuut gewrichtsreuma, zoals bij één van onze patiënten, gaat meestal samen met een mitralisklepafwijking; fusie en verkalking van de commissuren zijn dan de meest voorkomende bevindingen. Daar de meerderheid van de bejaarde patiënten valvulaire aortastenose krijgt door veroudering, degeneratie en verkalking van klepslippen en annulus, is bij een toename van hoogbejaarden in Nederland een stijgende behoefte aan behandeling van deze verworven vorm van aortastenose te verwachten.

Hoewel het precieze pathofysiologische mechanisme van ballonvalvuloplastiek van een vernauwde aortaklep grotendeels onbekend is, rapporteerden McKay en Safian et al. na postmortale of intra-operatieve aortavalvuloplastiek bij 39 patiënten met een gemiddelde leeftijd van 70 jaar, dat succesvolle dilatatie bij de meesten van hen gepaard ging met een deformatie van de klepslippen.<sup>29,30</sup> Het breken van nodulaire verkalkingen en het inscheuren van gefuseerde commissuren waren minder vaak voorkomende bevindingen. Na postmortale dilatatie van 22 twee- en drieslippige aortakleppen schreven Vahanian et al. succesvolle dilatatie toe aan 'een verbetering in de beweging van de klepslippen ten gevolge van calciumredistributie'.<sup>31</sup>

Bij aortastenose ontstaan op oudere leeftijd zijn de klepslippen zelf sterk verkalkt, waardoor ze slecht opengaan en aldus uitstroombemmering geven, maar de commissuren zijn meestal niet of nauwelijks met elkaar vergroeid, zodat tijdens het opblazen van de ballon geen volledige obstructie van de circulatie te verwachten is. Dit bleek bij 6 van onze patiënten inderdaad het geval te zijn, bij de overige 4 trad echter tijdens het opblazen van de ballon een ernstige, maar kort durende hypotensie ( $\leq 50$  mmHg) op (tabel 3). Andere mogelijke complicaties van ballonvalvuloplastiek zijn beschadiging van de perifere vaten (patiënt B) door het inbrengen van verscheidene stijve balloncatheters, het loslaten van emboli van de klepcalcificaties, en thrombusvorming op de mandrijn, met kans op trombo-embolie tijdens het opschuiven van de meetcatheter naar de linker kamer om de reststenose te bepalen (zie tabel 3). Het kleine cerebrale infarct dat aangetoond werd bij één van onze patiënten (C), gepaard gaande met een partiële gezichtsvelduitval, werd wellicht veroorzaakt door het loslaten van een aantal van de vele kleine klepcalcificaties die gezien werden bij fluoroscopie. De hemiplegie bij de laatste patiënt was daarentegen waarschijnlijk het gevolg van een embolie door loslating van thrombusmateriaal op de mandrijn.

Hoewel de toename van het berekende aortakleppop-



TABEL 3. Complicaties bij 10 patiënten tijdens en na ballonvalvuloplastiek van de aortaklep

patiënt(e)	complicaties van de ingreep		
	tijdens	kort erna	na verloop van tijd
A	geen		
B	geen		chirurgie i.v.m. pseudo-aneurysma A. femoralis dextra
C	geen	hemianopsie links als gevolg van klein infarct A. cerebralis posterior dextra	restdefecten gezichtsveld
D	pijn op de borst (geen ST-T-veranderingen)	lieshematoom rechts	
E	hypotensie $\leq 50$ mmHg ST-stijging bewustzijnsverlies**		
F	geen		
G	hypotensie duizeligheid		
H	hypotensie		
J	hypotensie bewustzijnsverlies*** stuiptrekkingen (armen)		chirurgische verwijdering van deel van geruptureerde ballon uit A. femoralis
K	hemiplegie links (embolie)		persisterende motiliteitsstoornis linker arm

\* Waarschijnlijk veroorzaakt door luchtembolie na ballonruptuur.

\*\* Na ballonruptuur.

pervlak bij onze patiënten, van 0,48 naar 0,74 cm<sup>2</sup>, vergelijkbaar is met onlangs gepubliceerde resultaten,<sup>15-17 32-34</sup> moet benadrukt worden dat bij 4 van de 10 patiënten het klepoppervlak na dilatatie kleiner werd dan of gelijk bleef aan 0,70 cm<sup>2</sup>. Een mogelijke verklaring voor deze minder grote verbetering bij een aantal van onze patiënten is de aanwezigheid van een leercurve, zoals gerapporteerd voor percutane transluminale coronairangioplastiek. Bovendien brengt het feit dat de ballondiameter (15 tot 25 mm) veel kleiner is dan de diameter van de annulus (2,6-3,6 cm), ten einde de kans op ernstige aorta-insufficiëntie door overrekking te voorkomen, met zich mee dat er na de dilatatie een partiële stenose kan blijven bestaan. Het gebruik van relatief kleine ballonnen heeft tot gevolg gehad, dat bij geen van onze patiënten door de dilatatie een belangrijke aorta-insufficiëntie is ontstaan. Geopperd is bij kinderen met congenitale aortastenose ballonnen te gebruiken die 2 tot 3 mm kleiner zijn dan de annulus, ten einde de kans op het ontstaan van een klepinsufficiëntie te verkleinen.<sup>35</sup> Uit gegevens verkregen bij post mortem-onderzoek en bij mechanische dilatatie tijdens een open-hartoperatie, blijkt dat het gebruik van grotere ballonnen ook van nut

kan zijn bij oudere patiënten met een vernauwde aortaklep zonder fusie van de commissuren.<sup>29</sup> Bij 5 patiënten werd een gemiddelde toename van het aortakleppervlak van 0,40 naar 0,60 en een afname van het gemiddelde systolische-drukverschil over de aortaklep van 53 naar 46 mmHg bereikt met gebruik van de 25 mm-ballon (zie figuur 3). Naar onze mening heeft het gebruik van deze 25 mm trefoil-balloncatheter, in vergelijking met de gebruikelijke 15 tot 20 mm-balloncatheters, niet geresulteerd in een toename van de complicaties samenhangend met de dilatatie. Hoewel de eerste ervaringen met de 25 mm-ballon bemoedigend zijn, is verder onderzoek nodig om de veiligheid en het effect van het routinematige gebruik van ballonnen met een grotere diameter te rechtvaardigen. Hoewel zelfs een kleine toename van het klepoppervlak een duidelijke functionele verbetering tot gevolg kan hebben, blijkt dat slechts 6 van de patiënten een duidelijke persisterende functionele verbetering toonden. In het natuurlijke beloop van valvulaire aortastenose is een maximale toename van de echografisch gemeten pieksystolische gradiënt van 3 tot 4 mmHg per maand echter eerder waargenomen bij volwassen patiënten.<sup>36</sup>

Het gebrek aan informatie omtrent het effect op lange termijn van ballonvalvuloplastiek, en de restenose van de aortaklep die aangetoond kon worden bij 2 van onze patiënten respectievelijk drie maanden (patiënt A) en één jaar (patiënt B) na ballondilatatie, maken een strikte en eventueel echocardiografische controle van deze patiënten noodzakelijk.

**Conclusie:** Ballonvalvuloplastiek bij aortastenose kan een alternatief zijn voor operatieve klepvervanging, alhoewel de vermindering van de klachten bij een deel van de oudere patiënten slechts tijdelijk zal zijn en complicaties de behandeling bepaald niet tot een sinecure maken.

#### SUMMARY

*Percutaneous transluminal balloon valvuloplasty in elderly patients with acquired aortic stenosis.* – The haemodynamic and clinical results of balloon valvuloplasty in ten elderly patients (73 ± 9 years) with acquired aortic stenosis are reported. After dilatation the mean systolic gradient ( $\Delta P$ , mmHg) and aortic valve area (A.A., cm<sup>2</sup>) showed a significant improvement (70 ± 21 to 43 ± 12 and 0.48 ± 0.13 to 0.74 ± 0.20, respectively). Use of a 25 mm trefoil balloon catheter in five patients resulted in additional improvement in  $\Delta P$  from 53 to 46 mmHg, and in A.A. from 0.40 to 0.60 cm<sup>2</sup>. During clinical follow-up (125 days to 11 months) symptomatic improvement persisted in six patients, one patient had minimal increase in exercise tolerance, while three underwent aortic valve replacement because of recurrent symptoms (after 40 days, 3 months, 1 year, respectively). Procedurerelevant complications noted were: short-lasting hypotension during balloon inflation, pseudo-aneurysm of the femoral artery, emboli from valvular calcifications and from thrombus on the guidewire. In summary, aortic balloon valvuloplasty can provide an alternative, palliative treatment in high-risk elderly patients, although the potential risks should not be overlooked.

#### LITERATUUR

- Dotter CT, Judkins MP. Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction: description of a new technic and a preliminary report of its application. *Circulation* 1964; 30: 654-70.



- <sup>2</sup> Grüntzig AR, Senning AK, Siegenthaler WE. Nonoperative dilatation of coronary artery stenosis. *N Engl J Med* 1979; 301: 61-7.
- <sup>3</sup> Andel GJ van, Sluzewski H. Twee kunnen meer dan één; over perifeer ischemisch vaatlijden. *Ned Tijdschr Geneesk* 1982; 126: 1209-13, 1466.
- <sup>4</sup> Cooper RS, Ritter SB, Golinko RJ. Balloon dilatation angioplasty: nonsurgical management of coarctation of the aorta. *Circulation* 1984; 70: 903-7.
- <sup>5</sup> Hess J, Mooyaart EL, Karliczek GG, Bergstra A, Landsman MLJ, Kuipers JRG. Percutane transluminale ballonvalvuloplastiek als nieuwe behandelingsmethode voor pulmonalisklepstenose. *Ned Tijdschr Geneesk* 1985; 129: 403-6.
- <sup>6</sup> Inoue K, Owaki T, Nakamura T, Kitamura F, Miyamoyo N. Clinical application of transvenous mitral commissurotomy by a new balloon catheter. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 87: 394-402.
- <sup>7</sup> Kan JS, White RI, Mitchell SE, Anderson JH, Gardner TJ. Percutaneous transluminal balloon valvuloplasty for pulmonary valve stenosis. *Circulation* 1984; 69: 554-60.
- <sup>8</sup> Lababidi Z, Wu JR. Percutaneous balloon pulmonary valvuloplasty. *Am J Cardiol* 1983; 52: 560-2.
- <sup>9</sup> Lababidi Z, Wu JR, Walls JT. Percutaneous balloon aortic valvuloplasty: results in 23 patients. *Am J Cardiol* 1984; 53: 194-7.
- <sup>10</sup> Pepine CJ, Gessner IH, Feldman RL. Percutaneous balloon valvuloplasty for pulmonic valve stenosis in the adult. *Am J Cardiol* 1982; 50: 1442-5.
- <sup>11</sup> Rey C, Marache P, Matina D, Mouly A. Valvuloplastie transluminale percutanée des sténoses pulmonaires. A propos de 24 cas. *Arch Mal Coeur* 1985; 78: 703-10.
- <sup>12</sup> Rocchini AP, Kveselis DA, Crowley D, Dick Mac D, Rosenthal A. Percutaneous balloon valvuloplasty for treatment of congenital pulmonary valvular stenosis in children. *J Am Coll Cardiol* 1984; 3: 1005-12.
- <sup>13</sup> Walls JT, Lababidi Z, Curtis JJ, Silver D. Assessment of percutaneous balloon pulmonary and aortic valvuloplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 88: 352-6.
- <sup>14</sup> Cribier A, Savin T, Saoudi N, Rocha P, Berland J, Letac B. Percutaneous transluminal valvuloplasty of acquired aortic stenosis in elderly patients: an alternative to valve replacement? *Lancet* 1986; i: 63-7.
- <sup>15</sup> Cribier A, Savin T, Berland J, et al. Percutaneous transluminal balloon valvuloplasty of adult aortic stenosis: report of 92 cases. *J Am Coll Cardiol* 1987; 9: 381-6.
- <sup>16</sup> Isner JM, Salem DN, Desnoyers MR, et al. Treatment of calcific aortic stenosis by balloon valvuloplasty. *Am J Cardiol* 1987; 59: 313-7.
- <sup>17</sup> Jackson G, Thomas S, Monaghan M, Forsyth A, Jewitt D. Inoperable aortic stenosis in the elderly: benefit from percutaneous transluminal valvuloplasty. *Br Med J* 1987; 294: 83-6.
- <sup>18</sup> Braunwald E. Valvular heart disease. In: *Heart disease: A textbook of cardiovascular medicine*. Philadelphia: WB Saunders, 1980: 1136.
- <sup>19</sup> Düren DR, Romijn KH, Henselmans MJ, Meyne NG, Dunning AJ. Hartklepvervanging bij patiënten van 70 jaar en ouder. *Ned Tijdschr Geneesk* 1986; 130: 261-4.
- <sup>20</sup> Luxereau Ph, Vahanian A, Ducimetière P, Caillet D, Garnier D, Acar J. Préviation des résultats opératoires des rétrécissements aortiques calcifiés en fonction de l'âge. *Ann Med Interne (Paris)* 1983; 124: 614-8.
- <sup>21</sup> Cabrol C, Gandjbakhch I, Pavie A. La chirurgie de remplacement valvulaire. In: Acar J, ed. *Cardiopathies valvulaires acquises*. Paris: Flammarion Médecine-Sciences 1985: 530-1.
- <sup>22</sup> Hoedemaker G, Dunning AJ. Ballondilatatie bij klepstenosen. *Ned Tijdschr Geneesk* 1986; 130: 1508-9.
- <sup>23</sup> Serruys PW, Feyter PJ de, Brand M van den. Percutane transluminale valvuloplastiek van een vernauwde aortaklep op hogere leeftijd. *Hart Bull* 1986; 17: 171-5.
- <sup>24</sup> Hochberg MS, Morrow AG, Michaelis LL, McIntosh CL, Redwood DR, Epstein SE. Aortic valve replacement in the elderly. *Arch Surg* 1977; 112: 1475-80.
- <sup>25</sup> Quinlan R, Cohn LH, Collins Jr JJ. Determinants of survival following cardiac operations in elderly patients. *Chest* 1975; 68: 498-500.
- <sup>26</sup> Glock Y, Pecoul R, Cerene A, Laguerre J, Puel F. Aortic valve replacement in elderly patients. *J Cardiovasc Surg* 1984; 25: 205-10.
- <sup>27</sup> Pomerance A. Pathogenesis of aortic stenosis and its relation to age. *Br Heart J* 1972; 34: 569-74.
- <sup>28</sup> Fenoglio Jr JJ, McAllister Jr HA, DeCastro CM, Davia JE, Cheitlin MD. Congenital bicuspid aortic valve after age 20. *Am J Cardiol* 1977; 39: 164-9.
- <sup>29</sup> McKay RG, Safian RD, Lock JE, et al. Balloon dilatation of calcific aortic stenosis in elderly patients: postmortem, intraoperative, and percutaneous valvuloplasty studies. *Circulation* 1986; 74: 119-25.
- <sup>30</sup> Safian RD, Mandell VS, Thurer RE, et al. Postmortem and intraoperative balloon valvuloplasty of calcific aortic stenosis in elderly patients: mechanisms of successful dilatation. *J Am Coll Cardiol* 1987; 9: 655-60.
- <sup>31</sup> Vahanian A, Guérinon J, Slama M, Griveaux M, Acar J. Experimental balloon valvuloplasty of calcified aortic stenosis in the elderly. *Circulation* 1986; 74 (ii): 365.
- <sup>32</sup> McKay RG, Safian RD, Lock JE, et al. Percutaneous balloon valvuloplasty in elderly patients with calcific aortic stenosis. *Circulation* 1986; 74 (ii): 207.
- <sup>33</sup> Jackson G, Monaghan M, Thomas S, Jewitt D. Percutaneous aortic valvuloplasty for aortic stenosis. *Circulation* 1986; 74 (ii): 207.
- <sup>34</sup> Cribier A, Letac B, Lancelin B, et al. Percutaneous balloon valvuloplasty (PBV) for acquired aortic stenosis: preliminary immediate results of the French Registry. *Circulation* 1986; 74 (ii): 208.
- <sup>35</sup> Choy M, Beekman RH, Crowley DC, Rocchini AP. Balloon dilatation in infants and children with valvular aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol* 1986; 7: 117A.
- <sup>36</sup> Cheitlin MD, Gertz EW, Brundage BH, Carlson CJ, Quash JA, Bode RS. Rate of progression of severity of valvular aortic stenosis in the adult. *Am Heart J* 1979; 98: 689-700.

Aanvaard op 23 april 1987

## Medische opleiding

# Gezondheid en haar wetenschappen

H. A. M. J. TEN HAVE

Gezondheid staat in de belangstelling. Onlangs is ook in ons land de wetenschappelijke studie van gezondheid(szorg) ter hand genomen. Behalve geneeskunde, is het thans mogelijk andere op gezondheid en gezond-

heidszorg gerichte universitaire opleidingen te volgen. De benamingen van deze studies verschillen: gezondheidswetenschappen (Leiden, Nijmegen, Maastricht), algemene gezondheidszorg (Rotterdam), medische biologie (Utrecht), lichamelijke opvoeding (Amsterdam) en bewegingsopvoeding en -behandeling (Groningen). Al deze vakgebieden zouden aangeduid kunnen worden als 'gezondheidswetenschappen', ware het niet dat de wijze

Rijksuniversiteit Limburg, Vakgroep Gezondheidsethiek en Wijsbegeerte, Postbus 616, 6200 MD Maastricht.  
Prof.dr.H.A.M.J.ten Have, arts en filosoof.