

# Einfluss einer telemedizinisch unterstützten Betreuung auf Gesamtbehandlungskosten und Mortalität bei chronischer Herzinsuffizienz

## Impact of telemetric management on overall treatment costs and mortality rate among patients with chronic heart failure

### Autoren

B. Kielblock<sup>1</sup> Ch. Frye<sup>2</sup> S. Kottmair<sup>2</sup> Th. Hudler<sup>2</sup> E. Siegmund-Schultze<sup>1</sup> M. Middeke<sup>3</sup>

### Institut

<sup>1</sup> Kaufmännische Krankenkasse, Hannover

<sup>2</sup> ArztPartner almeda AG, München

<sup>3</sup> Blutdruckinstitut, München

**Hintergrund und Fragestellung:** Mit einem telemedizinischen Betreuungs-Programm bei chronischer Herzinsuffizienz sollten Dekompensationen, Krankenhausaufenthalte und Gesamtbehandlungskosten reduziert werden.

**Patienten und Methodik:** In einer kontrollierten, prospektiven Studie wurde das Körpergewicht von 251 Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz ein Jahr lang telemetrisch überwacht. Bei Überschreitung eines Schwellenwertes setzte sich das Betreuungszentrum mit den Patienten in Verbindung. Die Patienten wurden telefonisch von einem persönlichen Ansprechpartner betreut und erhielten regelmäßig Schulungsunterlagen und telefonische Beratung durch medizinisches Fachpersonal. Die Hausärzte wurden bei der Patientengewinnung und durch regelmäßige Berichte einbezogen. Eine Kontrollgruppe (n = 251) erhielt keine telemetrische Intervention.

**Ergebnisse:** Das mittlere Alter der Teilnehmer war mit 71,7 Jahren niedriger als das der Kon-

trollgruppe mit 76,4 Jahren. Die NYHA-Stadien III und IV waren in der Interventionsgruppe häufiger (52 vs. 36%). Nach einer durchschnittlichen Beobachtungszeit von 12 Monaten zeigte sich in der Interventionsgruppe eine Reduktion der Krankenhaustage um 48% (p = 0,01), der Krankenhauskosten um 7128 Euro (p = 0,01), und eine Zunahme der Arzneimittelkosten um 245 Euro pro Patient (n.s.). Die Gesamtbehandlungskosten waren damit um 6883 Euro pro Patient geringer in der Interventionsgruppe (-39,5%, p = 0,05). Die Mortalität war mit 14,7% niedriger (p < 0,001) als in der Kontrollgruppe mit 27,1%. Die Reduktion der Kosten und der Mortalität war bei Männern deutlich stärker als bei Frauen. Bei den Patienten, die im Beobachtungsintervall starben, waren die Gesamtausgaben am höchsten.

**Schlussfolgerungen:** Gesamtbehandlungskosten und Mortalität lassen sich bei chronischer Herzinsuffizienz durch telemedizinische Betreuung senken. Das betrifft insbesondere Männer.

### Telemedizin, Kardiologie

#### Schlüsselwörter

- Herzinsuffizienz
- Gewichtskontrolle
- Telemedizin

#### Key words

- chronic heart failure
- weight control
- telemedicine

## Einleitung

Die Herzinsuffizienz ist eine der häufigsten internistischen Erkrankungen [4, 12, 15, 23]. Prävalenz und Inzidenz sind stark altersabhängig: Im Alter zwischen 45 und 55 Jahren leidet etwa 1% der Bevölkerung an einer Herzinsuffizienz, zwischen dem 65. und 75. Lebensjahr bereits ca. 5%, und im Alter über 80 Jahren ca. 10–15% [13, 16, 21, 31]. Bei 22% der Männer und 46% der Frauen entwickelte sich in einem amerikanischen Register innerhalb von 6 Jahren nach einem Herzinfarkt eine Herzinsuffizienz [27]. Der Großteil der entstehenden Kosten ist auf die Krankenhausbehandlung zurückzuführen [6, 9, 24]. Dementsprechend belastet die Herzinsuffizienz das Gesundheitssystem erheblich [9, 26]. In Deutschland geht man davon aus, dass aktuell ca. 1–3% des gesamten Gesundheitsbudgets für die Herzinsuffizienz ausgegeben wird. Laut amtlicher Statistik des Bundesministeriums für

Gesundheit betragen die Krankheitskosten der Herzinsuffizienz im Jahr 2002 in Deutschland 2,7 Milliarden Euro [1]. Aufgrund der Altersabhängigkeit der Herzinsuffizienz ist bei der zu erwartenden demografischen Entwicklung eine weitere Steigerung der Kosten für die Behandlung der Herzinsuffizienz zu erwarten [17, 27, 30].

Die Anzahl der herzinsuffizienzbedingten Krankenhausaufenthalte steigt seit den 80er Jahren kontinuierlich an [9, 20, 26]. Der Anstieg ist maßgeblich auf die hohe Anzahl von wiederholten Krankenhausaufenthalten zurückzuführen [9, 25]. Nach einer Analyse der Daten der Kaufmännischen Krankenkasse Hannover (KKH) bezogen sich 52% der Ausgaben für herzinsuffiziente Versicherte auf stationäre Wiederaufnahmen. Innerhalb eines Jahres wurde jeder zweite

eingereicht 14.12.2006

akzeptiert 16.2.2007

#### Bibliografie

DOI 10.1055/s-2007-970350  
Dtsch Med Wochenschr 2007;  
132: 417–422 · © Georg Thieme  
Verlag KG Stuttgart · New York ·  
ISSN 0012-0472

#### Korrespondenz

Prof. Dr. med. Martin Middeke  
Blutdruckinstitut München  
Osterwaldstraße 69  
80805 München  
Tel. 089/36103947  
Fax 089/36104026  
eMail www.blutdruckinstitut.de

Patient mit chronischer Herzinsuffizienz erneut im Krankenhaus behandelt.

Aufgrund der hohen Prävalenz, des großen Leidensdrucks der Patienten und der hohen Kosten im stationären Bereich sind nach der Studie von Rich et al. [24] weltweit Studien und Programme entwickelt worden, die mit Methoden des Disease Management (DMP) und der Telemedizin diese Probleme angehen. Die Mehrzahl der Ergebnisse sind vielversprechend [18, 19, 22, 29], es liegen bislang jedoch keine deutschen Ergebnisse zu Kosteneinsparungen durch entsprechende Programme bei herzinsuffizienten Patienten vor.

Der positive Effekt von telemedizinisch begleiteten Programmen bei herzinsuffizienten Patienten ist in den letzten Jahren mehrfach nachgewiesen worden [2, 3, 5, 8, 11, 14, 28]. Die Zahl stationärer Aufenthalte konnte gesenkt und eine Steigerung der Lebensqualität bewirkt werden. Unter der Annahme, dass mit einer Reduktion der Krankenhausaufenthalte auch eine Kostensenkung verbunden ist, hat die Kaufmännische Krankenkasse gemeinsam mit der ArztPartner almeda AG ein umfangreiches Konzept zur telemedizinischen Betreuung herzinsuffizienter Patienten entwickelt.

## Patienten und Methodik

### Hypothesen und Zielparameter

**Hypothese:** Die telemedizinische Betreuung ist der üblichen ambulanten Behandlung überlegen und geeignet, die Rehospitalisierungsrate von Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz zu verringern und die Krankheitskosten zu senken.

**Primärer Zielparameter** war die Reduktion der Krankenhausaufenthalte, **sekundäre Zielparameter** waren die Reduktion der Gesamtbehandlungskosten sowie die Senkung der Mortalität.

### Studienpopulation

Patienten mit den relevanten ICD-Diagnosen (I50.1, I50.11 – 19, I50.9) zur chronischen Herzinsuffizienz wurden im Datenbestand der KKH aus den Krankenhausausschreibungen-Mitteilungen ausgewählt. Innerhalb von 9 Monaten wurden durch die KKH im Jahr 2004 Patienten mit der Krankenhaus-Entlassungsdiagnose „Herzinsuffizienz“ identifiziert, die wegen Herzinsuffizienz stationär behandelt wurden und deren letzter Krankenhausaufenthalt maximal 6 Wochen zurücklag. Die Patienten durften keine gravierenden Komorbiditäten aufweisen wie konsumierende Tumorerkrankungen, Demenz oder Pflegebedürftigkeit. Weiterhin mussten die Probanden in der Lage sein, in deutscher Sprache telefonisch zu kommunizieren und zu lesen. Unter Berücksichtigung dieser Kriterien kamen 997 Patienten für das Projekt in Betracht.

Zunächst wurden diese Patienten anhand des Geburtsdatums randomisiert einer Kontrollgruppe bzw. Interventionsgruppe zugeteilt. Die Kontrollgruppe erhielt keine telemetrische Intervention. Den anderen Patienten wurde die Betreuung angeboten. Sie wurden schriftlich und telefonisch eingeladen an dem Programm im Rahmen einer freiwilligen Kassenleistung teilzunehmen. Sobald die Zielzahl von 251 Patienten in den Gruppen erreicht war, wurden keine weiteren Personen mehr aufgenommen.

**Tab. 1** Patientencharakteristika, Anzahl Rezepte, Krankenhausaufenthalte, Kosten und Mortalität. Angegeben sind Anzahl mit Prozentwerten in Klammern, Mittelwerte, Mediane und Standardabweichungen (SD).

Variable	Interventionsgruppe	Kontrollgruppe	p
Anzahl	251	251	
Frauen	106 (42,6%)	138 (55,3%)	
Alter (Jahre)	71,7	76,5	<0,001 <sup>2</sup>
Median	73	78	
SD	10,2	11,3	
NYHA I und II	18 (7,2%)	19 (7,6%)	
NYHA III	51 (20,3%)	32 (12,7%)	
NYHA IV	81 (32,3%)	60 (23,9%)	
nicht näher bezeichnet <sup>1</sup>	101 (40,2%)	140 (55,8%)	
Anzahl Rezepte*	23,8	27,1	0,05 <sup>3</sup>
Median	20,2	22,8	
SD	15,2	17,9	
Krankenhaus-Fälle*	2	3,4	0,04 <sup>3</sup>
– Median	1	1,5	
– SD	2,9	8,8	
Krankenhaus-Tage*	25,3	49,1	0,01 <sup>3</sup>
– Median	8,2	14,5	
– SD	45,3	151,1	
<b>Leistungsausgaben</b>			
Krankenhaus* (EUR)	8682	15810	0,01 <sup>3</sup>
– Median	2249	3948	
– SD	26816	53155	
Arzneimittel* (EUR)	1881	1636	0,53 <sup>3</sup>
– Median	1078	1024	
– SD	3807	2282	
Gesamt* (EUR)	10563	17446	0,05 <sup>3</sup>
– Median	3799	5303	
– SD	27230	53322	
<b>Todesfälle<sup>5</sup> (%)</b>	<b>37 (14,7%)</b>	<b>69 (27,1%)</b>	<0,001 <sup>4</sup>

\*Durchschnitt je Teilnehmer bezogen auf ein Jahr; <sup>1</sup>ICD-Nummern 50.1, 50.19 und 50.9; <sup>2</sup>t-Test; <sup>3</sup>Mann-Whitney-U-Test; <sup>4</sup>Chi-Quadrat-Test

<sup>5</sup>Risk-Ratio für Ereignis Tod = 0,62, p-Wert (Mantel-Haenszel estimator) = 0,017

### Telefonische Betreuung und Schulungsmaterial

Die Inhalte des Betreuungsprogramms wurden im Detail bereits an anderer Stelle beschrieben [7, 32]. Regelmäßige telefonische Betreuung durch geschultes medizinisches Fachpersonal stand im Mittelpunkt des Programms „Herzengut“. Die Betreuer kommen überwiegend aus dem Pflegebereich und sind speziell für Kommunikation und Coaching geschult. Bei Spezialproblemen stehen Ärzte unterschiedlicher Fachrichtungen bereit. Nach der Erfüllung sehr umfangreicher Informationsbedürfnisse in den ersten Gesprächen traten im weiteren Verlauf der Betreuung die strukturierten Gesprächsanteile und damit die Management-Aspekte des Programms – Förderung der Compliance, das Nachhalten von Untersuchungen, Zielvereinbarungen – in den Vordergrund.

Das Gerüst der Gesprächsführung wurde in einer speziell entwickelten Software in Form von interaktiven Fragebäumen abgebildet. Die Betreuungsgespräche wurden daher einerseits hochgradig standardisiert, ließen aber gleichzeitig Raum, individualisiert und problem-orientiert auf den Patienten und dessen Situation einzugehen. Schriftliche Schulungsunterlagen ergänzten und unterstützten die telefonische Betreuung. Im Gesundheitsprogramm Herzinsuffizienz standen mehr als 20 verschiedene Schu-

lungseinheiten zur Verfügung. Allgemeine Themen, die jeder Teilnehmer erhielt, waren z.B. „Grundlagen der Herzinsuffizienz“ oder „Medikamente bei Herzinsuffizienz“. Daneben gab es weitere Themen, die entweder situativ, problemorientiert oder im Zusammenhang mit Zielvereinbarungen versendet wurden, wie z.B. „Herzinsuffizienz und Reisen“, „Fettstoffwechselstörung“ oder „Herzinsuffizienz und Bewegung“. Die modular aufgebauten Schulungseinheiten boten unmittelbar handlungsrelevante Lösungen, die vom Teilnehmer in die Praxis umgesetzt werden können. Die Inhalte wurden jeweils in den folgenden telefonischen Kontakten nachbesprochen. Darstellung, Schriftart und Schriftgröße wurden an die Zielgruppe älterer Menschen angepasst.

### Telemetrie

Das engmaschige telemetrische Monitoring des Körpergewichts ermöglicht bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz die frühzeitige Erkennung und Intervention bei Verschlechterung der Herz-Kreislauf-Situation [2, 3, 8, 18]. Die Teilnehmer erhielten eine telemetrische Körperwaage. Sie wurden angehalten, sich täglich zur selben Uhrzeit zu wiegen. Über ein Modem via Telefon-Festnetz oder SMS über Mobiltelefon wurde täglich ein Gewichtswert des Teilnehmers in die medizinische Datenbank des Servicecenters übertragen. Die eingehenden Werte wurden von der Software durch im Hintergrund laufende Auswerteargorithmen auf kritische Gewichtsveränderungen überprüft, die durch zunehmende Wassereinlagerung bedingt sein können und damit einen Hinweis auf eine sich anbahnende Dekompensation geben. Dabei wurde ein einfacher gleitender Durchschnitt aus den letzten 10 Gewichtswerten des Patienten berechnet. Bei einer Gewichtszunahme von 1,5 kg im Vergleich zum Durchschnitt wurde vom System ein Alarm für den Betreuer generiert, der dann mit dem Teilnehmer in Verbindung trat („zentraler Alarm“). Weitere Alarme wurden erzeugt, falls die Werte nicht regelmäßig eingingen oder falls beim Patienten eine langsame und stetige Gewichtszunahme zu beobachten war („Alarme zweiter Klasse“).

Der Betreuer versuchte, die Ursache näher einzugrenzen und dem Patienten situationsgerechte Hinweise zu geben, z.B. auf Reduzierung der Flüssigkeitszufuhr, konsequente Medikamenteneinnahme oder einen Hausarztbesuch. Eine Krankenhauseinweisung wurde ausschließlich durch den Hausarzt veranlasst. Alle Patienten der Interventionsgruppe erhielten ein Blutdruckgerät zur Selbstmessung. Davon wurden 72 telemetrisch genutzt.

### Gesundheitsberichte und Prozesssteuerung

Rückmeldungen an die Teilnehmer und deren behandelnde Ärzte erfolgten quartalsweise mittels standardisierter Gesundheitsberichte. Diese enthielten eine Übersicht der Medikation, die wesentlichen telemetrisch übermittelten oder im Gespräch erfragten Verlaufparameter und den Erreichungsgrad vereinbarter persönlicher Ziele zur Verhaltensmodifikation, wie Gewichtsreduktion oder vermehrte Bewegung. Ein wichtiger Nebeneffekt dieser Berichte ist die Qualifizierung der Daten in der Betreuungssoftware. Sofern veraltete Daten vorlagen, konnten Arzt oder Patient dies an den Betreuer zurückmelden, der eine Aktualisierung vornahm. Der koordinierte Einsatz der beschriebenen Betreuungselemente mit Erinnerungsfunktionen (Reminding), Gesundheitsberichten (Reporting) und getriggerten Interventionen basierte auf einer automatisierten Programmsteuerung sowie dem Aufbau einer Datenstruktur (medizinisches „data warehouse“), die eine Auswertbarkeit im Sinne eines medizinischen Controllings der Gesundheitsprogramme ermöglichte.

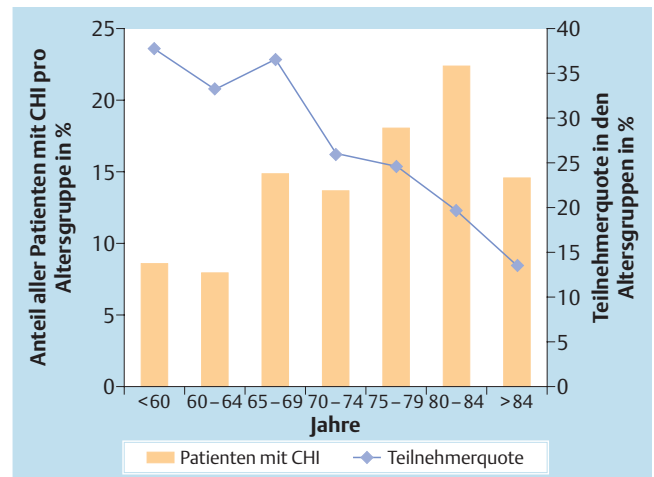


Abb. 1 Teilnahmequote in Abhängigkeit vom Alter. CHI = chronische Herzinsuffizienz

### Programmablauf

Nach einem telefonischen Begrüßungsgespräch (30–90 Minuten) erhielten die Teilnehmer ein sog. Startpaket mit ausführlichen Programmunterlagen und die Waage. Geplante Betreuungsgespräche und die Zusendung von Schulungsmaterial fanden in den ersten drei Monaten alle 14 Tage, danach monatlich statt. Dazu kamen die Interventionsanrufe bei auffälligen Werten. Für medizinische Fragen oder bei Problemen mit der Telemetrie stand kontinuierlich eine qualifizierte Hotline zur Verfügung.

### Dauer der Studie

Die Studie war auf zunächst auf ein Jahr von 2004 bis 2005 angelegt. Aufgrund der positiven Erfahrungen wurden die Patienten weiter betreut und beobachtet.

### Statistik

Die deskriptive Darstellung der Ergebnisse zeigt die Parameter Mittelwert, Standardabweichung und Median. Der Median hat bei den meisten Ergebnisdarstellungen eine Bedeutung, da sich für beinahe alle Zielvariablen eine starke Rechtsschiefe der Verteilungen ergibt. Somit unterscheidet sich der Median in vielen Fällen auch erheblich von den Mittelwerten. In fast allen Fällen liegt der Mittelwert rechts vom Median, worin sich die bekannte Empfindlichkeit des Mittelwertes für Ausreißer in den Daten widerspiegelt. Aufgrund dieser Unterschiede kann auch bei vielen Variablen nicht von einer Normalverteilung ausgegangen werden und die Ergebnisse der gängigen t-Tests (hier für unabhängige Stichproben) sind nur bedingt aussagekräftig. Bei derartigen Voraussetzungen wurde der Mann-Whitney-U-Test durchgeführt, der hier zuverlässigere Ergebnisse liefert. Des Weiteren wurde bei für die Mortalität die Risk-Ratio zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe berechnet. Die Signifikanz wurde hier mit dem Mantel-Haenszel-estimator bestimmt, der besonders für stratifizierte Analysen geeignet ist.

### Ergebnisse



#### Patientengewinnung

Die Teilnahmebereitschaft zeigte deutliche geschlechts- und altersabhängige Unterschiede (▶ Abb. 1): 38,6% der angesprochenen männlichen Kandidaten und 28,7% der Frauen waren zur Teilnahme bereit. Die Teilnahmebereitschaft war bei jüngeren Patienten größer. Daraus resultiert das niedrigere Durchschnittsalter der

**Tab. 2** Geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich Mortalität, Krankenhausaufenthalte und Kosten bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz.

Variable	Frauen			Männer		
	Teilnehmer	Kontrolle	p	Teilnehmer	Kontrolle	p
Mortalität (%) <sup>3</sup>	14,0	21,5	0,10 <sup>1</sup>	15,3	33,0	<0,001 <sup>1</sup>
Krankenhaus-Fälle*	1,9	2,9	0,30 <sup>2</sup>	2,1	4,0	0,03 <sup>2</sup>
– Median	0,9	1,4		1,0	1,7	
– SD	3,1	8,3		2,8	9,3	
Krankenhaus-Tage*	25,6	37,5	0,24 <sup>2</sup>	25,1	62,8	0,01 <sup>2</sup>
– Median	8,3	12,7		7,9	15,6	
– SD	46,8	94,5		44,3	197,5	
Krankenhauskosten* (EUR)	8231	9916	0,23 <sup>2</sup>	9017	22719	0,01 <sup>2</sup>
– Median	2224	3072		2446	5749	
– SD	32109	30861		22195	70425	
Arzneimittelkosten* (EUR)	1623	1509	0,96 <sup>2</sup>	2073	1786	0,71 <sup>2</sup>
– Median	994	869		1140	1124	
– SD	3325	2399		4130	2138	
Gesamtkosten* (EUR)	9854	11425	0,44 <sup>2</sup>	11090	24505	0,02 <sup>2</sup>
– Median	9854	4486		3844	7139	
– SD	3550	31010		23015	70596	

\*Durchschnitt je Teilnehmer bezogen auf ein Jahr; <sup>1</sup>t-Test; <sup>2</sup>Mann-Whitney-U-Test; <sup>3</sup>Risk-Ratio mit Kontrolle nach Geschlecht: 0,59, p = 0,017 (Mantel-Haenszel estimator): Das Geschlecht bewirkte keine Verzerrung des Risk-Ratio. Das Risiko für das Ereignis „Tod“ war in der Kontrollgruppe signifikant höher.

**Tab. 3** Krankenhausaufenthalte und Kosten der überlebenden Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz.

Variable	Interventionsgruppe	Kontrollgruppe	p
Anzahl	214	183	
Alter (Jahre)	71,0	74,8	<0,001 <sup>1</sup>
– Median	71,5	77,0	
– SD	10,2	11,3	
Anzahl Rezepte*	22,3	22,9	0,44 <sup>2</sup>
– Median	19,2	19,9	
– SD	13,7	13,3	
Krankenhaus-Fälle*	1,5	1,4	0,94 <sup>2</sup>
– Median	0,8	0,8	
– SD	2,1	1,9	
Krankenhaus-Tage*	16,8	18,5	0,49 <sup>2</sup>
– Median	5,3	7,0	
– SD	26,3	30,6	
<b>Leistungsausgaben</b>			
Krankenhaus* (EUR)	4834	5398	0,54 <sup>2</sup>
– Median	1790	1893	
– SD	8464	12081	
Arzneimittel* (EUR)	1697	1455	0,19 <sup>2</sup>
– Median	1006	848	
– SD	3225	2059	
Gesamt* (EUR)	6530	6853	0,96 <sup>2</sup>
– Median	3049	3441	
– SD	9393	13283	

\*Durchschnitt je Teilnehmer bezogen auf ein Jahr; <sup>1</sup>t-Test; <sup>2</sup>Mann-Whitney-U-Test

Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die NYHA-Klassen III und IV waren mit 52,6% häufiger in der Interventionsgruppe im Vergleich zu 36,6% in der Kontrollgruppe (Tab. 1). Eine unter den Teilnehmern durchgeführte Befragung ergab eine hohe Zufriedenheit mit dem Programm: 57% beurteilten das Programm als „sehr gut“, weitere 43% als „ganz gut“. Keiner der Befragten gab „nicht so gut“ oder „gar nicht gut“ an.

### Kostenreduktion

Die Auswertung erfolgte für alle Teilnehmer stratifiziert auf ein Jahr. Der tatsächliche Beobachtungszeitraum betrug mindestens 6 Monate und maximal 18 Monate. In dieser Zeit konnte bei den Teilnehmern die Anzahl der Krankenhaustage um 48% im Vergleich zur Kontrollgruppe reduziert werden. Die Ausgaben für stationäre Aufenthalte sanken um 45%, die Kosten für Arzneimittel stiegen bei den Teilnehmern um 14,9%. Insgesamt wurde eine Kostenreduktion von 39,5% erreicht (s. Tab. 1). Werden die Kosten für das telemedizinische Programm berücksichtigt, beträgt die Einsparung im Verhältnis zu den Programmkosten („return on investment“; ROI) ca. 3 : 1.

Die Auswertung der Daten der Kontrollgruppe ergab einen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen sowohl bei den Krankenhausaufenthalten als auch bei den Kosten (Tab. 2). Die Anzahl der stationären Aufenthalte lag im Mittel bei Männern bei 4,0 pro Jahr bei der Kontrollgruppe und 2,1 bei den Teilnehmern, bei Frauen betrug die Anzahl der Krankenhausaufenthalte 2,9 bzw. 1,9. Die Krankenhausverweildauer war bei den Männern 60,0% und bei den Frauen 31,7% niedriger in der Teilnehmergruppe. Die geringere Anzahl von Krankenhausaufenthalten und Tagen im Krankenhaus fand ihren Niederschlag in den Gesamtkosten. Im Vergleich zu den Kontrollen, verursachten die Männer in der betreuten Gruppe um 54,7% reduzierte Gesamtkosten. Bei den Frauen betrug die Kostenreduktion 13,7%. Die Gesamtausgaben waren am höchsten bei den Patienten, die im Beobachtungsintervall starben (Tab. 3 und 4).

### Mortalität

Während der Beobachtungszeit starben 14,7% der Patienten in der Betreuungsgruppe. In der Kontrollgruppe betrug die Mortalität 27,1%. Dieser Unterschied war auch nach Adjustierung für Alter, Geschlecht und Beobachtungsdauer statistisch hochsignifikant. Weitere sekundäre Zielp Parameter sind derzeit noch nicht ausgewertet.

**Tab. 4** Krankenhausaufenthalte und Kosten der verstorbenen Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz.

Variable	Interventionsgruppe	Kontrollgruppe	p
Anzahl	37	69	
Alter (Jahre)	75,8	81	0,007 <sup>1</sup>
– Median	78	84	
– SD	9,4	9,7	
Mittlere Beobachtungszeit (Tage)	197	212	0,97 <sup>2</sup>
– Median	179	185	
– SD	91,1	141,2	
Anzahl Rezepte*	32,9	38,0	0,21 <sup>2</sup>
– Median	29,9	33,8	
– SD	19,8	23,2	
Krankenhaus – Fälle*	4,8	8,7	0,09 <sup>2</sup>
– Median	3,5	4,8	
– SD	4,9	15,3	
Krankenhaus – Tage*	74,6	130,3	0,27 <sup>2</sup>
– Median	39,4	65,4	
– SD	85,0	269,3	
<b>Leistungsausgaben</b>			
Krankenhaus* (EUR)	30937,6	43422,3	0,17 <sup>2</sup>
– Median	13942,3	17206,3	
– SD	63028,8	94728,2	
Arzneimittel* (EUR)	2949,3	2117,3	0,74 <sup>2</sup>
– Median	1515,0	1388,6	
– SD	6143,9	2747,2	
Gesamt* (EUR)	33886,9	45539,5	0,21 <sup>2</sup>
– Median	16235,9	20480,5	
– SD	63016,9	94445,2	

\*Durchschnitt je Teilnehmer bezogen auf ein Jahr; <sup>1</sup>t-Test; <sup>2</sup>Mann-Whitney-U-Test

## Medikation

Im Verlauf der Beobachtungszeit wurde die Einnahme relevanter Medikamente in der Interventionsgruppe um durchschnittlich 10,2% gesteigert (von 4,6% bei Diuretika bis 21,3% bei Lipidsenkern (Tab. 5).

## Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass das Programm umso häufiger auf Interesse stößt, je jünger die Betroffenen sind. Ebenso konnten wir feststellen, dass die Teilnahmebereitschaft bei Männern mit 38,6% wesentlich höher war als bei Frauen mit 28,7% der angesprochenen Patienten. Nach einer durchschnittlich zwölfmonatigen Beobachtungszeit konnte eine Reduktion der Gesamtkosten aller Teilnehmer von 39,5% und der Mortalität von 46% im Vergleich zu einer Kontrollgruppe erreicht werden. Die Intensivierung der medikamentösen Therapie im Laufe der Intervention spricht für eine bessere Compliance, reicht jedoch nicht als Erklärung für die Mortalitätssenkung aus. Die Stratifikation der Gruppen nach überlebenden und verstorbenen Patienten ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen hinsichtlich der untersuchten Parameter. Das deutet darauf hin, dass die Einsparungen und verminderten Krankenhausaufenthalte direkt mit einer Reduktion der Mortalität zusammenhängen.

**Tab. 5** Medikamenteneinnahme (%) in der Interventionsgruppe (n = 251) zu Beginn und nach einem Jahr.

Medikamentengruppe	0	12 Monate	Änderung (%)
Diuretika	67,9	71,1	4,6
ACE-Hemmer/ARB*	59,3	63,2	6,6
Betablocker	52,7	58,8	11,6
Digitalisglykoside	29,2	31,8	8,9
Lipidsenker	25,3	30,7	21,3
Kalziumantagonisten	13,4	14,8	10,4
Antiarrhythmika	4,7	5,1	8,5
Antihypertensiva (ohne Diuretika, ACE-H./ARB, Betablocker)	4,3	4,7	9,3
Summe			10,2%

\*ARB = Angiotensin-Rezeptor-Blocker

Auch unter Berücksichtigung der Programm- und Personalkosten ist die Betreuung im Rahmen dieses Programms ökonomisch sinnvoll. Daher wurde bereits vor Ablauf der Studie die Gewinnung von neuen Patienten wieder aufgenommen. Die deutlichen geschlechtsspezifischen Unterschiede bedürfen weiterer Analysen. Es ist bisher nicht ersichtlich, warum unser Programm bei Frauen deutlich weniger wirksam war. Die höchsten Kosten betreffen die Gruppe der verstorbenen Patienten. Hier war auch der Altersunterschied zwischen der Behandlungsgruppe und der Kontrollgruppe am größten. Es bleibt zu analysieren, welche Patienten am stärksten gefährdet sind, und damit evtl. am meisten von dem Betreuungsprogramm profitieren. In dieser Untersuchung haben die Männer deutlich mehr profitiert als die Frauen. Vielleicht ist das Potential für Verhaltensänderungen bei Männern mit chronischer Herzinsuffizienz größer als bei Frauen. Dies bleibt zu untersuchen.

Die Interventionsgruppe und die Kontrollgruppe waren nicht homogen. Während das Durchschnittsalter in der Kontrollgruppe deutlich höher war, waren in der Interventionsgruppe die höheren Schweregrade (NYHA) häufiger vertreten. Leider war die ICD-Klassifizierung im Entlassbericht fast bei der Hälfte aller Patienten nicht differenziert nach dem Schweregrad. Trotz dieser Limitationen zeigt diese Untersuchung, dass ein telemedizinisches Betreuungsprogramm von den Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz gut angenommen wird und auch im deutschen Gesundheitswesen ein sinnvoller Bestandteil im Rahmen eines Gesamtbehandlungskonzepts sein kann.

### Konsequenzen für Klinik und Praxis

- ▶ Telemedizinisch unterstützte Betreuung von Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz kann die Gesamtbehandlungskosten reduzieren und die Mortalität senken.
- ▶ Dies betrifft insbesondere Männer.
- ▶ Telemedizinische Programme können zu einer nachhaltigen Verbesserung der Versorgungssituation von Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz führen.

**Autorenerklärung:** M.M. ist im wissenschaftlichen Beirat der ArztPartner almeda AG, München. C.F., S. K. und Th.H. sind Angestellte der ArztPartner almeda AG, die als Med. Servicecenter die Studie durchgeführt hat.



## Abstract

### Impact of telemetric management on overall treatment costs and mortality rate among patients with chronic heart failure

**Background and objective:** The rising prevalence of chronic heart failure (CHF) has led to an increase in total treatment expenditures. A medical care programme of telemetry was developed to reduce the number of patients with decompensated CHF, hospital admissions and overall treatment cost.

**Patients and methods:** As part of a prospective controlled study the body weight of 251 patients with CHF was monitored over one year. The supervising center contacted the patients whenever their body weight exceeded a threshold value. Patients were phoned by a designated personal adviser and received regular informative material and advice by specialist medical personnel. Patients' general practitioners had been involved in recruiting patients and by regularly sending them follow-up reports. Another group of 251 patients who had not received the described telemetric intervention served as control.

**Results:** The mean age of the patients was 71.7 years, lower than the 76.4 years of the control group. More patients in the intervention groups were in NYHA class III and IV than in the control group (52% vs 36%). After an average observation period of 12 months the duration of hospital stay had been reduced by 48% ( $p=0.01$ ), the hospital costs by EUR 7128 per patient ( $p=0.01$ ), while drug expenditure had increased by EUR 245 per patient (not significant). The total costs had thus fallen by EUR 6993 per patient (-39.5%;  $p=0.05$ ). The mortality rate of 14.7% in the intervention group was significantly lower than that of the control group of 27.1% ( $p=0.001$ ). The reduction in costs and mortality rate was clearly greater for men than women. Total expenditure had been highest for patients who had died.

**Conclusion:** The results indicate that total treatment costs and mortality rate can be reduced by telemetric monitoring of patients in CHF, especially in men.

## Literatur

- 1 Bundesministerium für Gesundheit. Das Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung des Bundes. <http://www.gbe-bund.de>. 8–4-0006. Ref Type: Internet Communication.
- 2 Cleland JG, Louis AA, Rigby AS et al. Noninvasive home telemonitoring for patients with heart failure at high risk of recurrent admission and death: the Trans-European Network-Home-Care Management System (TEN-HMS) study. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45: 1654–1664
- 3 Cordisco ME et al. Use of telemonitoring to decrease the rate of hospitalization in patients with severe CHF. *Am J Cardiol* 1999; 84/1: 860–862
- 4 Davis RC, Hobbs FD, Lip GY. ABC of heart failure. History and epidemiology. *BMJ* 2000; 320: 39–42
- 5 De Lusignan S et al. Compliance and effectiveness of 1 years home telemonitoring. *Eur J Heart Fail* 2001; 3: 723–730
- 6 Eriksson H. Heart failure: a growing public health problem. *J Intern Med* 1995; 237: 135–141
- 7 Frye C, Kottmair S, Ziegenhagen DJ. Erfolgreicher Telemetrie-Einsatz im Disease Management bei Herzinsuffizienz und Perspektiven für die integrierte Versorgung. Bern: Verlag Hans Huber, In: Badura B, Iseringhausen O, editors. Wege aus der Krise der Versorgungsorganisation – Beiträge aus der Versorgungsforschung. 2005: 174–184
- 8 Goldberg LR, Piette JD, Walsh MN et al. Randomized trial of a daily electronic home monitoring system in patients with advanced heart failure: The Weight Monitoring in Heart Failure (WHARF) trial. *Am Heart J* 2003; 146: 705–712
- 9 Haldeman GA, Croft JB, Giles WH, Rashidee A. Hospitalization of patients with heart failure: National Hospital Discharge Survey, 1985 to 1995. *Am Heart J* 1999; 137: 352–360
- 10 Hambrecht R, Erbs S, Linke A et al. Körperliche Aktivität bei älteren Patienten mit Herzinsuffizienz. *Dtsch Med Wochenschr* 2005; 130: 710–716
- 11 Heidenreich PA, Ruggiero CM, Massie BM. Effect of home monitoring system on hospitalization and resource use for patients with heart failure. *Am Heart J* 1999; 138: 633–640
- 12 Hogg K, Swedberg K, McMurray J. Heart failure with preserved left ventricular systolic function: epidemiology, clinical characteristics, and prognosis. *J Am Coll Cardiol* 2004; 43: 317–327
- 13 Hoppe UC, Böhm M, Dietz R, Hanrath P, Kroemer HK, Osterspey A et al. Leitlinien zur Therapie der chronischen Herzinsuffizienz. *Z Kardiol* 2005; 94: 488–509
- 14 Jerant AF et al. Reducing the costs of frequent hospital admission for CHF: a randomized trial of a home telecare intervention. *Med Care* 2001; 39: 1234–1245
- 15 Kannel WB. Incidence and epidemiology of heart failure. *Heart Fail Rev* 2000; 5: 167–173
- 16 Kilter H, Böhm M. Die systolische Herzinsuffizienz des Älteren. *Dtsch Med Wochenschr* 2005; 130: 698–703
- 17 Levy D, Kenchaiah S, Larson MG, Benjamin EJ, Kupka MJ, Ho KK et al. Long-term trends in the incidence of and survival with heart failure. *N Engl J Med* 2002; 347: 1397–1402
- 18 Louis AA, Turner T, Gretton M, Baksh A, Cleland JG. A systematic review of telemonitoring for the management of heart failure. *Eur J Heart Fail* 2003; 5: 583–590
- 19 Martinez A, Everss E, Rojo-Alvarez JL, Figal DP, Garcia-Alberola A. A systematic review of the literature on home monitoring for patients with heart failure. *J Telemed Telecare* 2006; 12: 234–241
- 20 McMurray J, McDonagh T, Morrison CE, Dargie HJ. Trends in hospitalization for heart failure in Scotland 1980–1990. *Eur Heart J* 1993; 14: 1158–1162
- 21 McMurray JJ, Petrie MC, Murdoch DR, Davie AP. Clinical epidemiology of heart failure: public and private health burden. *Eur Heart J* 1998(Suppl P19): 9–16
- 22 McAlister FA, Lawson FM, Teo KK, Armstrong PW. A systematic review of randomized trials of disease management programs in heart failure. *Am J Med* 2001; 110: 378–384
- 23 Murray-Thomas T, Cowie MR. Epidemiology and clinical aspects of congestive heart failure. *J Renin Angiotensin Aldosterone Syst* 2003; 4: 131–136
- 24 Rich MW, Beckham V, Wittenberg C, Leven CL, Freedland KE, Carney RM. A multidisciplinary intervention to prevent the readmission of elderly patients with congestive heart failure. *N Engl J Med* 1995; 333: 1190–1195
- 25 Senni M, Tribouilloy CM, Rodeheffer RJ, Jacobsen SJ, Evans JM, Bailey KR et al. Congestive heart failure in the community: a study of all incident cases in Olmsted County, Minnesota, in 1991. *Circulation* 1998; 98: 2282–2289
- 26 Stewart S, MacIntyre K, MacLeod MM, Bailey AE, Capewell S, McMurray JJ. Trends in hospitalization for heart failure in Scotland, 1990–1996. An epidemic that has reached its peak? *Eur Heart J* 2001; 22: 209–217
- 27 Thom T, Haase N, Rosamond W, Howard VJ, Rumsfeld J, Manolio T et al. Heart disease and stroke statistics—2006 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation* 2006; 113: e85–151
- 28 Tilney CK et al. Improved clinical and financial outcomes associated with a comprehensive CHF program. *Disease Management* 1998; 1/4: 175–183
- 29 Whellan DJ, Hasselblad V, Peterson E, O'Connor CM, Schulman KA. Meta-analysis and review of heart failure disease management randomized controlled clinical trials. *Am Heart J* 2005; 149: 722–729
- 30 Wilhelmsen L, Rosengren A, Eriksson H, Lappas G. Heart failure in the general population of men—morbidity, risk factors and prognosis. *J Intern Med* 2001; 249: 253–261
- 31 Witthaut R. Die diastolische Herzinsuffizienz – Eine Erkrankung des Älteren. *Dtsch Med Wochenschr* 2005; 130: 704–709
- 32 Ziegenhagen DJ, Frye C, Kottmair S. Patient oriented healthcare programs. Concepts and practical experience in the field of chronic heart failure. *Z Ärztl Fortbild Qualitätssich* 2005; 99: 209–215