

## ÜBERSICHTSARBEIT

# Häusliches Telemonitoring bei chronischer Herzinsuffizienz

Chance für eine bessere Patientenversorgung?

Silke Schmidt, Andreas Schuchert, Thomas Krieg, Michael Oeff



Förderinitiative  
Versorgungsforschung der  
Bundesärztekammer

## ZUSAMMENFASSUNG

**Hintergrund:** Telemonitoring kann die Versorgung, die Lebensqualität und die Prognose von Patienten mit chronischen Erkrankungen verbessern. Die Übersichtsarbeit fasst den Stand der Versorgungsforschung zum Telemonitoring zusammen und legt einen Schwerpunkt auf Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz.

**Methode:** Selektive Literaturrecherche über die Datenbank Medline mit Fokus auf randomisierte kontrollierte Studien (6/2001 bis 5/2008).

**Ergebnisse:** Trotz der insgesamt geringen Datenlage zum Monitoring von Vitalparametern zeigt sich insgesamt eine Evidenz bezüglich der Verbesserung klinischer Endpunkte, insbesondere der Sterblichkeit. Im Hinblick auf die Verbesserung patientenbezogener Endpunkte, zum Beispiel der Lebensqualität, steht der Nachweis noch aus.

**Schlussfolgerung:** Trotz der Hinweise für die Wirksamkeit von Telemonitoring fehlt es an Evidenz, welches Modell der Versorgung über Telemonitoring, das heißt Vitalparametermonitoring versus strukturiertes Telefonmonitoring, die besten Ergebnisse erzielt. Kritisch ist anzuführen, dass die isolierten Wirkmechanismen des häuslichen Telemonitorings noch nicht vergleichend in ihrer Effektivität geprüft wurden.

**Zitierweise:** Dtsch Arztebl Int 2010; 107(8): 131–8  
DOI: 10.3238/arztebl.2010.0131

Lehrstuhl Gesundheit und Prävention, Ernst-Moritz-Armdt Universität Greifswald: Prof. Dr. phil. Schmidt, Dipl.-Psych. Krieg

Friedrich-Ebert-Krankenhaus Neumünster, Medizinische Klinik:  
Prof. Dr. med. Schuchert

Städtisches Klinikum Brandenburg, Innere Medizin: Prof. Dr. med. Oeff

Telemonitoring wird das Potenzial beigemessen, die Versorgung, Lebensqualität und Prognose von Patienten mit chronischen Erkrankungen zu verbessern. Der Begriff Telemonitoring ist eine übergeordnete Bezeichnung, die die verschiedensten klinischen Anwendungen zur elektronischen Übermittlung von biologischen Daten oder Selbstberichten des Patienten zum Arzt zusammenfasst. Die Weitergabe der Information zum Arzt erfolgt zum einen mit einem oder mehreren Geräten, die regelmäßig diese Signale beim Patienten erheben und sie dann automatisiert beziehungsweise patientengesteuert zum Arzt senden. Typische biologische Signale sind Herzfrequenz, Blutdruck, EKG-Veränderungen, Sauerstoffsättigung, Körpergewicht, Atemfrequenz und Körpertemperatur. Die zweite Möglichkeit ist die telefonische Übermittlung von verbalen Selbstberichten oder auch Bilddaten des Patienten. Die Intensität des Telemonitorings erfolgt kontinuierlich oder diskontinuierlich, meist Ereignis-getriggert und sollte sich modular der Fragestellung und den Gegebenheiten der jeweiligen Patientensituation anpassen (14). Insbesondere zu verschiedenen kardialen Erkrankungen sind im deutschsprachigen Raum die klinischen Indikationen, der klinische Mehrwert sowie die methodischen Voraussetzungen des Telemonitorings gut beschrieben (13, 18, 23, e14).

Eine wesentliche Aufgabe des Telemonitorings besteht darin, Patienten mit chronischen Erkrankungen zwischen zwei stationären beziehungsweise ambulanten Arzt-Patienten-Kontakten oder im häuslichen Umfeld besser zu überwachen. Dies impliziert, dass das Monitoring über einen längeren Zeitraum erfolgt. Diese häufigere Erhebung von Befunden soll die Einschätzung des Patienten verbessern, sodass der behandelnde Arzt eine Verschlechterung der Erkrankung frühzeitig erkennt, diese durch gezielte Maßnahmen rechtzeitig behandelt und damit eine stationäre Einweisung vermeiden kann.

Telemonitoring kann auch andere Effekte induzieren und damit die Qualität der Patientenversorgung beeinflussen. Ein Wirkmechanismus könnte ein verbessertes Selbstmanagement des chronisch kranken Patienten sein. Mögliche günstige Folgen dieses Effektes wäre zum Beispiel eine größere Therapieadhärenz der vom Arzt verordneten Medikation.

**KASTEN**

**Zielkriterien von Anwendungen des Telemonitorings**

- klinische Kriterien
  - Gesamtmortalität, Rehospitalisierungsrate
- patientenbezogene Kriterien
  - Lebensqualität, Akzeptanz
- arztbezogene Kriterien
  - Akzeptanz, Workload
- gesundheitsökonomischer Nutzen, Kosten der Intervention
- Akzeptanz von den Ärzten

Die neuere Entwicklung und Umsetzung von telemonitorischen Verfahren erfolgte überwiegend von Seiten der Medizinindustrie. Dies führte zu vielen, sehr innovativen Lösungen, welche die genannten Anforderungen erfüllen könnten. Der rasche technische Fortschritt birgt zahlreiche Chancen für eine bessere Patientenversorgung. Dabei darf nicht außer Acht gelassen werden, dass Anwendungsbeobachtungen die technische und klinische Machbarkeit der innovativen Systeme verifizieren, nicht aber fundiert im Sinne einer evidenz-basierten Medizin deren klinische Wirksamkeit belegen. Randomisiert kontrollierte Studien sind aber unbedingt zu fordern, bevor solche Methoden routinemäßig in der allgemeinen Patientenversorgung eingesetzt werden.

Aus diesem Grund beschreibt die Übersichtsarbeit am Stand der Wissenschaft, ob und wie die verschiedenen Telemonitoringverfahren die Patientenversorgung bisher verbessert haben. Die Arbeit beschränkt sich auf Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz, weil diese Erkrankung bisher am besten untersucht wurde und daher die breiteste Datenlage verfügbar ist. Darüber hinaus untersuchen die Autoren indikationsübergreifend die Wirkungen des Telemonitorings auf das Selbstmanagement des Patienten am Beispiel der Medikamenteneinnahme, da dies ein wichtiges und häufiges Zielkriterium ausgewählter Telemonitoringverfahren im Hinblick auf die Therapieadhärenz des Patienten ist. Da die Mehrzahl der Verfahren, die unter dem Begriff „Telemonitoring“ geführt werden, sich als ein ergänzendes, Qualität-verbesserndes Verfahren verstehen (21), reicht es nicht aus, die Gleichwertigkeit mit existierenden Versorgungsangeboten zu belegen, sondern es müssen therapeutische Mehrwerte abgebildet werden.

**Methode**

Die Autoren beschreiben eine Auswahl randomisiert kontrollierter Studien zu den zwei Themengebieten anhand ausgewählter Zielkriterien der Versorgungsforschung (*Kasten*), die über Medline und Embase

der Jahre 6/2001–5/2008 gewonnen wurden (Suchworte „telemedicine, telemonitoring or homemonitoring and outcome research or health service research or clinical outcome or cost analysis of patient outcome acceptance or quality of life“); hierbei werden auch existierende Metaanalysen über randomisierte Studien (5, 6), sowie ausgewählte verfügbare Evidenzberichte und deskriptive Reviews (3, e13, e16, e17) herangezogen. Die Literaturrecherche ist selektiv, da ausschließlich Arbeiten, die sich auf die im *Kasten* genannten Kriterien der Versorgungsforschung bezogen, eingeschlossen wurden. Im Hinblick auf die Anwendung in Deutschland werden neuere klinische Arbeiten aus dem deutschsprachigen Raum ergänzt. Zwei Arbeiten aus dem Jahre 2009 bilden die Aktualität der Forschung ab (e22, e23).

**Ergebnisse**

**Übergreifende Metaanalysen und Übersichtsarbeiten**

Im Jahre 2006 wurde eine im Auftrag der an das US-amerikanische Gesundheitsministerium angegliederten „Agency for Healthcare Research and Quality“ Evidenzanalyse veröffentlicht. Dieser Bericht wertete krankheitsübergreifend nicht nur Telemonitoring-Anwendungen, sondern auch andere telemedizinische Verfahren wie Telediagnostik aus, in denen die konventionelle direkte und persönliche Arzt-Patienten-Diagnostik ersetzt wurde. Hersh und Mitarbeiter kommen zu dem Schluss, dass die Wirksamkeit von Telemonitoring für Systeme, in denen primär verbale Inhalte kommuniziert werden (zum Beispiel Videokonsultation), gut belegt sind (e8). Für andere Telemonitoringverfahren, insbesondere für die Übertragung von Vitalparametern, existierten zu dieser Zeit (Studien bis 12/2004) zu wenige Befunde, um deren klinische Wertigkeit in der Diagnostik und Therapieunterstützung hinreichend bewerten zu können. Mittlerweile hat sich die Datenlage vergrößert. Es liegen zahlreiche kontrolliert randomisierte Studien vor, die in sechs deskriptiven Reviews sowie drei systematischen Metaanalysen zur Herzinsuffizienz zusammengefasst wurden (*Tabelle*). Die krankheitsübergreifenden Analysen kommen zu verschiedenen trendmäßigen Aussagen. So sei das Telemonitoring-Verfahren bei kardialen Erkrankungen effizienter als bei anderen chronischen Erkrankungen. Sie erlauben aber, bis auf eine Ausnahme, keine schlüssige Beurteilung des Stellenwerts von Übertragung von Vitalparametern (e16).

**Studien zum häuslichen Telemonitoring bei chronischer Herzinsuffizienz**

Die meisten randomisiert kontrollierten Studien (13 von 19 Studien) bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz verwendeten ausschließlich ein strukturiertes Telefonmonitoring, das nach Entlassung in zeitlich definierten Abständen eine Symptomerfassung beinhaltet; (1, 7, 8, 10, 11, 15, 16, 19, 20, 24, e2, e4, e5). Nur sehr wenige randomisiert kontrollierte Studien untersuchten den Stellenwert des Monitorings von sehr unterschiedlichen Vitalparametern wie Herzfre-

**TABELLE**

Übersicht über Reviews zum Thema Telemonitoring der Herzinsuffizienz\*<sup>1</sup>

Autor	Jahr	Gegenstand	Fokus	Methode	Ergebnisse
Clark RA, et al.	2007	Telemonitoring oder strukturierte Telefon-Programme für Patienten mit Herzinsuffizienz: systematischer Review und Metaanalyse	klinisch, Kosten, Patientenakzeptanz, RCTs	systematisch	Gesamt-Mortalität reduziert (20 %), Hospitalisierung reduziert in 14 RCTs, drei von sechs Versuchen zeigten eine Steigerung der Lebensqualität, drei von vier einen Benefit bezüglich der Kosten
Chaudhry S, et al.	2007	Telemonitoring für Patienten mit Herzinsuffizienz: systematischer Review	klinisch, Kosten	systematisch	sechs von neun Studien zeigten ein Reduzierung der Hospitalisierungsraten (14–55 %) und der Mortalität (40–56 %); drei negative Studien wurden analysiert bezüglich eines Patienten-Bias (geringes oder hohes Risiko)
Klersy C, et al.	2009	Metaanalyse von Herzinsuffizienz-Patienten	klinisch, Kosten, RCTs, Kohortenstudien	systematisch	signifikante Reduktion der Mortalität, signifikante Reduktion der Hospitalisierungsrate nur in Kohortenstudien, hohe Heterogenität der Ergebnisse
Martínez-Fernández A, et al. <sup>2</sup>	2006	systematischer Literaturreview über das Home-Monitoring bei Patienten mit Herzinsuffizienz	diverse Outcomes	deskriptiv	Von 42 Studien zeigten 16 einen Trend zur Reduzierung des Krankenhausaufenthalts; drei RCTs zeigten eine Reduzierung der Mortalität
Pare G, et al.	2007	systematischer Review des Home-Telemonitorings für chronische Krankheiten	klinisch, Kosten	deskriptiv	die Wirkung von Telemonitoring sind einheitlicher bei kardologischen und pulmonalen Erkrankungen als bei Diabetes und Bluthochdruck
Barlow J, et al.	2007	systematischer Review der Vorteile von Home-Telemonitoring von älteren Patienten und denen mit längerfristigen Beschwerden	klinisch, Kosten, RCTs	deskriptiv	unter verschiedenen Erkrankungen zeigte sich in 68 RCTs (29 % CHF), dass Telemonitoring von Vitalparametern am vielversprechendsten war; ein pflegerisch gestütztes follow-up zeigte auch gewinnbringende Vorteile
Schmidt S	2007	Telemedizin und Lebensqualität: Review	subjektive Ergebnisse der Patienten	deskriptiv	momentan fehlt es an Beweisen, die den überwiegenden Nutzen von Telemonitoring im Bezug auf die Lebensqualität gegenüber alternativen Versorgungsmodellen zeigen

\*<sup>1</sup>bei den aufgeführten Studien handelt es sich um alle identifizierten Reviews zu diesem Thema

<sup>2</sup>Alle Studien waren randomisiert und kontrolliert (n = 10) CHF, „chronic heart failure“; RCT, randomisierte kontrollierte Studie

quenz, Gewicht und Blutdruck (2, 9, 12, 15, 25, e2, e20). Die wegweisende Studie von Cleland und Kollegen (7), sowie der im BMJ publizierte Review derselben Arbeitsgruppe zeigten einen Vorteil des Telemonitorings gegenüber konventioneller Betreuung in der Gesamtmortalität und Rehospitalisierungsraten, wobei sich keine Unterschiede zwischen telefonischem und Vitalparameter-Monitoring fanden (6).

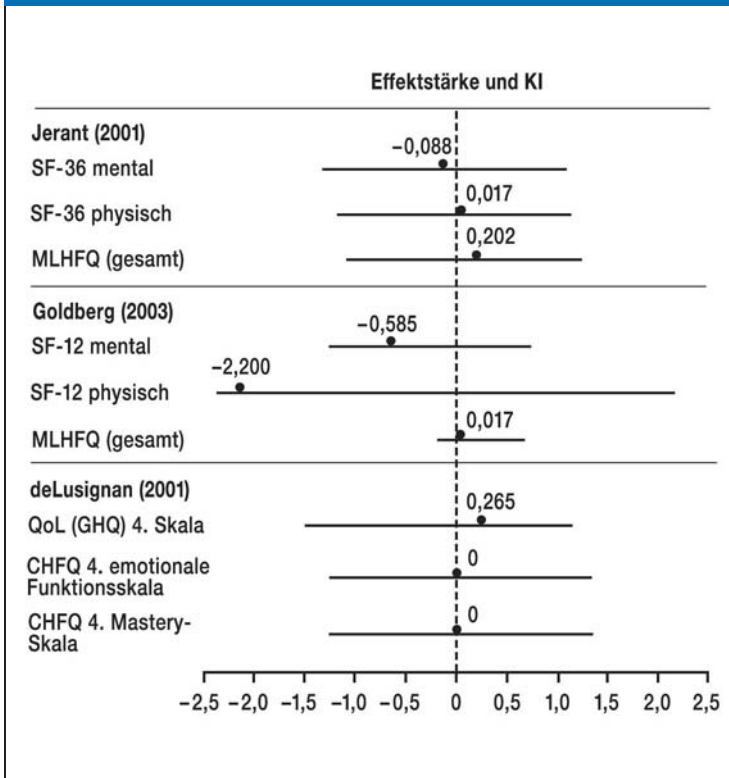
**Einfluss auf Mortalität und Rehospitalisation** – Sowohl mit dem Monitoring von Vitalsignalen als auch mit strukturiertem Telefonmonitoring ließ sich bei Patienten mit NYHA-Klasse I bis IV über 14 Studien während einer Beobachtungszeit von drei bis 16 Monaten die Gesamtmortalität um 20 Prozent (95%-Konfidenzintervall: 8–31 Prozent) (6) verringern. Hierbei wurden jedoch keine Unterschiede zwischen strukturierter Telefonnachsorge und dem Monitoring von Vitalsignalen nachgewiesen. In dem Überblick von Chaudhry verringerte sich sogar die Mortalität um über 40 Prozent (4). Bei dieser Datenanalyse waren nur sechs Studien mit positiven Befunden in der Ergebnissbewertung zusammengefasst worden (2, 7, 10, 11, 15, 19). Gleichzeitig sind im Rahmen der Gesamtbetrachtung Studien mit dem Hinweis auf eine Selektion ausgeschlossen (8, 12,

15, 20), die jedoch alle keinen Vorteil für das Telemonitoring zeigten. Eine jüngst erschienene Übersichtsarbeit, die auch Kohortenstudien einbezog und Ergebnisse der im Jahre 2007 publizierten Reviews bestätigen konnte, verweist auf die Heterogenität der Studien (e23). Ob der günstige Einfluss auf die Mortalität langfristig erhalten bleibt, stellt die REMADHE-Studie infrage, die ein strukturiertes Telefonmonitoring verwendete (e3). Diese Studie mit der bisher längsten mittleren Studiendauer von 2,5 ± 1,8 Jahren konnte keine Unterschiede in der Mortalität zwischen Interventions- und Kontrollgruppe zeigen.

Als Kriterium für die Morbidität gilt die Rate an Rehospitalisierungen, die in vier Untersuchungen signifikant mit Telemonitoring gegenüber einer Standardnachsorge vermindert werden konnte (3, 5, 7, e4). Die Rate an Rehospitalisierungen verringerte sich mit der Indikation für Herzinsuffizienz um 21 Prozent (95%-Konfidenzintervall: 11–31 Prozent). Für die unspezifische Wiedereinweisungsrate, die in acht Studien erfasst wurde, liegen keine signifikanten Effekte vor.

Eine grafische Übersicht einer zusammenfassenden biometrischen Analyse der Effekte am Beispiel der Mortalitätsreduktion zeigt *Grafik 3*, vergleichend zur Lebensqualitätsverbesserung (*Grafik 1 und 2*).

GRAFIK 1



**Vitalparametermonitoring versus Standardversorgung.** SF, Selbstbeurteilungsfragebogen zum Gesundheitszustand; MLHFQ, Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (Minnesota Fragebogen zum Leben mit chronischer Herzinsuffizienz); QoL(GHQ), Quality of Life (Lebensqualität) gemessen über General Health Questionnaire (Allgemeiner Gesundheitsfragebogen); CHFQ, Chronic Heart Failure Questionnaire (Fragebogen zur chronischen Herzinsuffizienz) mit zahlreichen Subskalen, hier betrachtet 4. emotionale Funktionskala und 4. Mastery-Skala; KI, Konfidenzintervall

**Patientenbezogene Kriterien: Lebensqualität und Akzeptanz der Patienten**

– Die Verbesserung der Lebensqualität war in Telemonitoringstudien bisher kein primärer Studienendpunkt. In zwei deskriptiven Reviews, die jeweils sechs randomisiert kontrollierte Studien (RCTs) auswerteten, zeigten drei einen signifikanten Vorteil des Telemonitorings gegenüber der Standardnachsorge und drei keinen Vorteil (6, 21). Einschränkend zeigt sich bei näherer Betrachtung, dass sich der Gewinn nicht auf den Gesamtscore der Lebensqualität, sondern meist auf ausgewählte Subskalen (zum Beispiel physische Funktionsfähigkeit) bezieht und langfristige Effekte oft nicht einbezogen werden. In einer singulären Studie wurde der Langzeitverlauf über einen Herzinsuffizienz-spezifischen Lebensqualitätsbogen (e20) erfasst und signifikante Verbesserungen nachgewiesen.

**Gesundheitsökonomischer Nutzen** – Die gesundheitsökonomischen Potenziale des Telemonitorings sind in zahlreichen Arbeiten hervorgehoben worden und in sieben RCTs nachgewiesen worden (6), jedoch schwer zu beurteilen, da nur vier der 14

RCTs in ihre Kosten-Nutzenanalysen die Kosten der Intervention einbezogen. Chaudhry und Kollegen (5) leiten zum Beispiel aus ihrem Review spezifische, für den US-amerikanischen Markt gültige Interventionskosten ab (circa 1 600 US-Dollar bei niedrigschwelligem und mehr als 8 000 US-Dollar bei komplexeren Programmen), was insgesamt auf die große Variabilität der Kosten hinweist. Trotz einiger Studien, die einen gesundheitsökonomischen Nutzen aufwiesen, fanden andere Autoren Hinweise auf höhere Kosten (3, e13).

**Therapieakzeptanz des Home Monitorings bei Patienten** – In den randomisierten Studien ist die Patientenakzeptanz des Telemonitorings mit 90 bis 95 Prozent sehr hoch. In der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Studien besitzt Telemonitoring keinen negativen Einfluss auf die Patientenzufriedenheit und verbessert sie sogar (e12, e14, e17). Hingegen liegt die Bereitschaft zum Telemonitoring nur bei einer 50- bis 60 prozentigen Akzeptanz in einer Indikationsstudie, die auch Ablehner und Abbrecher untersuchte (22). In dieser Studie zeigt sich, dass die Akzeptanz zum Teil mit Zielkriterien des Telemonitorings konfundiert ist. Auch in Langzeitstudien zum Telemonitoring betrug die Akzeptanz nur circa 50 Prozent (e3), wobei langfristige Studien für das Monitoring von Vitalen noch nicht vorliegen.

**Akzeptanz bei Ärzten und Einfluss auf Arzt-Patient-Beziehung** – Die Akzeptanz der Ärzte von Telemonitoring-Anwendungen wurde in den kontrollierten, publizierten Studien bisher nicht vergleichend untersucht. Dieses scheint zentral, da viele Ärzte im Kontext anderer Steuerungsmechanismen im Gesundheitswesen gerade durch die Einführung der Telemedizin eine grundsätzliche Veränderung ihrer klinischen Tätigkeit und des Vertrauensverhältnisses zwischen Arzt und Patient und eine Beeinflussung der klinischen Arbeit durch den Einsatz elektronischer Medien befürchten (e17). Aus den wenigen Studien zum Einfluss des Einsatzes der Telematik auf die Arzt-Patient-Beziehung kann prinzipiell abgeleitet werden, dass die Beziehung zwischen Arzt und Patient in der Mehrzahl der Analysen unbeeinflusst bleibt beziehungsweise sich sogar verbessert (21). Jedoch wurde bisher ein wesentlicher Parameter nicht in Prozessanalysen untersucht, nämlich der Einfluss telemedizinischer Methoden auf die diagnostische Urteilsfindung und auf die Wahrnehmung des Arztes, obgleich es aus der Forschung zu elektronischen, diagnostischen Entscheidungssystemen Hinweise zur Verbesserung diagnostischer Entscheidungen gibt. Es existieren lediglich Hinweise aus explorativen, auf Kognitionsprozesse fokussierte Studien, die zeigen, dass die Ansicht von Symptomen im Rahmen einer elektronischen Datenbank anstelle des direkten Narrativs eher eine auf Details bezogene diagnostische Strategie nach sich zog (21). Ein weiterer Punkt betrifft die Frage, ob die Beziehung zu verschiedenen Ärzten in der Versorgungskette unbeeinflusst bleibt.

**Bedeutung des Telemonitorings für die Compliance von Patienten**

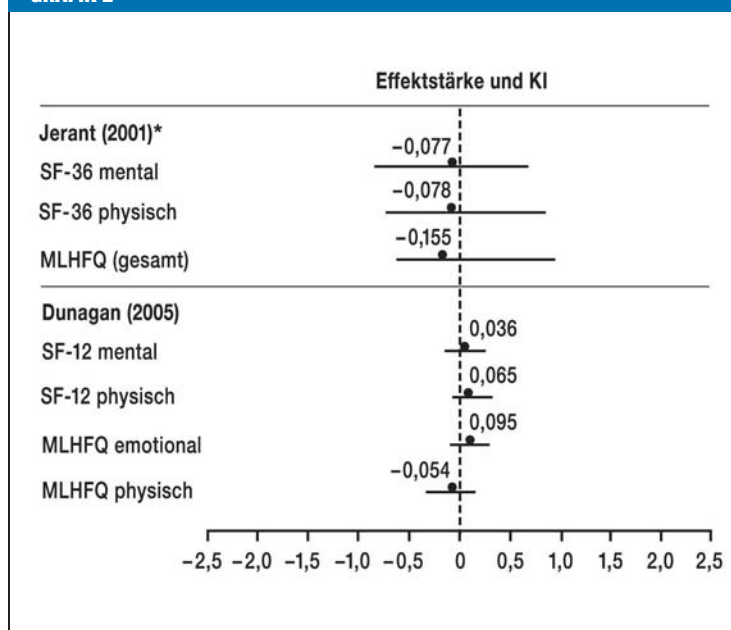
– Trotz der zahlreichen Studien zu klinischen Endpunkten des Telemonitorings bleibt immer noch offen, über welche Wirkmechanismen Telemonitoring die Effekte entfaltet. Einer der vermeintlichen Mechanismen ist die Erhöhung der Therapieadhärenz, zum Beispiel einer verbesserten Medikamenteneinnahme oder Adhärenz an den Therapieplan. In der großen Mehrzahl der kontrollierten und randomisierten Studien, die die Compliance des Patienten mit erhoben, konnte nachgewiesen werden, dass eine Erhöhung der Compliance der Patienten mit Herzinsuffizienz bezüglich der Medikamenteneinnahme sowie der Änderung des Medikamentenregimes eintrat (9, 22, e17). Beispielsweise konnte in einer Studie nachgewiesen werden, dass sich die Compliance durch Einführung eines Systems zur Medikamenteneinnahme um circa 40 Prozent verbesserte (22). Eine (vergleichende) Analyse zwischen diesen vermittelnden Wirkmechanismen einerseits und Therapieendpunkten andererseits steht jedoch aus.

**Telemonitoring von elektrischen Implantaten**

– Die Anwendung elektrischer Implantate stellt eine weitere therapeutische Option bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz dar. Wegen des erhöhten Risikos für einen plötzlichen Herztod profitieren Patienten mit einer reduzierten linksventrikulären Auswurffraktion < 35 Prozent von einem implantierbaren Defibrillator (ICD). Darüber hinaus kann bei hochsymptomatischen Herzinsuffizienzpatienten mit systolischer Dysfunktion und einem Linksschenkelblock die Implantation eines CRT-Systems („cardiac resynchronization therapy“, Kardiale Resynchronisationstherapie) Beschwerden und Prognose bessern. Telemonitoring soll die Nachsorge dieser Geräte vereinfachen, indem die Implantate automatisch oder patientengesteuert die Nachsorge vornehmen und diese Befunde elektronisch von einem Arzt validiert werden. Dies soll die Nachsorge gegebenenfalls kosteneffizienter gestalten. In der Gerätetherapie haben sich verschiedene telemedizinische Anwendungsszenarien wie Self-, Remote- oder Retro-Monitoring etabliert (e7). Mehrere Gerätehersteller bieten seit einigen Jahren diese Anwendungen an (e6).

Verschiedene Anwendungsbeobachtungen zeigen, dass die technische und klinische Realisation der verschiedenen Systeme eine weitgehende oder sogar komplette Implantatnachsorge ohne Klinikbesuch erlauben. Die umfangreichste Anwendungsbeobachtung an über 11 000 Patienten mit Home-Monitoring erfasste über 3 Millionen Abfragen (17). In einer ersten randomisierten Studie zeigte sich in der Telemedizin eine frühere Erkennung von behandlungsbedürftigen Ereignissen im Vergleich zur Kontrollgruppe (e22). Die REFORM-Studie zeigte beispielsweise mit der telemedizinischen Nachsorge von ICD-Patienten in der Primärprävention gegenüber einer konventionell durchgeführten Abfrage eine deutliche Verringerung der Patientenbesuche um 63,2 Prozent und in der Gesamtbetrachtung eine durchschnittliche Einsparung von 712,31 Euro je Patient und Jahr (e21).

GRAFIK 2



**Telefonintervention versus Standardversorgung.** SF, Selbstbeurteilungsfragebogen zum Gesundheitszustand; MLHFQ, Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (Minnesota Fragebogen zum Leben mit chronischer Herzinsuffizienz), \*Vergleich Telefon-Support versus Usual Care; KI, Konfidenzintervall

**Diskussion**

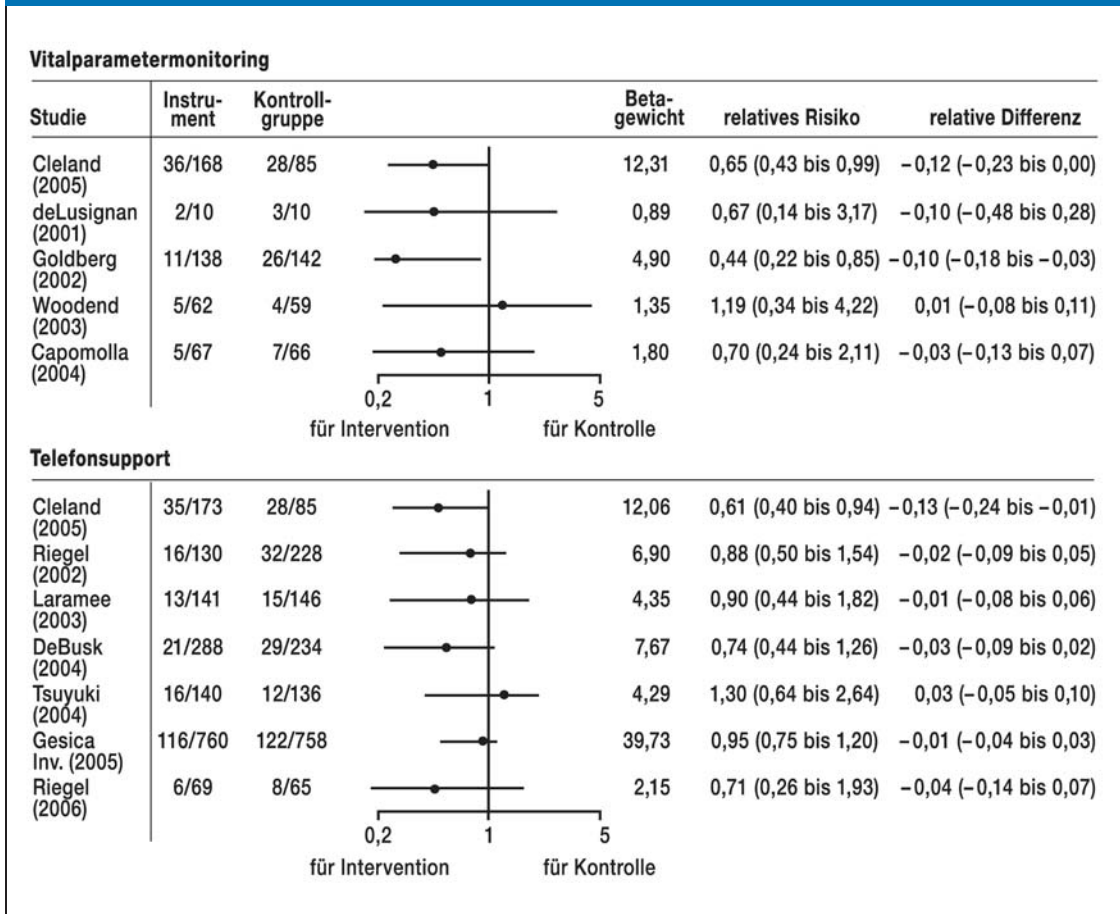
Resümiert werden kann, dass die Datenlage zum Home-Monitoring in randomisierten Studien insgesamt noch gering ist, was vermutlich auf Entwicklungsphasen des Home-Monitorings zurückzuführen ist, und dass insgesamt neue Anwendungsbeobachtungen vielversprechende Effekte aufzeigen.

Telemonitoring birgt viele Möglichkeiten, die Patientenversorgung zu verbessern. Herausragend an den Studienbefunden scheinen die Hinweise auf eine Verbesserung der Mortalität von Patienten mit Herzinsuffizienz um circa 20 Prozent (5, 6). Gerade auf dem Gebiet des Vitalparametermonitoring sind jedoch in der Vergangenheit erhebliche Verbesserungen erzielt worden, wie auch einige Anwendungsbeobachtungen dokumentieren (17).

Sicherlich sind diese Befunde unter differenzierten Prüfplänen zu bestätigen. Kritisch ist einzuräumen, dass bisher die Mehrzahl der Studien auf telephonischem Monitoring beruht und bisher kein Mehrwert von Vitalparametermonitoring nachgewiesen wurde (7, 15). Dies legt die Frage nahe, ob es die Intensität der Nachsorgebemühungen ist, die diese klinischen Erfolge bedingt und welches der Mehrwert des Vitalparametermonitorings ist.

Grundsätzlich ist die Unterscheidung zwischen telephonischem und Vitalparametermonitoring zu grob, um die entscheidenden Wirkmechanismen des Telemonitorings, die die objektiven Befunde und das subjektive Befinden beeinflussen, untersuchen zu können. Die Mehrzahl der Definitionen zum Telemo-

**GRAFIK 3**



**Überblick der Effekte des Telemonitorings auf die Mortalität.** Die Zahlen indizieren die Odds Ratios zwischen Interventions- und Kontrollgruppe

monitoring, sowie der Trend der Entwicklung der Marktangebote hierzulande richten sich jedoch nicht auf das Telefonmonitoring, sondern Monitoring von Vitalparametern, sodass eine Definition verschiedener Entwicklungsstufen mit unterschiedlichen Wirkmechanismen und eine Technikfolgenbewertung, die sich an diesen Stufen orientieren, erfolgen muss (e18, e19).

Gesundheitsökonomisch zeigt die Verringerung der Patientenzahl, die wegen Herzinsuffizienz in die Klinik eingewiesen wurden, dass der Ansatz einer telemonitorischen Überwachung an sich effektiv ist. Die Wirksamkeit im Gesamtkonzept der Patientenversorgung ist jedoch noch infrage zu stellen, wenn die Gesamtzahl der Einweisungen in der Interventions- und Kontrollgruppe nicht statistisch signifikant unterschiedlich ist. Dies kann verschiedene Ursachen haben, wie zum Beispiel, dass die Anzahl der Einweisungen wegen Herzinsuffizienz so gering war, dass sich die Reduktion nicht signifikant auf die Gesamtzahl der Krankenhauseinweisungen auswirkte. Möglicherweise traten andere Effekte auf, sodass die Patienten wegen anderer Indikationen eingewie-

sen wurden. Mit der bisher publizierten Datenlage lässt sich die Frage nicht schlüssig beantworten. Vergleichend zur Diagnostik und Therapie in Unterstützung der Herzinsuffizienz ist die Datenlage in Bezug auf andere Erkrankungsbilder absolut unzureichend.

Zukünftig besteht ebenfalls ein Bedarf darin, Indikationsstudien einzuschließen, die den Einfluss spezifischer Nutzergruppen untersuchen, da beispielsweise in zwei Metaanalysen Studien zu spezifischen soziokulturellen Gruppen ausgeschlossen wurden (22). Darüber hinaus fehlt es deutschlandweit an epidemiologisch ausgerichteten Studien der Versorgungsforschung zu dieser Thematik. Linder und Kollegen (e11) untersuchten, wie sich zum Beispiel die Nutzung elektronischer Patientenakten (EPA) tatsächlich in der Qualität der Versorgung äußerten. In einer anderen US-amerikanischen Studie zeigte sich, dass nur etwa 10 bis 20 Prozent aller Ärzte, die elektronische Patientenakten installiert hatten, auch komplexere telemedizinische Funktionen anwendeten (e10). Die Verfügbarkeit der Technologie und der tatsächliche Nutzungsgrad scheinen weit auseinanderzuklaffen.

Grundsätzlich bedarf es hier der Versorgungsfor- schung, um mehr über die vermeintlichen Wirkme- chanismen des Telemonitorings herauszufinden:

- Welches sind die Wirkmechanismen des Tele- monitorings? Ist es das vermehrte Wissen des Arztes, die Anzahl der Erhebungen beziehungs- weise „Patientenkontakte“ oder die verbesserte Therapieadhärenz, und wenn ja, welche?
- Wie variieren die Rollen auf Seiten der teilneh- menden Ärzte und welche Kommunikationsme- thoden finden de facto statt?
- Welches sind die langfristigen Effekte von Tele- monitoring und lässt sich durch Monitoring von Vitalparametern längerfristige Akzeptanz als durch das telefonische Monitoring errei- chen?

Gerade in Bezug auf die Untersuchung der Arzt- Patient-Beziehung, der Zufriedenheit von Arzt und Patient mit dem System und der Lebensqualität sind zu einer besseren Einschätzung multidimensionale Kriterien und Tiefenanalysen einzufordern. Trotz der zu replizierenden, bisher nur generisch interpretier- baren Hinweise auf die klinische Bedeutung des Tele- monitorings sind die Hinweise auf die Erhöhung der Lebensqualität bisher uneindeutig (21), zumal die Mehrzahl aller Telemonitoring-Verfahren gerade in der Erhöhung der Lebensqualität eines der primä- ren Zielkriterien sieht. Telemonitoring führt anderer- seits in seinem Kern zu einer Distanz zwischen Arzt und Patient (e14, e17). Aus diesem Grund ist dieses Feld nicht nur für die klinische Forschung, sondern auch für die Forschungsfelder der psychosozialen Medizin eine große Herausforderung, da die arzt- und patientenseitigen Konsequenzen dieser Distanz- setzung für die klinische Entscheidungsfindung und das Patientenoutcome weitreichend sein können.

#### KERNAUSSAGEN

- Der Oberbegriff Telemonitoring fasst sehr unterschiedli- che Therapieansätze zusammen, angefangen vom Mo- nitoring von Vitalparametern bis zur strukturierten Tele- fonnachsorge.
- Telemonitoring zeigt einen Einfluss auf die Prognose von Erkrankungen im Sinne der Reduktion der Mortali- tät, wobei starke Effekte bisher nur im Rahmen von Metaanalysen aufgezeigt wurden.
- Bisher gibt es keine ausreichenden Hinweise auf die Verbesserung der Lebensqualität des Patienten durch Telemonitoring.
- Gesundheitsökonomische Analysen haben nur selten die Kosten der Intervention eingeschlossen.
- Bisher sind die Wirkmechanismen des Telemonitorings nicht belegt: Erhöht sich die Compliance des Patienten oder das erkrankungsbezogene Wissen des Arztes?

#### Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

#### Manuskriptdaten

eingereicht: 2. 3. 2009, revidierte Fassung angenommen: 10. 6. 2009

#### LITERATUR

1. Barth V: A nurse-managed discharge program for congestive heart failure patients: outcomes and costs. *Home Health Care Manage- ment & Practice* 2001; 13: 436–43.
2. Benatar D, et al.: Outcomes of chronic heart failure. *Arch Intern Med* 2003; 163: 347–52.
3. Bocchi EA, et al.: Long-term prospective, randomized, controlled study using repetitive education at six-month intervals and monitor- ing for adherence in heart failure outpatients: The REMADHE Trial. *J Am Med Assoc* 2002; 9: 49–62.
4. Braunschweig F, et al.: Can monitoring of intrathoracic impedance reduce morbidity and mortality in patients with chronic heart fail- ure? Rationale and design of the Diagnostic Outcome Trial in Heart Failure (DOT-HF). *Eur J Heart Fail* 2008; 10: 907–16.
5. Chaudhry S, et al.: Telemonitoring for patients with chronic heart failure: a systematic review. *J Card Fail* 2007; 35: 56–62.
6. Clark RA, et al.: Telemonitoring or structured telephone support pro- grammes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2007; 334–442.
7. Cleland JG, 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: 1654–65.
8. DeBusk RF, Miller NH, Parker KM: Care management for low-risk patients with heart failure: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2004; 141: 606–13.
9. De Lusignan S: Compliance and effectiveness of 1 year's home telemonitoring. The report of a pilot study of patients with chronic heart failure. *Eur J Heart Fail* 2001; 3: 723–30.
10. Dunagan WC, et al.: Randomized trial of a nurse-administred, tele- phone-based disease management program for patients with heart failure. *J Cardiac Failure* 2005; 11: 358–65.
11. GESICA Investigators: Randomized trial of telephone intervention in chronic heart failure: DIAL trial. *BMJ* 2005; 331: 425.
12. Goldberg LR, 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: 705–12.
13. Handschu R, Oeff M, Ernstberger A: Telemedizin. *Notfallmedizin* update 12, 2008; 3: 357–66.
14. Helms TM, Pelleter JT, Ronneberger DL: Telemedizinische Betreu- ung chronisch herzinsuffizienter Patienten am Beispiel des teleme- dizinischen Patientenbetreuungs- und -schulungsprogramms „Tele- medizin fürs Herz“. *Herz* 2007; 32: 623–39.
15. Jerant AF, Azari R, Nesbitt TS: Reducing the cost of frequent hospi- tal admissions for congestive heart failure: a randomized trial of a home telecare intervention. *Medical Care* 2001; 39: 1234–45.
16. Laramie AS, Levinsky SK: Case management in a heterogeneous congestive heart failure population. *Arch Intern Med* 2003; 163: 809–17.
17. Lazarus A: Remote, wireless, ambulatory monitoring of implantable pacemakers, cardioverter defibrillators, and cardiac resynchroniza- tion therapy systems: analysis of a worldwide database. *Pacing Clin Electrophysiol* 2007; 30: Suppl 1: 2–12.
18. Oeff M, et al.: EKG-Monitoring. *Herzschr Elektrophys* 2008; 19: 137–45.

19. Riegel B, et al.: Effect of a standardized nurse case management telephone intervention on resource use in patients with chronic heart failure. Arch Intern Med 2002; 162: 705–12.
20. Riegel B, et al.: Randomized controlled trial of telephone case management in Hispanics of Mexican origin with heart failure. J Card Fail 2006; 12: 211–19.
21. Schmidt S: Telemedizin und Lebensqualität (Telemedicine and quality of life). Deutsche Medizinische Wochenschrift 2007; 132: 442–7.
22. Schmidt S, Sheikzadeh S, Beil B, Patten M, Stettin J: Acceptance of telemonitoring to enhance medication compliance in patients with chronic heart failure. Telemedicine and e-Health 2008; 14(5): 426–33.
23. Schwab J, et al.: Telemedizin in der Kardiologie – Relevanz für die Praxis? Herz 2008; 33: 420–30.
24. Tsuyuki RT, Fradette M, Johnson JA: Multicentre disease management program for hospitalized patients with heart failure: the Review of Education on ACE Inhibitors in Congestive Heart Failure Treatment (REACT) Study. J Card Fail 2004; 10: 473–80.
25. Woodend AK, et al.: Telehome monitoring in patients with cardiac diseases who are at high risk of readmission. Heart & Lung 2008; 37: 36–45.

**Anschrift für die Verfasser**  
 Prof. Dr. phil. Silke Schmidt  
 Lehrstuhl Gesundheit und Prävention  
 Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald  
 Institut für Psychologie  
 Robert-Blum-Straße 13  
 17487 Greifswald  
 E-Mail: silke.schmidt@uni-greifswald.de

**SUMMARY**

**Home Telemonitoring in Patients With Chronic Heart Failure—A Chance to Improve Patient Care?**

**Background:** Telemonitoring can improve the medical care, quality of life, and prognosis of chronically ill patients. This review article summarizes the current status of health care delivery research on telemonitoring, focusing on patients with chronic congestive heart failure.

**Method:** The Medline database was selectively searched for articles appearing from June 2001 to May 2008, with an emphasis on randomized, controlled trials.

**Results:** The available scientific data on vital signs monitoring are limited, yet there is evidence for a positive effect on some clinical endpoints, particularly mortality. Nonetheless, any possible improvement of patient-reported outcomes, such as the quality of life, still remains to be demonstrated.

**Conclusions:** The data suggest that telemonitoring is effective, yet there is no evidence for superior outcomes with any particular model of care incorporating telemonitoring (i.e., monitoring of vital signs versus structured telephone monitoring). A valid criticism is that the individual components of home telemonitoring have not yet been separately tested in order to compare their individual effects.

**Zitierweise: Dtsch Arztebl Int 2010; 107(8): 131–8  
 DOI: 10.3238/arztebl.2010.0131**

 Mit „e“ gekennzeichnete Literatur:  
[www.aerzteblatt.de/lit0810](http://www.aerzteblatt.de/lit0810)

The English version of this article is available online:  
[www.aerzteblatt-international.de](http://www.aerzteblatt-international.de)

**Sechs Gründe für Autorinnen und Autoren, wissenschaftliche Übersichts- und Originalarbeiten in der Rubrik Medizin im Deutschen Ärzteblatt zu publizieren**

**1. Die Reichweite des Deutschen Ärzteblattes**

- Das Deutsche Ärzteblatt ist mit einer Auflage von rund 400 000 Exemplaren nicht nur die mit Abstand größte medizinische Zeitschrift in Deutschland, sondern auch eine der größten Fachzeitschriften der Welt.
- Einen cme-Artikel im Deutschen Ärzteblatt bearbeiten im Durchschnitt mehr als 19 000 Teilnehmer.
- Der wissenschaftliche Teil des Deutschen Ärzteblattes wird mit steigender Tendenz auch in der meinungsführenden Publikumspresse als wichtige Quelle wahrgenommen.

**2. Die englische Ausgabe: Deutsches Ärzteblatt International**

Alle wissenschaftlichen Artikel des Deutschen Ärzteblattes werden vollständig und kostenfrei übersetzt und in unserer englischen Online-Zeitschrift Deutsches Ärzteblatt International publiziert. Damit sind Artikel im Deutschen Ärzteblatt international zitierfähig.

**3. Die Präsenz in allen wichtigen Datenbanken**

Alle wissenschaftlichen Artikel im Deutschen Ärzteblatt sind durch ihre Publikation in der englischen Ausgabe Deutsches Ärzteblatt International in Medline gelistet und darüber hinaus in fünfzehn weiteren Datenbanken vertreten.

**4. Der Impact-Faktor**

Bereits seit 2008 wird Deutsches Ärzteblatt International in der Datenbank Science Citation Index geführt. Dies bedeutet, dass die Zeitschrift in Kürze erstmals einen Impact-Faktor erhalten wird.

**5. Das Autorenhonorar**

Das Deutsche Ärzteblatt zahlt allen korrespondenzführenden Autoren von wissenschaftlichen Übersichts- und Originalarbeiten in der Rubrik Medizin ein Honorar von 1 000 Euro nach Publikation.

**6. Der freie Zugang zu allen Artikeln**

Alle Beiträge im Deutschen Ärzteblatt sind im Internet frei zugänglich (open access). Dies gilt für die deutsche und für die englische Fassung.

**Die Redaktion freut sich auch über unverlangt eingereichte Übersichts- und Originalarbeiten.  
 Für interessierte Autoren sind wir jederzeit ansprechbar.**



## ÜBERSICHTSARBEIT

# Häusliches Telemonitoring bei chronischer Herzinsuffizienz

Chance für eine bessere Patientenversorgung?

Silke Schmidt, Andreas Schuchert, Thomas Krieg, Michael Oeff

## eLITERATUR

- e1. Antonicelli R, et al.: Impact of telemonitoring at home on the management of elderly patients with congestive heart failure. *Journal of Telemedicine and Telecare* 2008; 14: 300–5.
- e2. Arya A, et al.: Influence of home monitoring on the clinical status of heart failure patients: Design and rationale of the IN-TIME study. *Eur J Heart Fail* 2008; 10: 1143–8.
- e3. Barlow J, et al.: A systematic review of the benefits of home telecare for frail elderly people and those with long term-conditions. *J Telemed Telecare* 2007; 13: 172–9.
- e4. Capomolla S, Febo O, Ceresa M: Cost/utility ratio in chronic heart failure: comparison between heart failure management program delivered by day-hospital and usual care. *J Am Coll Cardiol* 2002; 40: 1259–66.
- e5. Gattis WA, et al.: Reduction in heart failure events by the addition of a clinical pharmacist to the heart failure management team. *Arch Intern Med* 1999; 159: 1939–45.
- e6. Halimi F, Clementy J, Attuel P, Dessenne X, Amara W; on behalf of the OEDIPE trial investigators: Optimized post-operative surveillance of permanent pacemakers by home monitoring: the OEDIPE trial. *Europace* 2008; 10: 1392–9.
- e7. Heidbüchel H, et al.: Potential role of remote monitoring for scheduled and unscheduled evaluations of patients with an implantable defibrillator. *Europace* 2008; 10: 351–7.
- e8. Hersh W: Evidence report telemedicine. US Health Serv Agency, 2006.
- e9. Hindricks G, Bauer WJ, Schwab JO: Telemedizin in der Kardiologie. Was bringt die Telekardiologie für Patient und Arzt? *Dtsch Arztebl Int* 2008; 105: 156–9.
- e10. Hing ES, Burt CW, Woodwell DA: Electronic medical record use by office-based physicians and their practices: United States, 2006. *Advanced data from vital and health statistics* 2006; 393: 1–7.
- e11. Linder JA, Bates DW: Electronic health record use and the quality of ambulatory care in the United States. *Arch Intern Med* 2007; 167: 1400–5.
- e12. Mair F, Whitten P: Systematic review of studies of patient satisfaction with telemedicine. *British Medical Journal* 2000; 320: 517–20.
- e13. Martínez-Fernández A, et al.: A systematic review of the literature on home monitoring for patients with heart failure. *J Telemed Telecare* 2006; 12: 234–41.
- e14. Miller EA: Telemedicine and doctor-patient communication: an analytical survey of the literature. *Journal of Telemedicine and Telecare* 2001; 7: 1–17.
- e15. Müller A, et al.: Telemedizin in der Kardiologie – Welche Anwendungen sind reif für die klinische Praxis? *Dtsch Med Wochenschr* 2008; 133: 2039–44.
- e16. Paré G, Jaana M, Sicotte C: Systematic review of home telemonitoring for chronic diseases: the evidence base. *J Am Med Inform Assoc* 2007; 14: 269–77.
- e17. Schmidt S, Koch U: Telemedizin aus mediznpsychologischer Perspektive – Der Einfluss von Telematikanwendungen auf die Arzt-Patienten-Beziehung. *Zeitschrift für Medizinische Psychologie* 2003; 12: 105–17.
- e18. Schmidt S, Schuchert A: Healthcare research in monitoring with CHS-Patients in European Hospital Healthcare. *Camden Media* 2009.
- e19. Schmidt S: Personalized health monitoring (PHM)—Interdisciplinary research to analyse the relationship between ethics, law and psychosocial as well as medical sciences (PHM-Ethics) 2009.
- e20. Schwarz KA, et al.: Telemonitoring of heart failure patients and their caregivers: a pilot randomized controlled trial. *Progress in Cardiovascular Nursing* 2008; 23: 18–26.
- e21. Walsh SH: The clinician's perspective on electronic health records and how they can affect patient care. *BJM* 2004; 328: 1184–7.
- e22. Crossley, GH, et al.: Clinical benefits of remote versus transtelephonic monitoring of implanted pacemakers. *J Am Coll Cardiol* 2009; 54(22): 2012–9.
- e23. Klersy, C., et al.: A meta-analysis of remote monitoring of heart failure patients. *J Am Coll Cardiol* 2009; 54(18): 1683–94.