

De Stemko; bediening van apparatuur met gesproken commando's

M. KEESSEN EN G. ZILVOLD

De Stemko is een systeem dat gehandicapten de gelegenheid verschaft allerlei apparatuur te bedienen door middel van gesproken commando's. Het stelt de gebruiker in staat zelfstandig te typen, te telefoneren en allerlei elektrische apparaten te bedienen. De Stemko is ontwikkeld op de Afdeling Adaptieve Voorzieningen van het revalidatiecentrum 'Het Roessingh' te Enschede en is bestemd voor mensen met hoge dwarslaesies, amyotrofe laterale sclerose, multipole sclerose, spierdystrofie en spastici, kortom patiënten die niet of nauwelijks over de functies van hun ledematen beschikken.

BESCHRIJVING VAN HET SYSTEEM

De commando's die de gebruiker aan het systeem geeft, worden ingesproken in een microfoon die is verbonden met een spraakherkenner. Deze spraakherkenner vertaalt de door de gebruiker ingesproken commando's naar voor de computer begrijpelijke instructies. In de computer is een programma ingebracht dat op grond van deze instructies allerlei zaken bewerkstelligt. Het programma geeft via beeldscherm informatie terug aan de gebruiker, zodat de gebruiker op elk moment weet wat het systeem aan het doen is. Bovendien wordt steeds aangegeven welke commando's gegeven kunnen worden. Via het besturingsgedeelte bestuurt de computer apparatuur in de omgeving van de gebruiker (figuur 1).

De spraakherkenner kan maximaal 80 verschillende commando's herkennen. De herkenning is afhankelijk van de individuele gebruiker, hetgeen betekent dat de herkenning gericht is op één spreker. Het systeem moet eerst getraind worden om commando's te kunnen herkennen. Elk woord dient daartoe een aantal keren te worden ingesproken. Het stempatroon van de gebruiker wordt daarmee in het geheugen van de computer gebracht. Spreekt de gebruiker een commando in, dan vergelijkt de computer het stempatroon van dit commando met de hem bekende stempatronen. Komen de stempatronen voldoende overeen, dan wordt het desbetreffende commando door de computer 'herkend'. Het zal duidelijk zijn dat woorden die sterk op elkaar lijken, vermeden moeten worden om fouten te voorkomen.

De microfoon kan eventueel op een elektrische rolstoel worden gemonteerd, zodat de gebruiker meer bewegingsvrijheid heeft en altijd goed voor de microfoon zit.

Revalidatiecentrum 'Het Roessingh', afd. Adaptieve Voorzieningen, Roessinghsbleekweg 33, 7522 AH Enschede.

M. Keessen, revalidatietechnicus, en prof.dr.G. Zilvold, revalidatiearts.

Correspondentie-adres: M. Keessen.

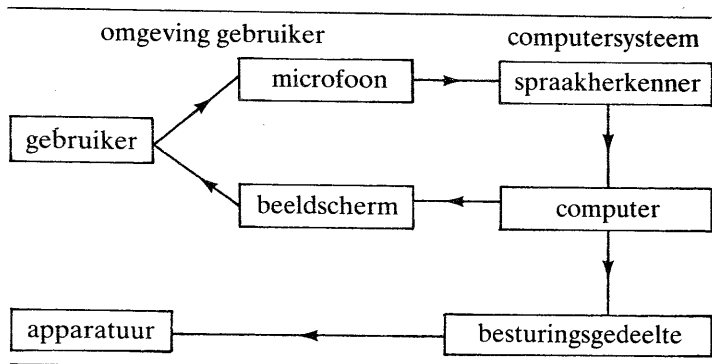
SAMENVATTING

De Stemko is een systeem dat gehandicapten de gelegenheid verschaft allerlei apparatuur te bedienen door middel van gesproken commando's. Het stelt de gebruiker in staat zelfstandig te typen, te telefoneren en allerlei elektrische apparaten te bedienen. De Stemko is ontwikkeld op de afdeling Adaptieve Voorzieningen van het revalidatiecentrum 'Het Roessingh' te Enschede en is bestemd voor mensen met hoge dwarslaesies, amyotrofe laterale sclerose, multipole sclerose, spierdystrofie en spastici, kortom patiënten die niet of nauwelijks over de functies van hun ledematen beschikken.

TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN

Praktisch elk apparaat kan met de Stemko worden bediend. Door de gebruikers is tot nu toe het volgende verlanglijstje van te bedienen apparaten naar voren gebracht (in afnemende volgorde van gewenstheid): alarmsysteem, lampen, televisie (met teletekst), stereo-installatie, tekstverwerker, telefoon, bladomslagapparaat, videorecorder, deuren, gordijnen, verstelbare stoel en een tekenmachine. Punt voor punt zullen deze mogelijkheden behandeld worden:

- Alarmsysteem. De Stemko kan op elk bestaand alarmsysteem worden aangesloten. Daarnaast kan een eigen alarmsignaal worden opgewekt.
- Lampen en elektrische apparaten. Aan de Stemko is een afstandsbesturingsstelsel gekoppeld waarmee de netspanning van een apparaat of lamp kan worden aan- of uitgeschakeld. Dit Busch-Timacsysteem kan eenvoudig ingebouwd worden in een bestaande huissituatie. Het aanleggen van extra kabels is niet nodig en bovendien blijven alle schakelaars en stopcontacten op normale wijze te gebruiken. Elektrische apparatuur kan hiermee worden aan- en uitgeschakeld. Lampen kunnen daarnaast ook nog in lichtsterkte worden geregeld.
- Televisie. De Stemko kan alle handelingen uitvoeren die via de normale afstandsbediening van een televisie mogelijk zijn. Televisietoestellen voorzien van teletekst geven de gebruiker toegang tot actuele informatie van een zeer uiteenlopend karakter, zoals nieuws, sport, cultuur en evenementen. Teletekst blijkt zeer zinvol te zijn, omdat dit een vrij ongekleurde nieuwsgaring door de gebruiker mogelijk maakt. (Met de bestaande bladomslagapparaten is het vrijwel onmogelijk een krant te lezen.) De bediening vindt plaats met een aan de Stemko gekoppelde infraroodzender. Er kan gebruik gemaakt worden van de televisie van de gebruiker, mits deze een infrarood-afstandsbediening heeft. Bediening via de normale afstandsbediening van de televisie blijft mogelijk.
- Geluidsinstallaties. Het begrip geluidsinstallatie strekt



FIGUUR 1. Schema van de opbouw van de Stemko.

zich uit van een eenvoudige draagbare radio tot een complete 'wandvulling'. Hieronder valt ook het gebruik van een eenvoudige cassetterecorder voor het beluisteren van een gesproken boek. Indien de installatie een afstandsbediening heeft, kunnen alle functies daarvan ook bediend worden met de Stemko. Bediening van andere geluidsinstallaties geschiedt via een schakelkastje dat aan de installatie wordt toegevoegd. Hiermee is het mogelijk om te kiezen tussen, bijvoorbeeld, de weergave van het geluid van de tuner of de cassetterecorder. Het regelen van het volume en andere instellingen is dan echter niet mogelijk. Het aan- en uitzetten van de installatie geschiedt ook via het Busch-Timacsysteem. Het zal duidelijk zijn dat de mogelijkheden in grote mate worden bepaald door de reeds aanwezige apparatuur.

– **Tekstverwerker.** In de Stemko is een zogenaamde tekstverwerker ingebouwd. Hiermee kan een tekst eerst geheel op het beeldscherm worden opgesteld alvorens deze wordt afgedrukt op papier. De tekst wordt ingevoerd door deze karakter voor karakter te spellen. Hierbij wordt voor de letters gebruik gemaakt van een spellingsalfabet. De cijfers en de leestekens worden rechtstreeks benoemd. De gebruikte spelwoorden en benoemingen zijn vrij te kiezen, zodat een optimale aanpassing aan de stemmogelijkheden en de cognitieve vaardigheden van de gebruiker mogelijk is. Correcties kunnen worden uitgevoerd tot men tevreden is met het resultaat. De tekst kan dan worden afgedrukt op een printer en (of) opgeslagen voor gebruik in een later stadium. Het grote voordeel van een tekstverwerker is dat het resulteert in zeer nette brieven zonder allerlei correcties en doorstrepingen. Daarnaast is de privacy van de gebruiker aanmerkelijk groter dan wanneer hij een tussenpersoon een brief moet dicteren. De gebruiker is geheel zelfstandig in staat een brief op papier te zetten.

– **Telefoon.** De gebruiker kan via de Stemko alle handelingen verrichten die voor normaal telefoongebruik noodzakelijk zijn. De telefoon kan eventueel een luidsprekend type zijn. Het draaien van een telefoonnummer geschiedt door dit cijfer voor cijfer in te spreken. Een aantal veel gebruikte nummers kan vast ingebracht worden, zodat eenvoudiger en vooral sneller een bepaald verkort nummer kan worden ingesproken. Dit is eventueel uit te breiden tot een klein telefoonboek.

– **Bladomslagapparaat.** Een bladomslagapparaat maakt het mogelijk van een boek of tijdschrift de bladzijden om

te slaan. Aan de Stemko kan elk type bladomslagapparaat worden gekoppeld. Standaard wordt gebruik gemaakt van een model van GEWA, omdat dit toestel het minst destructief met boeken omgaat.

– **Videorecorder.** De bediening van een videorecorder geschiedt via de universele infraroodzender van de Stemko. De standaardafstandsbediening van de videorecorder blijft beschikbaar voor 'normale' bediening.

– **Deuren, gordijnen en verstelbare stoelen.** De Stemko heeft de beschikking over een aantal relaiscontacten waarmee elektrische deuren, gordijnen en verstelbare stoelen bediend kunnen worden.

– **Tekenmachine.** Op de Stemko kan een zogenaamde plotter worden aangesloten. Met dit apparaat is het mogelijk tekeningen te maken, uiteenlopend van een eenvoudige krabbel tot zeer ingewikkelde tekeningen.

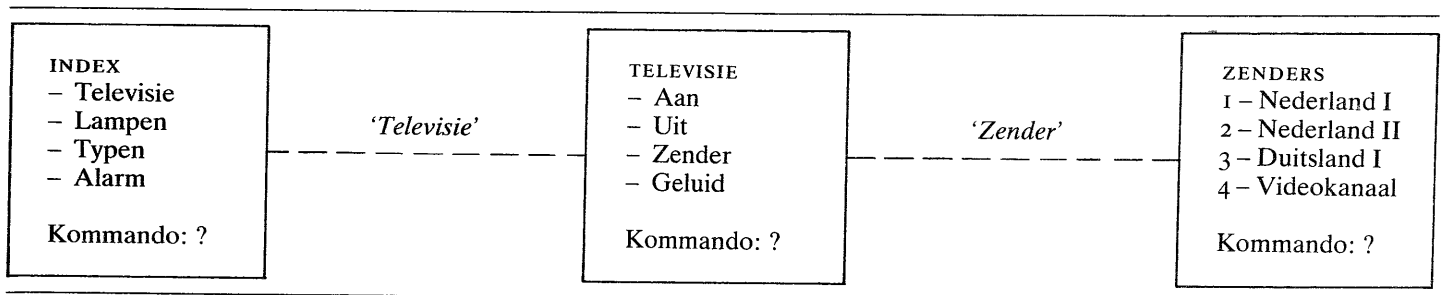
VOORBEELDEN VAN BEDIENING

Als eerste voorbeeld hoe de bediening werkt, zal het gebruik van de televisie worden beschreven. (Er wordt nadrukkelijk op gewezen dat dit slechts een voorbeeld is; de gebruikte commando's dan wel de gehele opzet kunnen aangepast worden aan de mogelijkheden en de wensen van de gebruiker.)

Allereerst krijgt men de INDEX-pagina op het beeldscherm te zien (figuur 2). Op deze pagina staan alle bedienbare apparaten. Door het commando 'televisie' te geven, schakelt men over naar televisiebediening. De TELEVISIE-pagina met alle commando's die betrekking hebben op het bedienen van de televisie wordt nu op het beeldscherm getoond. Wil men bijvoorbeeld de televisie aanzetten, dan geeft men het commando 'aan'. De televisie zal nu worden aangezet en op de eerste zender springen. Een andere zender wordt gekozen met het commando 'zender'. Nadat men dit commando heeft gegeven, verschijnen de namen van alle te ontvangen zenders op het beeldscherm. Door het zendernummer in te spreken, zet men de televisie op de gewenste zender. Vervolgens verschijnt weer de TELEVISIE-pagina. Alle andere functies van de televisie worden op identieke wijze bediend.

Wil men tijdens het televisie kijken een lamp bedienen, dan kan de gebruiker dit doen door middel van het oproepen van de INDEX-pagina en vervolgens het commando 'lampen' te geven. De LAMPEN-pagina verschijnt dan (figuur 3). Men kiest nu een lamp uit door het desbetreffende nummer in te spreken. De bureaulamp kiest men in dit voorbeeld door het commando 'een' te geven. Vervolgens verschijnen de commando's die op de bureaulamp van toepassing zijn. De lamp kan aan- en uitgedaan worden en de verlichtingssterkte kan geregeld worden. Door het commando 'min' te geven, zal de lamp bijvoorbeeld gedimd worden. Dit verloopt in kleine stapjes net zolang tot de gebruiker een commando geeft. De lamp blijft op de dan bereikte sterkte branden. Met het commando 'index' kan nu weer naar de INDEX-pagina worden overgeschakeld.

Deze voorbeelden geven een indruk hoe men met het systeem de televisie en de lampen kan bedienen. Alle andere aangesloten apparaten kunnen op dezelfde wijze worden bediend. Nogmaals wordt erop gewezen dat dit slechts voorbeelden zijn. Een op de persoon en handicap aangepaste versie voor een bepaalde gebruiker kan er geheel anders uitzien. Het principe van kiezen blijft echter steeds hetzelfde.



FIGUUR 2. Voorbeeld van de bediening van het televisietoestel met de commando's daarvoor.

PRIJSINDICATIE

Omdat het systeem op nogal wat manieren geleverd kan worden, is een vaste prijs moeilijk op te geven. Afhankelijk van de complexiteit van het systeem varieert de prijs van f 25.000,- tot f 35.000,-. Hierbij is zowel een aantal trainingsdagen als een servicecontract inbegrepen. De prijzen van te bedienen apparaten zijn niet meeberekend.

VERGELIJKBARE SYSTEMEN

De Stemko is zeker niet de eerste poging om met behulp van spraak apparatuur in de omgeving van de gebruiker te bedienen. In diverse landen zijn aan universiteiten en hogescholen prototypen gemaakt van dergelijke systemen. Geen van deze pogingen heeft een commercieel verkrijgbaar produkt opgeleverd. Als het systeem al in gebruik genomen werd door een gehandicapte dan was dat slechts voor de duur van het project of de afstudeeropdracht van de betrokken instelling.

Behalve deze goed bedoelde, maar marktbedervende pogingen zijn er drie systemen te noemen die wel commercieel leverbaar zijn, namelijk de Speechlink (Verenigde Staten), de Tetravox (Frankrijk) en het VADAS-systeem (Engeland). Alle drie genoemde systemen zijn uitsluitend leverbaar in het land van herkomst. De kostprijs in ieder land komt overeen met die van de Stemko.

– Speechlink is een ontwikkeling van Voice Machine Communication Incorporated. Behalve dat deze firma de losse spraakherkenner levert die in de Stemko wordt gebruikt, levert men een op een Apple-computer gebaseerd systeem. Dit systeem maakt het mogelijk bestaande software-pakketten door middel van spraak te bedienen. Het blijft noodzakelijk dat een valide persoon de computer en de juiste software opstart.

– Tetravox is een produkt van de firma Proteor Service. Met het op een Apple-computer gebaseerde systeem kunnen elektrische apparaten aan- en uitgeschakeld

worden. Daarenboven kunnen een telefoon en een televisie worden bediend. De prijs van het systeem benadert die van de Stemko.

– Het VADAS-systeem van de firma Voice Input Limited is gebaseerd op een BBC-B-computer. Met dit systeem kan men allerlei elektrische apparaten aan- en uitschakelen, een televisie en telefoon bedienen, en tekst dicteren die dan direct wordt afgedrukt.

GEbruikersPROFIEL

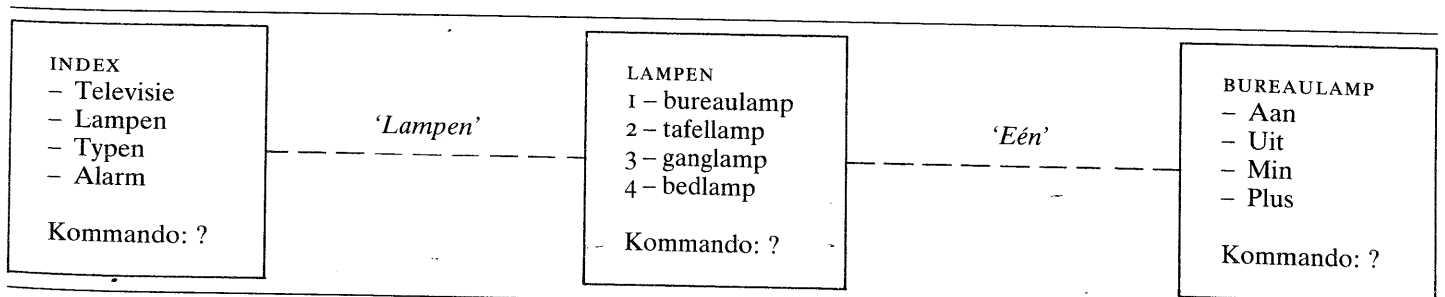
Naar aanleiding van de huidige ervaringen met de Stemko komen de volgende ziektebeelden in aanmerking voor een dergelijk apparaat:

- Hoge dwarslaesie.
- Multipole sclerose met een lage progressiviteit.
- Amyotrofische laterale sclerose met een lage progressiviteit.
- Spasticiteit met de mogelijkheid tot het uiten van reproduceerbare klanken (eventueel onverstaanbare).

In het geval van instellingen als verpleeghuizen kan men overwegen om de apparatuur te verstrekken aan gebruikers met duidelijk progressieve ziektebeelden. De apparatuur kan bij het overlijden van een gebruiker eenvoudig worden omgevormd voor het gebruik door een volgende patiënt.

BESCHOUWING

De flexibiliteit van het systeem maakt eenvoudige aanpassingen aan de behoeften en wensen van de gebruiker mogelijk. Het systeem is modulair opgebouwd, zodat uitbreidingen eenvoudig realiseerbaar zijn en reparaties snel uitgevoerd kunnen worden. Dit is van groot belang als de aandoening progressief is. Door het gebruik van standaardmodules is het systeem goedkoper dan bestaande gelijksoortige systemen. Doordat de gebruiker via de monitor op de hoogte wordt gehouden van de op dat moment relevante commando's is de trainingstijd vrij kort.



FIGUUR 3. Voorbeeld van de bediening van lampen en de commando's daarvoor.

Geconcludeerd mag worden dat het beschreven systeem erg compact en relatief goedkoop is in vergelijking met systemen die dezelfde mogelijkheden hebben.

Het systeem wordt thans geleverd door Huka Developments B.V. te Oldenzaal. Deze firma verzorgt eveneens de training en de service.

SUMMARY

The Stemko; control of equipment by spoken commands. – The Stemko system allows severe handicapped persons to control

apparatus by spoken commands. It allows for 80 different commands. The user can operate a word processor, a telephone and various other appliances without help from other people.

The Stemko was developed at the rehabilitation centre 'Het Roessingh', Enschede, The Netherlands, with severely handicapped persons in mind, i.e. persons with no or very little function of the extremities. The system is sold and serviced by Huka Developments B.V., Oldenzaal, The Netherlands.

Aanvaard op 17 maart 1986

Referaten

Inwendige geneeskunde

Het gevaar van hypertone fosfaatklysma's bij patiënten met verminderde nierfunctie

Hypertone fosfaatklysma's worden vaak toegediend als voorbereiding op röntgenonderzoek van de buikorganen en ter bestrijding van obstipatie. Deze behandeling wordt in het algemeen goed verdragen; vooral bij pasgeborenen en jonge kinderen, maar ook bij volwassenen, worden echter incidenteel hyperfosfatemie en elektrolytenverschuiving (hypocalciëmie) gezien. Deze complicaties doen zich vooral voor bij langdurig verblijf van het klysma in het rectosigmoid (ziekte van Hirschsprung, anusatresie)¹ en bij verminderde nierfunctie.^{2,3} Rao et al. beschrijven een schizofrene patiënt die deze complicatie als gevolg van dit soort klysma's kreeg.⁴ Haldimann en Vogt doen verslag van twee patiënten met ernstige nierinsufficiëntie, bij wie na toediening van een fosfaatklysma een ernstige hypocalciëmie (1,30 resp. 1,12 mmol/l) en hyperfosfatemie (5,19 resp. 8,58 mmol/l) ontstonden.⁵ Onlangs beschreven Biberstein en Parker een 81-jarige man met een matige nierinsufficiëntie (creatininegehalte 227 µmol/l, creatinineklaring 25 ml/min), bij wie in aansluiting aan een fosfaatklysma (16 g natriumbifosfaat en 6 g natriumfosfaat) hyperfosfatemie (5,81 mmol/l) en hypocalciëmie (1,35 mmol/l) ontstonden.⁶

Het is bekend dat een dergelijk hoog Ca × P-produkt tot metastatische calcificaties aanleiding kan geven.⁷ Vogt et al. beschrijven een 46-jarige man die in aansluiting aan niertransplantatie wegens initieel niet-funktionierend transplantaat driemaal per week hemodialysebehandelingen onderging.⁸ Coprostase werd meermalen behandeld met fosfaatklysma's. Verder had hij een secundaire hyperparathyreoïdie. Op de 11e dag na de ingreep ontstond een snel progressieve respiratoire insufficiëntie, waaraan patiënt overleed. Op de röntgenfoto's van de borstkas werden diffuus melkachtige reticulonodulaire verdichtingen gezien. Vlak voor overlijden bedroeg het calciumgehalte 2,92 mmol/l en het fosfaatgehalte 4,61 mmol/l. Het longbiopt toonde uitgebreide metastatische verkalkingen zonder aanwijzingen voor infectie.

Uit deze casuïstische mededelingen wordt duidelijk dat men zeer terughoudend moet zijn met (herhaalde) toediening van fosfaatklysma's aan patiënten met een verminderde nierfunctie.

LITERATUUR

- 1 Moseley PK, Segar WE. Fluid and serum electrolyte disturbances as a complication of enemas in Hirschsprung's disease. *Am J Dis Child* 1968; 115: 1714-8.

- 2 Chesney RW, Haughton PB. Tetany following phosphate enemas in chronic renal disease. *Am J Dis Child* 1974; 127: 584-6.

- 3 Oxnard SC, O'Bell J, Grupe EW. Severe tetany in an azotemic child related to a sodium phosphate enema. *Pediatrics* 1974; 53: 105-6.

- 4 Rao KJ, Miller M, Moses AM. Hypocalciemic tetany: result of high-phosphate enema. *NY State J Med* 1976; 76: 968-9.

- 5 Haldimann B, Vogt K. Hyperphosphatémie et tétanie après clystère au phosphate. *Schweiz Med Wochenschr* 1983; 113: 1231-3.

- 6 Biberstein M, Parker BA. Enema-induced hyperphosphatemia. *Am J Med* 1985; 79: 645-6.

- 7 Parfitt AM. Soft tissue calcification in uremia. *Arch Intern Med* 1969; 124: 544-66.

- 8 Vogt K, Oertle D, Keusch G, Koller M. Metastatische Lungenverkalkungen bei Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz. *Schweiz Med Wochenschr* 1985; 115: 1288-94.

H. VAN BRONSWIJK

A. J. M. DONKER

Invloed van vermagering op hypertensie en gewicht van de linker kamer

Een abnormaal hoog gewicht van de linker ventrikel (LVG), dat geschat kan worden met echografie, betekent een verhoogde sterftkans. Zowel vetzucht als te hoge bloeddruk leiden tot toeneming van het LVG. Bij de eerste zet bovendien de kamerholte uit (dilatatie); bij hypertensie gebeurt dit niet, maar ontstaat een concentrische hypertrofie. Als dikke mensen met hypertensie afvallen, daalt de bloeddruk. MacMahon et al. gingen na of dan ook echocardiografisch een verbetering van de linker kamer ontstond.¹ Zij onderzochten 41 dikke mensen, 29 mannen en 12 vrouwen van 20 tot 55 jaar, met een diastolische bloeddruk van 90-109 mmHg. De Quetelet-index (gewicht in kilogrammen gedeeld door kwadraat van de lengte) was hoger dan 26,0. Na 4 weken zonder medicijngebruik werden zij in 3 ongeveer even grote groepen verdeeld. Deze groepen waren onderling ongeveer even oud (circa 42 jaar) en hadden gemiddeld eenzelfde gewicht en bloeddruk (150-100 mmHg). De eerste groep at niet meer dan 1000 kcal per dag; de anderen hadden geen dieet. De 2e groep gebruikte 2 × 100 mg metoprolol per dag en de overigen kregen alleen placebotabletten. De behandeling duurde 21 weken. Echocardiografisch bestond bij 10 patiënten (23%) hypertrofie van de linker kamer, maar dit was niet op het ECG te zien. Dit verschijnsel kwam ongeveer even vaak in elk van de 3 groepen voor. Er bestond een duidelijk positief verband tussen lichaamsgewicht en LVG dan wel doorsnede van septum, achterwand of holte van de linker kamer.