

Telekardiologie

Fortschritte im Bereich der Telekardiologie stellen eine vielversprechende Möglichkeit dar, der offenkundig ansteigenden gesundheitsökonomischen Belastung im kardiovaskulären Bereich entgegenzuwirken. Zugleich besitzt das Spektrum der zukunftsweisenden telekardiologischen Methoden, insbesondere seit Beginn des neuen Jahrtausends, durch sichere Übertragungsmöglichkeiten der Kommunikationstechnik und internetbasierten Plattformen das Potenzial, die medizinische Versorgung auf vielfältige Weise zu verbessern und somit die kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität zu reduzieren.

Hintergrund

Die Telekardiologie gehört zu den wichtigsten Bereichen der Telemedizin und umfasst mittlerweile mehrere weit entwickelte Versorgungskonzepte sowohl in der Akuttherapie, beispielsweise zur Ferndiagnosesicherung bei einem akuten Myokardinfarkt durch einen Kardiologen, als auch in der Behandlung chronischer Herz-Kreislauf-Erkrankungen, wie beispielsweise Telemonitoring von Vitalparametern bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz. Obwohl Willem Einthoven die erste erfolgreiche Übermittlung eines 1-Kanal-EKG über eine Telegrafienleitung bereits 1906 beschrieb, wurde die Bedeutung der Telekardiologie viele Jahrzehnte lang verkannt. Heute, mehr als 100 Jahre später, bewirken das Zusammenkommen der veränderten Altersstruktur in vielen Industriestaaten sowie der Fortschritt in der kardiovaskulä-

ren Diagnostik und Therapie, insbesondere im Bereich der arteriellen Hypertonie und der koronaren Herzkrankheit, eine steigende Zahl chronisch herzkranker Patienten [7]. Am Beispiel der chronischen Herzinsuffizienz lässt sich diese Entwicklung verdeutlichen. Aktuellen Schätzungen zufolge leiden bereits ca. 1,8 Mio. Menschen in Deutschland an chronischer Herzinsuffizienz. Mit etwa 200.000–300.000 Neuerkrankungen/Jahr ist zu rechnen [23].

Der vorliegende Beitrag fokussiert auf aktuelle Konzepte, mögliche Indikationen und Perspektiven folgender Teilgebiete der Telekardiologie:

- medikamentöse Einstellung und Langzeitbetreuung von Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz,
- Diagnose von Arrhythmien und
- Überwachung medizinelektronischer Implantate.

Chronische Herzinsuffizienz

In der überwiegenden Mehrzahl westlicher Industriestaaten ist es in den vergangenen Jahrzehnten zu einem unverkennbaren Anstieg der Inzidenz und Prävalenz der chronischen Herzinsuffizienz ge-

kommen [7, 15, 16]. Speziell auf Deutschland schauend, wird erwartet, dass binnen der nächsten 30 Jahre die Zahl der Betroffenen um fast 60% ansteigen wird. Bereits vor 6 Jahren war nach den Daten des Statistischen Bundesamts die Diagnose „Herzinsuffizienz“ die häufigste stationäre Einweisungsdiagnose in Deutschland [23].

Auf dem gesundheitsökonomischen Kontext liegt derzeit ein besonderer Fokus der Telekardiologie bezüglich folgender Maßnahmen:

- Unterstützung der Einstellungsphase hinsichtlich einer leitlinienkonformen medikamentösen Therapie und
- Langzeitbetreuung von herzinsuffizienten Patienten zur Reduktion der Hospitalisierungsrate und der Mortalität.

In **Abb. 1** wird ein typisches Beispiel für ein telekardiologisches Betreuungskonzept skizziert. Bekanntlich stellt die leitliniengerechte Therapie sehr hohe Anforderungen an die „compliance“ der Patienten [18, 24]. Zusätzlich zu den 3 bis 5 herzinsuffizienzspezifischen Medikamentenklassen benötigen die Patienten nicht selten eine Vielzahl weiterer Medi-

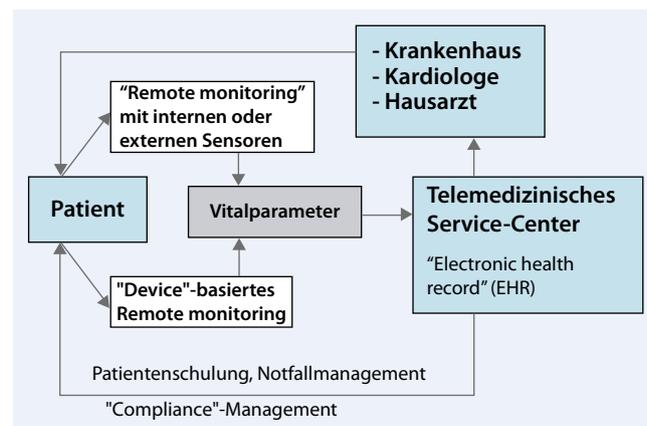


Abb. 1 ◀ Beispiel für ein telekardiologisches Betreuungskonzept

kamente sowie eine orale Antikoagulation zur Behandlung von Komorbiditäten. Parallel zur wachsenden Komplexität der medikamentösen Therapie nimmt auch das Alter der behandlungsbedürftigen Patienten zu; dies kann darüber hinaus die optimale Umsetzung der Therapierichtlinien erschweren. Unter diesen Aspekten kann die Telekardiologie in Form eines Telemonitorings der individuellen Therapieoptimierung in der überaus kritischen „Bridge-to-stability“-Phase dienen.

Bezüglich der Langzeitbetreuung ermöglichen telemedizinische Ansätze die engmaschige und dauerhafte Überwachung des Gesundheitszustands. Beispielsweise mithilfe der aktiven und regelmäßigen Übertragung von Vitalparametern (Körpergewicht, Blutdruck, EKG, Herzfrequenz, Thoraximpedanz, Atemfrequenz und Sauerstoffsättigung) durch den Patienten an ein telemedizinisches Zentrum kann ganzjährig und rund um die Uhr bei Überschreitung festge-

legter Grenzwerte der Patient kontaktiert und ggf. können entscheidende Interventionen durch Fachpersonal schnellstens eingeleitet werden. Im telemedizinischen Zentrum werden zudem die ermittelten Daten des Patienten in einer elektronischen Patientenakte (■ **Abb. 2**) zusammengestellt. Bei Einwilligung des Patienten haben seine behandelnden Ärzte die Möglichkeit, relevante Befunde jederzeit auf einer gesicherten Internetseite einzusehen, um so auch den seriellen Verlauf von Parametern zu interpretieren.

Bereits in mehreren Studien, Metaanalysen sowie in einer 2010 erschienenen Cochrane-Analyse wurden signifikante Vorteile der Telemedizin im Bereich Herzinsuffizienz bekundet [6, 10, 11, 18, 24, 27, 28]. Zwei kürzlich erschienene prospektive, randomisierte Studien [Yale Heart Failure Telemonitoring Study (TELE-HF, [5]) und Telemedical Interventional Monitoring in Heart Failure (TIM-HF, [13])] konnten jedoch den positiven Trend nicht bestätigen. Verglichen mit einer Standard-

betreuung und -therapie fand sich keine signifikante Reduktion der Gesamtmortalität oder Rehospitalisierungsrate durch telemedizinische Interventionen. Dabei müssen Studiendesign und -population beider Studien jedoch kritisch beleuchtet werden. Das in der TELE-HF-Studie angewendete Konzept der Übermittlung von Gewicht und Symptomen an ein automatisiertes telefonisches Spracherkennungssystem entspricht nicht mehr dem heutigen Verständnis von telemedizinischer Betreuung, zumal diese Intervention von den meisten Studienpatienten auch nicht genutzt wurde. In der TIM-HF-Studie wurden zwar Gewicht, Blutdruck und 3-Kanal-EKG täglich übermittelt. Es nahmen aber nur Patienten teil, die bereits vor Studienbeginn die optimale und leitlinienadhärente Therapie erhielten. Auch der hohe Anteil der mit implantierbarem Kardioverter/Defibrillator (ICD) versorgten Patienten >40% spiegelt sich in der auffällig niedrigen Mortalitätsrate (<8%/Jahr) wider. Diese optimierte medikamentöse und

Hier steht eine Anzeige.

 Springer

gerätebasierte Versorgung von Herzinsuffizienzpatienten, die auch noch alle 3 Monate von Kardiologen mitbetreut wurden, entspricht nicht der Versorgungsrealität in Deutschland, erklärt aber, warum ein zusätzlicher Nutzen der telemedizinischen Mitbetreuung in der TIM-HF-Studie mit einer sehr niedrigen Endpunktrate innerhalb von 12 Monaten im Gesamtkollektiv nicht nachgewiesen werden konnte. Subgruppenanalysen ergeben aber durchaus signifikante Effekte für Patienten u. a. nach einer kardialen Dekompensation, sodass bereits eine Folgestudie (TIM-HF-Studie II) mit diesem präzisierten Einschlusskriterium gestartet wurde.

Komplementär zur Strategie der externen Übermittlung von klinischen Parametern werden neuartige Konzepte zur drahtlosen Übertragung von hämodynamischen Parametern durch implantierte Sensoren, beispielsweise zur Überwachung des pulmonalarteriellen Drucks, in klinischen Studien evaluiert. In einer im letzten Jahr publizierten 1:1-randomisierten, einfach-geblindeten Studie führte die Therapiesteuerung mit zusätzlichem Monitoring des pulmonalarteriellen Drucks mithilfe eines implantierten Sensors bei herzinsuffizienten Patienten der New-York-Heart-Association(NYHA)-Klasse III zur Reduktion der Hospitalisierungsrate im Vergleich zur Standardtherapie [1].

Besonders im Bereich der chronischen Herzinsuffizienz hat sich gezeigt, dass patientenorientierte, telemonitorische Konzepte das Potenzial haben:

- die Mitwirkungsmöglichkeit und das Krankheitsbewusstsein der Betroffenen zu fördern,
- die Therapiesteuerung zu optimieren,
- den Informationsfluss zwischen Patient, Krankenhaus sowie niedergelassenem Arzt zu erleichtern und somit
- in der Endkonsequenz die Prognose zu verbessern.

Die in Deutschland durchgeführten telemedizinischen Programme im Bereich chronischer Herzinsuffizienz erfolgen meist im Rahmen von Verträgen zur integrierten Versorgung mit Krankenkassen und bauen auf eine Kooperation zwischen Herzinsuffizienzspezialambulanzen in Krankenhäusern, bei niedergelassenen

Kardiologen sowie Hausarztpraxen. Dabei sind, je nach Region, unterschiedliche Telemonitoringsysteme und -strategien im Einsatz. Derzeitig laufende Programme wie „CorBene“, „HerzNetz-Köln“, „Telemedizin mit Herz“, „Herz-As“, „IFAT“ und „HeiTel“ werden kontinuierlich hinsichtlich der klinischen Vorteile und des Kosteneinsparungspotenzials evaluiert. Derzeit werden bereits mehr als 20.000 chronisch herzinsuffiziente Patienten nur in den genannten Programmen betreut.

Arrhythmien

Symptomatische Herzrhythmusstörungen wie Bradykardien, AV-Reentry-Tachykardien, paroxysmales Vorhofflattern oder -flimmern treten oft nur gelegentlich mit teils sehr großen Abständen zwischen den Ereignissen auf. Sie werden daher trotz wiederholten Langzeit-EKG-Aufzeichnungen nur schwer erfasst. Auch sind sie nicht selten durch sehr unspezifische Symptome (Schwächegefühl, Palpitationen oder Schwindel) gekennzeichnet, was ihre Feststellung zusätzlich erschwert.

„Event recorder“ erlauben die Aufzeichnung einer möglichen Arrhythmie über einen längeren Zeitraum durch den Patienten selbst.

Dieser wird hierbei in seinen alltäglichen Aktivitäten nicht eingeschränkt [3, 4, 14]. So konnte in der Studie Suppression of Paroxysmal Atrial Tachyarrhythmias (SOPAT) durch eine tägliche symptomgetriggerte EKG-Aufzeichnung über eine mittlere Überwachungsdauer von 40 Tagen bei 94% der Patienten mit subjektiven Tachykardien ein tatsächliches Ereignis dokumentiert werden [19].

Es werden externe und interne Recorder unterschieden. Implantierbare Event recorder werden in örtlicher Betäubung unter der Haut eingesetzt und können bis zu 3 Jahre im Körper verbleiben. Einige Systeme wie das Reveal® (Fa. Medtronic) oder Confirm™ (Fa. St. Jude Medical) bieten die Option zur telemedizinischen Datenübermittlung. Teils bieten Geräte neben ihren diagnostischen Funktionen weitere Dienste wie „Global-positioning-system“(GPS)-Ortungssysteme oder Notrufsysteme. Die Aufzeichnung eines 1-, 2- oder 3-Kanal-EKG

Kardiologie 2013 · 7:362–368
DOI 10.1007/s12181-013-0514-3
© Springer-Verlag 2012

J. Franke · C. Zugck · H.A. Katus

Telekardiologie

Zusammenfassung

Die Telekardiologie gehört zu den fortschrittlichsten Bereichen der Telemedizin. Sie macht Gebrauch vom neuesten Stand der Kommunikations- sowie Medizintechnik und kommt bei diversen kardiovaskulären Erkrankungen sowohl im diagnostischen als auch im therapeutischen Bereich zum Einsatz. So weist die Telekardiologie das Potenzial auf, die medizinische Versorgung auf vielfältige Weise zu verbessern, vorrangig die Lebensqualität der Patienten sowie deren kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität zu reduzieren. Der vorliegende Beitrag konzentriert sich auf Konzepte der Telekardiologie in Anwendungsgebieten der chronischen Herzinsuffizienz, der Arrhythmiediagnostik und der Überwachung von medizinelektronischen Implantaten.

Schlüsselwörter

Telemedizin · Herzinsuffizienz · Arrhythmien, kardiale · Elektrokardiographie · Elektroden, implantierte

Telecardiology

Abstract

Telecardiology belongs to the most advanced fields in telemedicine. It facilitates state-of-the-art telecommunication and medical device technology and can support diagnostic and therapeutic measures of heart disease. Thus, telecardiology has the potential to improve health care in various ways, most importantly by improving quality of life and by reducing cardiovascular morbidity and mortality. This present article reviews current concepts of telecardiology in the fields of chronic heart failure, arrhythmia and device monitoring.

Keywords

Telemedicine · Heart failure · Arrhythmias, cardiac · Electrocardiography · Electrodes, implanted

wird für die meisten Indikationen zum Zeitpunkt des vermeintlichen Ereignisses durch den Patienten selbst aktiviert. Zudem besteht die Möglichkeit, Ereignisse automatisch aufzuzeichnen, zu übermitteln und zu analysieren. Durch die konstante Aufzeichnung eines EKG können Patienten beispielsweise nach elektrophysiologischen Prozeduren oder in der

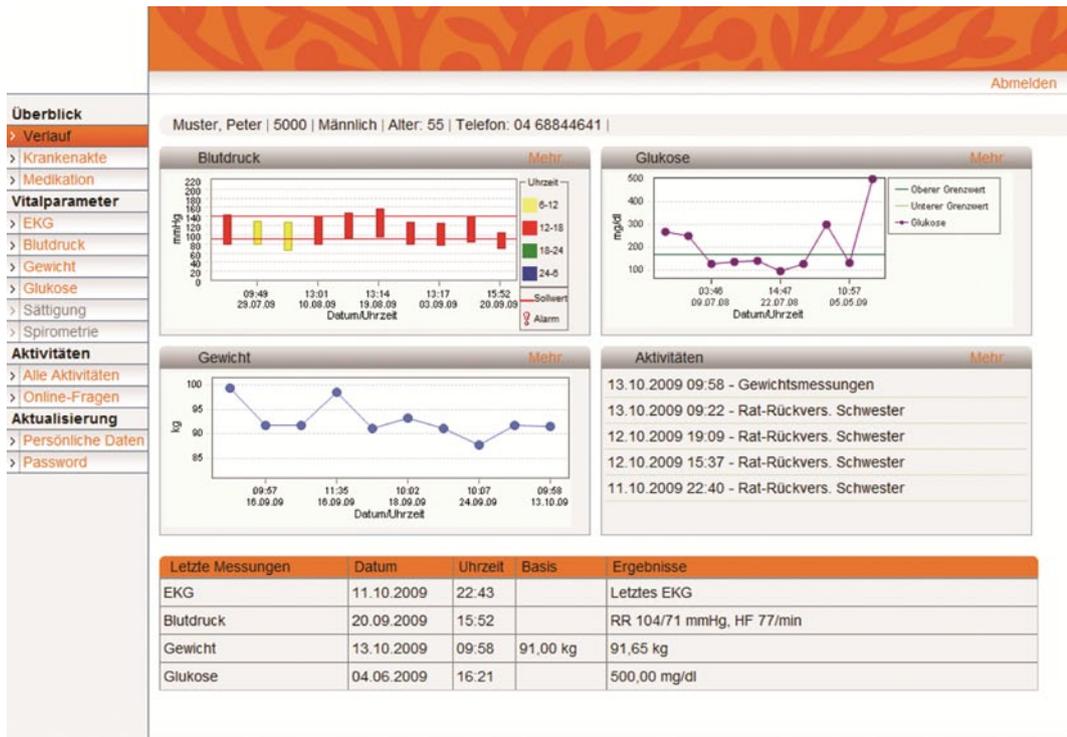


Abb. 2 Auszüge aus der elektronischen Patientenakte eines Patientenbeispiels. (Medical Record Online, mit freundlicher Genehmigung von SHL Telemedizin)

Einstellungsphase eines potenziell proarrhythmischen Medikaments über eine längere Dauer überwacht werden [12, 22]. Insbesondere Vorhofflimmern bleibt oft lange Zeit unbemerkt. Zukünftig wird es möglich sein, symptomfreie Episoden durch kontinuierliche EKG-Aufzeichnung lückenlos aufdecken, die Häufigkeit und Dauer der Vorhofflimmerpha-

sen zu spezifizieren und somit die derzeit angewandte Schlaganfallrisikostratifizierung zu verfeinern. Im Hinblick auf neue, teils kostspielige orale Antikoagulanzen könnte dies eine Individualisierung der Therapieempfehlungen bedeuten. Patienten mit niedrigem Risiko könnte somit eine teure, potenziell ge-

fährliche Antikoagulationstherapie erspart werden.

Des Weiteren wird es in naher Zukunft möglich sein, den Einsatz solcher Systeme im Bereich der Synkopendiagnostik durch synchrones Monitoring von Blutdruck, -fluss oder eines EEG auszuweiten.

Medizinelektronische Implantate

Die Vorstellung des Patienten in einer Spezialambulanz zur Überprüfung seiner ICD-Funktion, „cardiac resynchronization therapy plus defibrillator“ (CDT-D) oder Schrittmacherfunktion erfolgt in der Regel alle 3 bis 6 Monate. Diese Art der engmaschigen Nachsorge stellt einen zeitlichen Kompromiss über das gesamte Patientenkollektiv dar und ist mit einem nichtunbedeutenden logistischen Aufwand verbunden. Aufgrund der immer älter werdenden Bevölkerung und der evidenzbasierten Ausweitung der Indikation von medizinelektronischen Implantaten wie ICD- und „Cardiac-resynchronization-therapy“ (CRT)-Systemen, ist mit einem signifikanten Anstieg der nachsorgenden Patienten zu rechnen [8, 9]. Bei adäquater Geräteintegrität und gutem klinischen Befund sind ärztliche Kontrollen außerdem mit unnötigen Kosten verbunden. Die Zuhilfenahme von Telemonitoring birgt daher in folgenden Hinsichten potenzielle Vorteile:

- Überflüssige Nachsorgebesuche beim Kardiologen entfallen.
- In unauffälligen Situationen können Nachsorgeintervalle individuell und bedarfsgerecht verlängert werden.

Nach den aktuellen Empfehlungen der Heart Rhythm Society und der European Heart Rhythm Association werden telemetrisch durchgeführte Routinekontrollen von Schrittmachern, ICD- sowie CRT-Geräten und persönliche Nachsorgebesuche beim Kardiologen nach Abschluss der initialen Postimplantationsphase gleichgestellt [26].

Durch die regelmäßige telemetrische Übermittlung von Systemdaten kann auf medizinisch relevante Veränderungen, die auf eine Verschlechterung des Zustands des Patienten hinweisen, oder Gerätefehlfunktionen schnellstens reagiert werden. So kann der Patient frühzeitiger zum Kontrolltermin einbestellt werden, um eine Umprogrammierung des Geräts vorzunehmen, oder im sehr kritischen Fall eine Akutbehandlung eingeleitet werden. Beispielsweise verfügen Implantate bei der Home-Monitoring®-Technologie (Fa. Biotronik) über einen integ-

rierten Sender, der mithilfe eines Modems weltweit über das Mobilfunknetz einmal alle 24 h Systeminformationen und ereignisgetriggerte Daten an ein zentrales Dienstleistungszentrum übermittelt [17]. Zudem kann der Patient seine individuellen Informationen jederzeit auf einer gesicherten Internetseite einsehen, während betreuende Ärzte Zugriff auf Patientendaten in einer Übersicht erhalten. Viele Systeme ermöglichen eine Integration von externen Sensoren zur Überwachung von Parametern wie Körpergewicht, Blutdruck oder Thoraximpedanz (CareLink®, Fa. Medtronic), um so in der Gesamtheit aller Parameter vor einem drohenden kardiovaskulären Ereignis wie z. B. einer kardialen Dekompensation zu warnen. Der vielfältige Nutzen der telemedizinischen Überwachung von medizinelektronischen Implantaten ist bereits ausreichend belegt [2, 20, 21, 25]. Daher sollte offen diskutiert werden, ob es dem Arzt nicht obliegt, vor einer geplanten Implantation Patienten stets über die Möglichkeit der telemedizinischen Überwachung bestimmter Implantate in Kenntnis zu setzen, damit ihnen potenzielle Vorteile nicht vorenthalten bleiben.

Fazit für die Praxis

- Durch den kalkulierten Einsatz telekardiologischer Konzepte können Präventions- und Nachsorgemaßnahmen verbessert, Behandlungsprofile individualisiert und gleichzeitig die gesundheitsökonomische Effizienz gesteigert werden.
- Aspekte wie Medikamenten-Compliance, Patientenselbstmanagement und Lebensqualität des Patienten werden gefördert.
- Telekardiologische Maßnahmen sollen die behandelnden Ärzte in Praxen und Kliniken bei ihrer Leistungserbringung unterstützen und nicht den wertvollen Arzt-Patient-Kontakt ersetzen.
- In der Gesamtheit ihrer Facetten kann die Telekardiologie bei diversen kardiovaskulären Erkrankungen zum Einsatz kommen und somit eine Schlüsselrolle in der Reduktion der kardiovaskulären Morbidität und Mortalität einnehmen.

Korrespondenzadresse



Dr. J. Franke

Innere Medizin III, Kardiologie, Angiologie und Pneumologie, Universitätsklinikum Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 410,
69120 Heidelberg
Jennifer.Franke@
med.uni-heidelberg.de

Interessenkonflikt. Die korrespondierende Autorin weist für sich und ihre Koautoren auf folgende Beziehungen hin: C. Zugck erhält Vortragshonorare von den Firmen SHL Telemedizin, Servier, Novartis, Pfizer sowie AstraZenica. H.A. Katus erhält ein Beraterhonorar von der Fa. SHL Telemedizin. Die Heidelberger Telemedizin Studie „HeiTel“ wird gefördert und finanziert im Rahmen eines integrierten Versorgungsvertrags der AOK Baden-Württemberg und SHL Telemedizin.

Literatur

1. Abraham WT, Adamson PB, Bourge RC et al (2011) Wireless pulmonary artery haemodynamic monitoring in chronic heart failure: a randomised controlled trial. *Lancet* 377:658–666
2. Al-Khatib SM, Piccini JP, Knight D et al (2010) Remote monitoring of implantable cardioverter defibrillators versus quarterly device interrogations in clinic: results from a randomized pilot clinical trial. *J Cardiovasc Electrophysiol* 21:545–550
3. Brignole M, Menozzi C, Maggi R et al (2005) The usage and diagnostic yield of the implantable loop-recorder in detection of the mechanism of syncope and in guiding effective antiarrhythmic therapy in older people. *Europace* 7:273–279
4. Brignole M, Vardas P, Hoffman E et al (2009) Indications for the use of diagnostic implantable and external ECG loop recorders. *Europace* 11:671–687
5. Chaudhry SI, Mattera JA, Curtis JP et al (2010) Telemonitoring in patients with heart failure. *N Engl J Med* 363:2301–2309
6. Cleland JG, Louis AA, Rigby AS et al (2005) Non-invasive 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* 45:1654–1664
7. Cleland JG, Swedberg K, Follath F et al (2003) The EuroHeart Failure survey programme – a survey on the quality of care among patients with heart failure in Europe. Part 1: patient characteristics and diagnosis. *Eur Heart J* 24:442–463
8. Dickstein K, Cohen-Solal A, Filippatos G et al (2008) ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Eur Heart J* 29:2388–2442

Hier steht eine Anzeige.



9. Dickstein K, Vardas PE, Auricchio A et al (2010) 2010 focused update of ESC guidelines on device therapy in heart failure: an update of the 2008 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure and the 2007 ESC guidelines for cardiac and resynchronization therapy. Developed with the special contribution of the Heart Failure Association and the European Heart Rhythm Association. *Eur J Heart Fail* 12:1143–1153
10. Inglis SC, Clark RA, McAlister FA et al (2011) Which components of heart failure programmes are effective? A systematic review and meta-analysis of the outcomes of structured telephone support or telemonitoring as the primary component of chronic heart failure management in 8323 patients: Abridged Cochrane Review. *Eur J Heart Fail* 13:1028–1040
11. Klersy C, De Silvestri A, Gabutti G et al (2009) A meta-analysis of remote monitoring of heart failure patients. *J Am Coll Cardiol* 54:1683–1694
12. Klingenheben T, Israel CW (2006) Use of telemedicine in the diagnosis of paroxysmal atrial fibrillation and to monitor the effect of antiarrhythmic drug therapy. *Herzschrittmacherther Elektrophysiol* 17:225–228
13. Koehler F, Winkler S, Schieber M et al (2011) Impact of remote telemedical management on mortality and hospitalizations in ambulatory patients with chronic heart failure: the telemedical interventional monitoring in heart failure study. *Circulation* 123:1873–1880
14. Krahn AD, Klein GJ, Yee R et al (1999) Use of an extended monitoring strategy in patients with problematic syncope. *Circulation* 99:406–410
15. Lloyd-Jones DM, Larson MG, Leip EP et al (2002) Lifetime risk for developing congestive heart failure: the Framingham Heart Study. *Circulation* 106:3068–3072
16. McMurray JJ, Stewart S (2000) Epidemiology, aetiology, and prognosis of heart failure. *Heart* 83:596–602
17. Müller A, Helms T, Wildau HJ et al (2011) Remote monitoring in patients with pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators: new perspectives for complex therapy management. In: Kumar M (Hrsg) *Modern pacemakers – present and future*. InTech, Rijeka, S 147–166
18. Osterberg L, Blaschke T (2005) Adherence to medication. *N Engl J Med* 353:487–497
19. Patten M, Maas R, Karim A et al (2006) Event-recorder monitoring in the diagnosis of atrial fibrillation in symptomatic patients: subanalysis of the SOPAT trial. *J Cardiovasc Electrophysiol* 17:1216–1220
20. Raatikainen MJ, Uusimaa P, Van Ginneken MM et al (2008) Remote monitoring of implantable cardioverter defibrillator patients: a safe, time-saving, and cost-effective means for follow-up. *Eurpace* 10:1145–1151
21. Schoenfeld MH, Compton SJ, Mead RH et al (2004) Remote monitoring of implantable cardioverter defibrillators: a prospective analysis. *Pacing Clin Electrophysiol* 27:757–763
22. Senatore G, Stabile G, Bertaglia E et al (2005) Role of transtelephonic electrocardiographic monitoring in detecting short-term arrhythmia recurrences after radiofrequency ablation in patients with atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 45:873–876
23. Statistisches Bundesamt Deutschland G (2004) Anzahl der Gestorbenen nach Kapiteln der ICD-10. <http://www.destatis.de/basis/d/gesu/gesutab19.htm>
24. Vik SA, Hogan DB, Patten SB et al (2006) Medication nonadherence and subsequent risk of hospitalisation and mortality among older adults. *Drugs Aging* 23:345–356
25. Wallbrück K, Stellbrink C, Santini M et al (2002) The value of permanent follow-up of implantable pacemakers—first results of an European trial. *Bio-med Tech (Berl)* 47(Suppl 1 Pt 2):950–953
26. Wilkoff BL, Auricchio A, Brugada J et al (2008) HRS/EHRA Expert Consensus on the Monitoring of Cardiovascular Implantable Electronic Devices (CIEDs): description of techniques, indications, personnel, frequency and ethical considerations: developed in partnership with the Heart Rhythm Society (HRS) and the European Heart Rhythm Association (EHRA); and in collaboration with the American College of Cardiology (ACC), the American Heart Association (AHA), the European Society of Cardiology (ESC), the Heart Failure Association of ESC (HFA), and the Heart Failure Society of America (HFSA). Endorsed by the Heart Rhythm Society, the European Heart Rhythm Association (a registered branch of the ESC), the American College of Cardiology, the American Heart Association. *Eurpace* 10:707–725
27. Woodend AK, Sherrard H, Fraser M et al (2008) Telehome monitoring in patients with cardiac disease who are at high risk of readmission. *Heart Lung* 37:36–45
28. Zugck C, Nelles M, Frankenstein L et al (2005) Telemonitoring in chronic heart failure patients. Which diagnostic finding prevents hospital readmission? *Herzschrittmacherther Elektrophysiol* 16:176–182



Kommentieren Sie diesen Beitrag auf springermedizin.de

► Geben Sie hierzu den Beitragstitel in die Suche ein und nutzen Sie anschließend die Kommentarfunktion am Beitragsende.

Klinische Infektiologie

Infektiologisch tätige Ärzte müssen lebensbedrohliche Erkrankungen schnell erkennen und eine Therapie rasch initiieren. Sie sind Fragestellungen wie dem Abklären von Fieber, dem Erkennen von importierten Erkrankungen oder dem Differenzieren von opportunistischen Infektionen oder Epidemien konfrontiert. Damit arbeiten sie in



einem Kernbereich der Inneren Medizin extrem interdisziplinär. Zudem steigt weltweit die Einschätzung, dass eine qualifizierte infektiologische Versorgung auch

eine spezielle Expertise und entsprechende Weiterbildung voraussetzt.

Informieren Sie sich in Ausgabe 8/13 von *Der Internist* über dieses Thema anhand der Lektüre folgender Beiträge:

- Infektiologische Erstbeurteilung und erste Abklärungsschritte bei Fieber
- Schwere Infektionen
- Colistin
- Spondylodiszitis
- Ventilatorassoziierte Pneumonie

Bestellen Sie diese Ausgabe zum Preis von 36,- Euro zzgl. Versandkosten bei: Springer Customer Service Center Kundenservice Zeitschriften Haberstrasse 7 69126 Heidelberg Tel.: +49 6221-345-4303 Fax: +49 6221-345-4229 E-Mail: leserservice@springer.com

Suchen Sie noch mehr zum Thema? Met e.Med, dem Online-Paket von Springer Medizin, können Sie schnell und komfortabel in über 500 medizinischen Fachzeitschriften recherchieren.

Weitere Infos unter: springermedizin.de/eMed.