



Welchen Effekt zeigt eine additive Versorgung mit einem 12-Kanal-EKG-Registrierungsgerät bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung auf die Sterblichkeit?

Ergebnisse aus der randomisierten, kontrollierten, multizentrischen TeleGuard-Studie

Annika Waldmann¹, Werner Smidt², Abdolhamid Sheikhzadeh³, Heiner Raspe⁴, Alexander Katalinic¹ – für die TeleGuard-Studiengruppe

1 Institut für Krebsepidemiologie e.V. an der Universität zu Lübeck

2 Europäisches Forum für Telemedizin (EFT) Bad Segeberg

3 Segeberger Kliniken GmbH, Bad Segeberg

4 Institut für Sozialmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck

Einleitung

Die koronare Herzerkrankung (KHK) gehört neben den bösartigen Neubildungen zu den häufigsten Todesursachen in Deutschland. Im Jahr 2006 ließen sich nach Angaben des Statistischen Bundesamtes 43,7 % aller Todesfälle auf Erkrankungen des Kreislaufsystems und 26,4 % auf Neoplasien zurückführen. Herz-Kreislauf-erkrankungen führen nicht selten zu einem vorzeitigen Tod (d. h. vor dem 70. Lebensjahr) und verursachen damit einen erheblichen Verlust potenzieller Lebensjahre. [1,2]

Aufgrund der Komorbiditäten und der Chronifizierung stellen koronare Herzerkrankungen den höchsten Kostenfaktor für das Gesundheitssystem dar. Im Jahr 2006 entstanden im Gesundheitssystem Kosten in Höhe von 430 Euro je Einwohner in Deutschland durch Erkrankungen des Kreislaufsystems. [2]

Im Rahmen der Sekundärprävention sind die intensive kardiologische Nachsorge und Kontrolle von Bedeutung. Zu den – in dieser Hinsicht wichtigen – medizintechnischen Innovationen der letzten 20 Jahre zählt die telemedizinische Betreuung, da sie im Nachsorgeverlauf als „Rund-um-die-Uhr-Betreuung“ angesehen werden kann. Neben der fortlaufenden Kontrolle ermöglicht die Telemedizin im Notfall eine rasche Einschätzung des Gesundheitszustandes des Patienten und ggf. eine schnelle Einleitung weiterer Maßnahmen durch fachlich qualifiziertes Personal. Die Ausstattung von kardiologischen Patienten mit einem 12-Kanal-EKG-Registrierungsgerät und die Bereitstellung eines telemedizinischen Ser-

viceangebots könnte daher möglicherweise dazu beitragen, Kosten einzusparen (z. B. Vermeidung von nicht-indizierten Krankenhauseinweisungen) sowie Sekundäreignisse frühzeitig zu diagnostizieren, ggf. zu intervenieren und letztlich die Sterblichkeit zu reduzieren. Denn für die Prognose des Patienten ist ein Therapiebeginn innerhalb der ersten beiden Stunden nach Beginn der Symptome von großer Bedeutung: Schon 60 Min. nach dem Gefäßverschluss ist ein fortschreitender Verlust der Gewebevitalität zu beobachten und bereits 6-12 Stunden nach der Okklusion ist der Schaden irreversibel. [3]

Im Rahmen einer randomisierten, kontrollierten Multizenterstudie (TeleGuard) wurde der Einsatz eines mobilen 12-Kanal-EKG-Registrierungsgeräts bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung evaluiert. Das eingesetzte EKG-Gerät war zuvor auf Praktikabilität und Reliabilität getestet worden. [4,5] Die Ergebnisse zur Inanspruchnahme des telemedizinischen Angebots und zu den Auswirkungen auf den kombinierten Endpunkt von Mortalität, Myokardinfarkt, Rehospitalisation und Revaskularisation nach 12 Monaten wurden bereits an anderer Stelle ausführlich publiziert. [6,7] In diesem Beitrag werden erstmals die Ergebnisse zur Mortalität 36 Monate nach einem initialen koronaren Ereignis vorgestellt.

Material und Methoden

Studiendesign

Die TeleGuard-Studie ist eine zweiarmlige randomisierte, kontrollierte, multizentrische Studie, in deren Rahmen in elf schleswig-holsteinischen Kliniken im Zeitraum 11/2001 bis 09/2004 1.541 stationäre Patienten mit angiographisch gesicherter koronarer Herzerkrankung (ICD-10-Diagnose I20, I21, I22 bzw. I25) nach einem akuten kardiologischen Ereignis rekrutiert wurden (Abb. 1). Weitere Einschlusskriterien waren: Mindestalter von 18 Jahren, Mitgliedschaft in der AOK Schleswig-Holstein, Kooperationsfähigkeit, nicht-kardiale Lebenserwartung von mind. 12 Monaten, schriftliche Einwilligungserklärung. Als Ausschlusskriterien wurden die Beendigung der Krankenkassenmitgliedschaft und der vom Patienten mündlich oder schriftlich geäußerte Wunsch zur Beendigung der Studienteilnahme festgelegt.

Das Studienprotokoll der TeleGuard-Studie wurde von der Ethikkommission der Universität zu Lübeck begutachtet. Die Ethikkommission äußerte keine Bedenken hinsichtlich der Studiendurchführung (für weitere Informationen siehe: [6,7]).

Autoren: Annika Waldmann, Werner Smidt, Abdolhamid Sheikhzadeh, Heiner Raspe, Alexander Katalinic
Titel: Welchen Effekt zeigt eine additive Versorgung mit einem 12-Kanal-EKG-Registrierungsgerät bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung auf die Sterblichkeit?
In: Jäckel (Hrsg.) Telemedizinführer Deutschland, Bad Nauheim, Ausgabe 2009
Seite: 60-65



Telekonsil, Telekonferenz, Telemonitoring

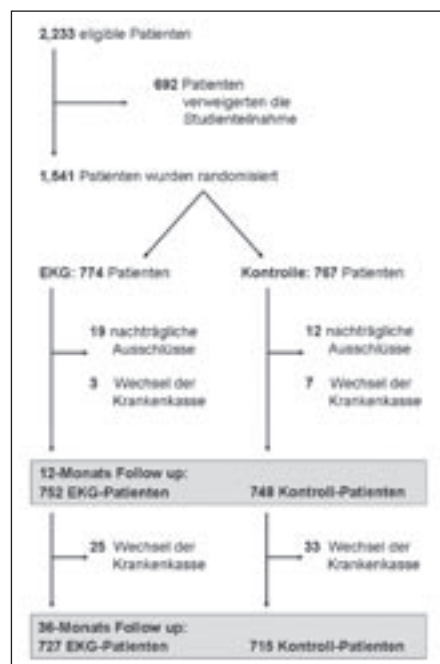


Abbildung 1: Patientenflussdiagramm

Datenerhebung

Sowohl in der Interventionsgruppe (IG) als auch in der Kontrollgruppe (KG; Routineversorgung) wurden bei Studieneinschluss anamnestische Daten anhand eines Arzt-Fragebogens erhoben. Mittels Patientenfragebogen wurden psychosoziale und sozioökonomische Daten abgefragt. In der 12-monatigen Nachbeobachtungszeit unter Intervention (s. u.) wurden alle Arzt- und Klinikkontakte sowie Medikamentenverordnungen und der Vitalstatus über die Routedaten der beteiligten Krankenkasse (AOK Schleswig-Holstein) dokumentiert, diese Daten stehen u. a. für die Erfassung von Sekundäreignissen zur Verfügung. 36 Monate nach Studieneinschluss wurde der Vitalstatus der Patienten über eine erneute Abfrage in der Krankenkassendatenbank erhoben.

Intervention

Patienten der Interventionsgruppe (randomisierte Zuteilung über in der Studienzentrale erstellte computergenerierte Zufallslisten) wurden für ein Jahr mit einem mobilen 12-Kanal-EKG-Registrierungsgerät (Modell CG-7100 der Firma Card Guard AG; Abb. 2) ausgestattet. Im Bedarfsfall konnten die Patienten ein EKG ableiten und dies telefonisch an das Telemedizinische Service- und Gesundheitszen-

trum in Bad Segeberg (TSGZ; seit 2008: Europäisches Forum für Telemedizin) übermitteln. Dort wurde das übertragene EKG durch Kardiologen mit einem gespeicherten Referenz-EKG verglichen und beurteilt. Ggf. wurden weitere Maßnahmen (z. B. Medikamenteneinnahme, Einweisung ins Krankenhaus) standardisiert anhand eines Leitlinien-basierten Entscheidungsbaumes vorgeschlagen bzw. veranlasst. [6] Patienten aus der Kontrollgruppe erhielten die übliche Routineversorgung.

Statistische Analyse

Am Ende der 12-monatigen Nachbeobachtungszeit standen 1.500 Patienten und nach 36 Monaten standen 1.442 Patienten für die Intention-to-treat-Analyse zur Verfügung. Zur Beschreibung des Studienkollektivs wurden absolute und relative Häufigkeiten, sowie Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) angegeben. Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (EKG vs. Kontrolle) wurden mittels Chi²-Test (kategoriale Variablen) bzw. Mann-Whitney U-Test (nicht normalverteilte stetige Daten) überprüft. Die Überlebenszeit im Zeitraum Studienbeginn bis 12 Monate nach Randomisierung bzw. 13–36 Monate nach Studieneinschluss wurden mittels Kaplan-Meier-Überlebenszeitanalysen zwischen den beiden Gruppen verglichen. Außerdem wurden relative Risiken (RR) und 95 % Konfidenzintervalle für den Zusammenhang telemedizinische Intervention und Tod berechnet. Um für mögliche Con-

founder auf die Assoziation zwischen der telemedizinischen Intervention und dem Endpunkt Tod nach 12 bzw. 36 Monaten zu kontrollieren, wurden zwei logistische Regressionsmodelle gerechnet. Als mögliche Confounder wurden folgende Kovariaten und Faktoren in das Modell aufgenommen: Alter, Geschlecht, initiale kardiale Diagnose [STEMI, non-STEMI, stabile und instabile Angina pectoris], linksventrikuläre Ejektionsfraktion, initiale Therapie [CABG, PCI], Komorbiditäten [Herzinsuffizienz, Niereninsuffizienz, Karotisstenose, PAVK] und Medikation [Betablocker, ACE-Inhibitoren, Antihypertensiva, Statine, Vitamin-K-Antagonisten, Thrombozytenaggregationshemmer].

Ergebnisse

12-Monats-Follow up

Für die Intention-to-treat-Analyse nach 12 Monaten stehen 1.500 Patienten zur Verfügung (Alter: 63,3 ± 10,0 Jahre; 25 % Frauen). Interventions- und Kontrollgruppe unterscheiden sich nicht wesentlich hinsichtlich klinischer, soziodemographischer und psychosozialer Parameter. [6]

Am Ende der 12-monatigen Nachbeobachtungszeit sind 33 von 1.500 Personen verstorben (2 %). [7] Es zeigt sich eine statistisch signifikant geringere Sterblichkeit in der Interventionsgruppe (1,3 % vs. 3,1 %, p=0,021, Chi²-Test) mit einem relativen Risiko der Kontrollgruppe im Vergleich zur

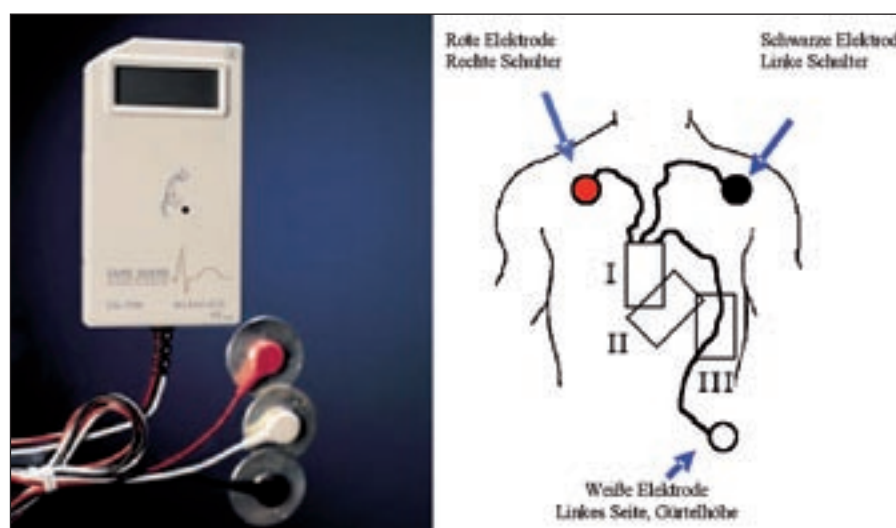


Abbildung 2: Mobiles 12-Kanal-EKG-Gerät Modell CG-7100 der Firma Card Guard AG und Anweisung zur Platzierung der Elektroden

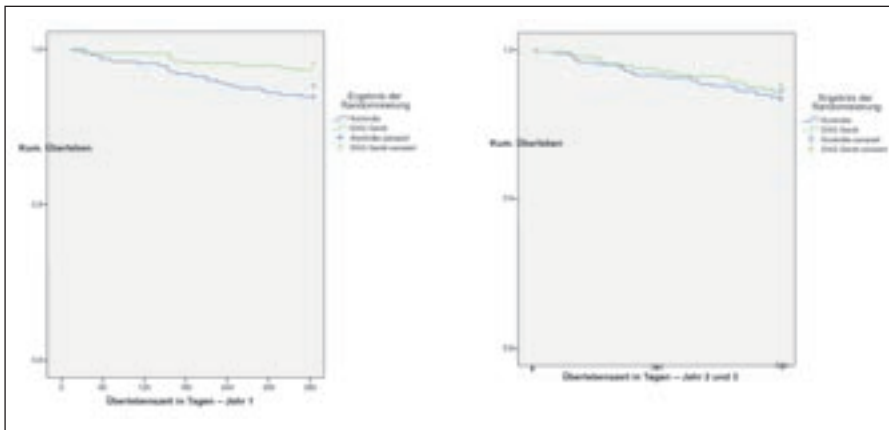


Abbildung 3a + b: Überleben innerhalb der ersten 12 Monate (links; log Rank Mantel-Cox $p=0,021$) und innerhalb der Monate 13-36 nach Rekrutierung (rechts; log Rank Mantel-Cox $p=0,668$)

EKG-Gruppe von $RR=0,43$ [95 % Konfidenzintervall: 0,21–0,90] (Abb. 3a). In der multivariaten Analyse (Tab. 3) ist die telemedizinische Intervention ebenfalls mit einem geringeren Risiko für den Endpunkt Tod nach 12 Monaten assoziiert. Daneben sind eine Bypass-Operation als initiale Therapie und eine höhere Ejektionsfraktion mit einem geringeren Risiko, hingegen ein höheres Alter sowie die Diagnosen Herz- und Niereninsuffizienz mit einem höheren Risiko für das Auftreten eines Todesfalls assoziiert.

36-Monats-Follow up

Für die Auswertung der 36-Monats-Mortalität stehen 1.442 Intention-to-treat-Patienten zur Verfügung. Erneut kann kein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der erhobenen klinischen, soziodemographischen und psychosozialen Parameter beobachtet werden (Tab. 1). Allerdings sind in der EKG-Gruppe tendenziell eher jüngere (Unterschied von einem Jahr) und mehr weibliche Patienten (Differenz von 5 %) zu finden. Weiterhin wurden zu Studienbeginn tendenziell von mehr EKG-Patienten Betablocker eingenommen (Unterschied von 4 %).

24 Monate nach Beendigung der Intervention (d. h. ohne Bereitstellung des mobilen EKG-Gerätes) liegt die Gesamtsterblichkeit bei 5,5 %. Der unter telemedizinischer Betreuung beobachtete Unterschied von ca. 2 % zwischen den Gruppen bleibt bestehen (Tab. 2). Das relative Risiko der EKG-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe für das Auftreten eines Todes-

falls liegt nach 36 Monaten immer noch unter 1 ($RR=0,67$ [95 % Konfidenzintervall: 0,43–1,04]) und zeigt einen Vorteil für die eingangs telemedizinisch betreuten Patienten an (bivariate Betrachtungsweise). Die Ergebnisse der multivariaten Analyse deuten auch nach 36 Monaten darauf hin, dass die telemedizinische Intervention – ebenso wie die übrigen Prädiktoren aus der Regression mit dem Endpunkt Tod nach 12 Monaten – (Tab. 3) ein signifikanter Einflussfaktor auf den Endpunkt Gesamtmortalität ist. Wird nur der Zeitraum Monat 13–36 betrachtet, zeigt die Überlebenszeitanalyse keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich des Auftretens von Todesfällen an (Abb. 3b).

Diskussion

In den industrialisierten Ländern sind koronare Herzerkrankungen und ihre assoziierten akuten Ereignisse ein häufiger Grund für plötzlichen Tod, Mortalität, Morbidität und Krankenhauseinweisungen. Von Erkrankungen des Kreislaufsystems gehen große Lasten aus, die sowohl persönliche als auch gesundheitspolitische und -ökonomische Ebenen betreffen. Für herzinsuffiziente Patienten existiert eine gute (internationale) Evidenzbasis hinsichtlich der Reduzierung von Krankenhauseinweisungen, Morbidität und Mortalität durch den Einsatz von telemedizinischen Verfahren und telemedizinischer Betreuung. [9–16] Für die Effektivität des Einsatzes von Telemedizin in Deutschland bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung fehlte bislang hochrangi-

ge Evidenz. Zudem kamen die vorliegenden Studien überwiegend aus der Notfall-Medizin oder sahen Routine-Anrufe von study nurses vor. [17–20] Nur wenige Studien, mit eher kleinen Patientenkollektiven, sahen den hier gewählten, realitätsnäheren Ansatz vor: Ambulante Patienten nutzen das Tele-EKG im Bedarfsfall, d. h. bei Auftreten von Symptomen, im Rahmen der Sekundärprävention und übermitteln die Daten an ein Telemedizinzentrum mit 24h/365d-Bereitschaft. [21,22]

Die von uns initiierte TeleGuard-Studie ist eine randomisierte, kontrollierte, multi-zentrische Studie zur Evaluation einer telemedizinischen Intervention bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung aus Schleswig-Holstein. Insgesamt konnten rund 1.500 Patienten für die Studienteilnahme gewonnen werden. Die Studie zeichnet sich durch einen vergleichsweise hohen Anteil an weiblichen Studienteilnehmerinnen und eine homogene Verteilung der Risikofaktoren und Begleiterkrankungen zwischen den beiden Studiengruppen (Intervention mittels Tele-EKG vs. Routineversorgung) aus. Da der Wechsel der Krankenkasse als rückwirkendes Ausschlusskriterium galt, gibt es zwei unterschiedliche Patientendatenbasen für die 12- ($n=1.500$) und die 36-monatige Nachbeobachtungszeit ($n=1.442$ Patienten).

Wie bereits an anderer Stelle ausführlich publiziert [7], konnte eine statistisch signifikante Senkung der 12-Monats-Mortalität (Differenz von rund 2 %) durch die Ausstattung von Patienten mit einem mobilen EKG-Gerät und die Bereitstellung eines telemedizinischen Betreuungsangebots beobachtet werden, bei einer Nutzung des telemedizinischen Angebots durch rund 23 % der Interventionspatienten.

An dieser Stelle werden erstmals die längerfristigen Auswirkungen einer 12-monatigen Intervention auf die Gesamtmortalität vorgestellt. Nach Absetzen der telemedizinischen Betreuung gleicht sich die Mortalitätsrate der vormals telemedizinisch betreuten Patienten an die Rate der Patienten mit Routineversorgung an: In beiden Gruppen versterben je rund 3 % innerhalb der folgenden 24 Monate – allerdings bleibt der initial beobachtete Unterschied von 2 % bestehen, so dass eine Mortalitätsrate von 4,4 % in der EKG-Gruppe und eine Rate von 6,6 % bei den Patienten mit Routineversorgung beobachtet werden können. Ob eine wei-



Telekonsil, Telekonferenz, Telemonitoring

tere Mortalitätsreduktion in der EKG-Gruppe durch eine fortgeführte telemedizinische Betreuung hätte erzielt werden können, kann mit den vorliegenden Daten nicht beantwortet werden.

Stärken und Schwächen der Studie

Die Mitgliedschaft in der AOK Schleswig-Holstein war ein zentrales Einschlusskriterium bei der Rekrutierung von Studienteilnehmern. Mitglieder dieser Krankenkasse haben im Vergleich zur deutschen Allgemeinbevölkerung einen eher geringen Sozialstatus. So weisen rund 80 % der Studienteilnehmer eine 9-jährige Schullaufbahn auf, während dies nach Daten des Statistischen Bundesamtes auf rund 50 % der Deutschen zutrifft und die andere Hälfte überwiegend einen höheren Schulabschluss aufweist. [2] Daneben kann der beobachtete Unterschied auch auf das im Vergleich höhere mittlere Alter der Studienteilnehmer (im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung) zurückgeführt werden. Die Verteilung der Basischarakteristika zeigt jedoch eine typische Verteilung von Alter, Geschlecht, Risikofaktoren und Begleiterkrankungen für kardiologische Patienten auf, so dass die Studienaussagen zwar nur eingeschränkt für die deutsche Allgemeinbevölkerung gelten, sich aber gut auf Patienten mit koronarer Herzerkrankung übertragen lassen.

Die Angaben zum Vitalstatus wurden neben den Angaben zur Medikation, Rehospitalisation und Revaskularisation aus den Routinedaten der Krankenkasse gewonnen. Dies garantiert eine nahezu vollständige Datenbasis, abhängig davon, ob die Patienten für eine weitere Patientenbefragung zur Verfügung gestanden hätten oder als „loss-to-follow-up“ hätten gelten müssen. Lediglich das Wechseln der Krankenkasse führt zum Verlust der Informationen.

	EKG-Gruppe [n=727]	Kontroll-Gruppe [n=715]
Alter (Jahre) [Mittelwert ± SD]	62,9 ± 10,2	64,1 ± 9,58
Frauen [n (%)]	168 (23,1)	199 (27,8)
Grunderkrankung		
STEMI [n (%)]	407 (56,8)	377 (53,6)
NSTEMI [n (%)]	41 (5,7)	35 (5,0)
Instabile AP [n (%)]	171 (23,9)	171 (24,3)
Stabile AP [n (%)]	126 (17,6)	117 (16,6)
Intervention vor Studieneinschluss		
Bypass (CABG) [n (%)]	299 (41,4)	321 (44,9)
Koronarintervention (PCI/Stent) [n (%)]	392 (54,6)	361 (50,5)
Art der Gefäßerkrankung		
Ein-Gefäßerkrankung	204 (28,1)	200 (30,0)
Zwei-Gefäßerkrankung	202 (27,8)	173 (24,2)
Drei-Gefäßerkrankung	306 (42,1)	335 (46,8)
Komorbiditäten		
Absolute Arrhythmie [n (%)]	43 (6,0)	37 (5,2)
LV-EF (%) [Mittelwert ± SD]	55,4 ± 13,5	55,9 ± 13,1
Herzinsuffizienz [n (%)]	389 (53,9)	369 (51,6)
Niereninsuffizienz [n (%)]	73 (10,1)	52 (7,3)
PAVK [n (%)]	48 (6,6)	62 (8,7)
Karotisstenose [n (%)]	48 (6,6)	42 (5,9)
Koronare Risikofaktoren		
Arterieller Hochdruck [n (%)]	565 (78,3)	579 (81,0)
Hyperlipidämie [n (%)]	542 (75,1)	558 (78,0)
BMI [n (%)] 25-30 kg/m ²	347 (51,8)	311 (46,9)
>30 kg/m ²	155 (23,1)	194 (29,4)
Diabetes Mellitus Typ II [n (%)]	152 (21,1)	155 (21,7)
Rauchen [n (%)]	430 (59,6)	407 (57,0)
Blutlipide		
Gesamt-Cholesterol (mg/dl) [Mittelwert ± SD]	184 ± 49,3	185 ± 51,8
LDL-Cholesterol (mg/dl) [Mittelwert ± SD]	109 ± 42,9	108 ± 39,7
HDL-Cholesterol (mg/dl) [Mittelwert ± SD]	45,9 ± 22,9	46,3 ± 27,5
Triglyzeride (mg/dl) [Mittelwert ± SD]	151 ± 102	156 ± 98,2
Medikation		
Betablocker [n (%)]	601 (83,9)	566 (79,6)
ACE-Inhibitoren [n (%)]	554 (77,4)	536 (75,4)
Nitrate [n (%)]	65 (9,1)	77 (10,8)
Statine [n (%)]	566 (79,1)	575 (80,9)
Thrombozytenaggregationshemmer [n (%)]	691 (96,5)	690 (97,0)
Legende Table 1: n= Anzahl der Patienten; SD= Standardabweichung; STEMI= ST-Segment-Elevationsmyokardinfarkt; NSTEMI= nicht-ST-Segment-Elevationsmyokardinfarkt; AP= Angina pectoris; CABG= coronary artery bypass graft surgery; PCI= perkutane Koronarintervention; LV-EF= linksventrikuläre Ejektionsfraktion; PAVK= periphere arterielle Verschlusskrankheit; BMI= Body Mass Index		

Tabelle 1: Basisbeschreibung des TeleGuard-Kollektivs für das 36-Monats Follow up



	EKG-Gruppe	Kontroll-Gruppe	p (Chi ² -Test)	RR (95 % CI)
12-Monats-Mortalität	10/752 (1,3 %)	23/748 (3,1 %)	0,021	0,71 (0,56-0,89)
36-Monats-Mortalität	32/727 (4,4 %)	47/715 (6,6 %)	0,070	0,82 (0,68-0,99)

Tabelle 2: Mortalität 12 und 36 Monate nach initialem koronarem Ereignis

Im ersten Studienjahr betraf dies 0,7 % der rekrutierten Patienten. Im zweiten und dritten Studienjahr wechselten weitere 3,8 % die Krankenkasse. Ein Informationsverlust in dieser Höhe über einen Zeitraum von 36 Monaten ist deutlich geringer, als er in anderen Studien beobachtet wird, in denen die Endpunkte über Patientenangaben oder Untersuchungen mit Einbestellung der Patienten erhoben werden (Verluste in Höhe von 5–10 % sind durchaus üblich).

Eine weitere Stärke dieser Studie liegt in der Überprüfung von Praktikabilität, Validität und diagnostischem Vermögen des eingesetzten 12-Kanal-Tele-EKG-Geräts. [4,5]

Zusammenfassung

Im Rahmen der TeleGuard-Studie konnte gezeigt werden, dass die 12-Monats-Mortalität nach einem akuten koronaren Ereignis bei rund 2 % lag. Nach 36 Monaten lag die Gesamtsterblichkeit bei etwa 5 %. Die Bereitstellung eines mobilen EKG-Gerätes und die Betreuung durch ein Telemedizinisches Service- und Gesundheitszentrum führten zu einer signifikant verringerten 12-Monats-Sterblichkeit (absolute Risiko-reduktion um rund 2 %). In den darauf folgenden 24 Monaten ohne telemedizinische Betreuung verstarben sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe je ca. 3 % der Teilnehmer.

Die Studie wurde gefördert durch die AOK Schleswig-Holstein, Card Guard Europe B.V. und die Segeberger Kliniken GmbH.

Unser Dank gilt den beteiligten Patienten sowie den kardiologischen Kliniken: Segeberger Kliniken (Bad Segeberg, Prof. Huhmann), Compass Rehasentrum (Kiel, Prof. Hoberg), Curschmann-Klinik (Timmendorfer Strand, Prof. Schwaab), REHA-Klinik Damp (Dr. Sondermann), Ev.-Luth. Diakonissenanstalt (Flensburg, Prof. Machraoui), Klinikum Holsteinische Schweiz (Bad Malente, Dr. Becker), Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Kardiologie (Kiel, Prof. Simon), Städt. Krankenhaus Süd (Lübeck, Dr. Slotty), Städt. Krankenhaus Kiel (Dr. Grille), MLK Schleswig (Prof. Schöttler), Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck (Prof. Wiegand).

Literaturverzeichnis

1. Robert Koch-Institut (Hrsg.). Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch-Institut, Oktoberdruck AG; 2006
2. Statistisches Bundesamt. URL: www.destatis.de (Gesundheitsberichterstattung). In; 2008
3. Boersma E, Maas AC, Deckers JW, Simoons ML. Early thrombolytic treatment in acute myocardial infarction: reappraisal of the golden hour. Lancet 1996;348:771-775
4. Schwaab B, Katalinic A, Richardt G, et al. Validation of 12-lead tele-electrocardiogram transmission in the real-life scenario of acute coronary syndrome. J Telemed Telecare 2006;12:315-318
5. Schwaab B, Katalinic A, Riedel J, Sheikhzadeh A. Pre-hospital diagnosis

		95 % Konfidenzintervall	
12-Monats-Mortalität	Odds Ratio	Unterer Wert	Oberer Wert
Kontrollgruppe	1		
EKG-Gruppe	0,34	0,15	0,78
Alter (Jahre)	1,09	1,04	1,14
Niereninsuffizienz	3,03	1,24	7,40
Herzinsuffizienz	2,64	0,99	7,04
Bypass-Operation (CABG)	0,22	0,09	0,54
Ventrikuläre Dysfunktion Ejektionsfraktion <40%	1		
Ejektionsfraktion 40-<50%	0,24	0,076	0,76
Ejektionsfraktion >=50%	0,20	0,079	0,49
		95 % Konfidenzintervall	
36-Monats-Mortalität	Odds Ratio	Oberer Wert	Oberer Wert
Kontrollgruppe	1		
EKG-Gruppe	0,61	0,75	0,99
Alter (Jahre)	1,05	1,02	1,08
Niereninsuffizienz	2,26	1,22	4,19
Herzinsuffizienz	2,29	1,28	4,11
Bypass-Operation (CABG)	0,52	0,31	0,85
Ventrikuläre Dysfunktion Ejektionsfraktion <40%	1		
Ejektionsfraktion 40-<50%	0,50	0,24	1,04
Ejektionsfraktion >=50%	0,33	0,08	0,62

Tabelle 3: Ergebnisse der logistischen Regression: Einflussfaktoren auf die Mortalität nach 12 bzw. 36 Monaten



Telekonsil, Telekonferenz, Telemonitoring

- of myocardial ischaemia by telecardiology: safety and efficacy of a 12-lead electrocardiogram, recorded and transmitted by the patient. *J Telemed Telecare* 2005;11:41-44
6. Katalinic A, Waldmann A, Schwaab B, et al. The TeleGuard trial of additional telemedicine care in CAD patients. 1 Utilization of the system. *J Telemed Telecare* 2008;14:17-21
 7. Waldmann A, Katalinic A, Schwaab B, et al. The TeleGuard trial of additional telemedicine care in CAD patients. 2 Morbidity and mortality after 12 months. *J Telemed Telecare* 2008;14:22-26
 8. Altman D, Machin D, Bryant TN, Gardner MJ. *Statistics with confidence: confidence intervals and statistical guidelines*. 2nd ed. London: British Medical Journal; 2003
 9. Clark RA, Inglis SC, McAlister FA, Cleland JG, Stewart S. Telemonitoring or structured telephone support programmes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2007;334:942
 10. Cleland JG, Louis AA, Rigby AS, Janssens U, Balk AH. 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
 11. Giordano A, Scalvini S, Zanelli E, et al. Multicenter randomised trial on home-based telemanagement to prevent hospital readmission of patients with chronic heart failure. *Int J Cardiol* 2008
 12. Kielblock B, Frye C, Kottmair S, et al. [Impact of telemetric management on overall treatment costs and mortality rate among patients with chronic heart failure]. *Dtsch Med Wochenschr* 2007;132:417-422
 13. Morguet AJ, Kuhnelt P, Kallel A, Rauch U, Schultheiss HP. Utilization of telemedicine by heart disease patients following hospitalization. *J Telemed Telecare* 2008;14:178-181
 14. Riegel B, Carlson B, Glaser D, Romero T. Randomized controlled trial of telephone case management in Hispanics of Mexican origin with heart failure. *J Card Fail* 2006;12:211-219
 15. Roth A, Kajiloti I, Elkayam I, et al. Telecardiology for patients with chronic heart failure: the 'SHL' experience in Israel. *Int J Cardiol* 2004;97:49-55
 16. Zugck C, Nelles M, Frankenstein L, et al. [Telemonitoring in chronic heart failure patients. Which diagnostic finding prevents hospital readmission?]. *Herzschrittmacherther Elektrophysiol* 2005;16:176-182
 17. Capone RJ, Visco J, Curwen E, VanEvery S. The effect of early prehospital transtelephonic coronary intervention on morbidity and mortality: experience with 284 postmyocardial infarction patients in a pilot program. *Am Heart J* 1984;107:1153-1160
 18. Chiantera A, Scalvini S, Pulignano G, et al. Role of telecardiology in the assessment of angina in patients with recent acute coronary syndrome. *J Telemed Telecare* 2005;11 Suppl 1:93-94
 19. Roth A, Herling M, Vishlitzki V. The impact of 'Shahal' (a new cardiac emergency service) on subscribers' requests for medical assistance: characteristics and distribution of calls. *Eur Heart J* 1995;16:129-133
 20. Adams GL, Campbell PT, Adams JM, et al. Effectiveness of prehospital wireless transmission of electrocardiograms to a cardiologist via hand-held device for patients with acute myocardial infarction (from the Timely Intervention in Myocardial Emergency, NorthEast Experience [TIME-NE]). *Am J Cardiol* 2006;98:1160-1164
 21. Gorjup V, Jazbec A, Gersak B. Transtelephonic transmission of electrocardiograms in Slovenia. *J Telemed Telecare* 2000;6:205-208
 22. Löllgen H, Steinberg T, Ertner C, et al. Möglichkeiten der Telemedizin: Telefon-EKG in der Notfallmedizin [Telemedicine: role of telemedicine ECG transmission in emergency medicine]. *Intensivmedizinische Praxis* 1998;35:630-640

Kontakt

Dr. Annika Waldmann
*Institut für Sozialmedizin
Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein
Campus Lübeck
Beckergrube 43-47
23553 Lübeck
Tel.: +49 (0) 4 51 / 7 99 25 37
Fax: +49 (0) 4 51 / 7 99 25 51
Annika.Waldmann@uk-sh.de*