

Stroke Angel und Cardio Angel: Telemedizin im Rettungswagen von der Pilotphase in den Regelbetrieb

Stroke Angel and Cardio Angel: Telemedicine in the ambulance from pilot phase to regular operation

Asarnusch RASHID ^{a,1}, Tom ZENTEK ^a, Bernd GRIEWING ^b, Carsten HOLTSMANN ^a,
Rainer SCHAMBERGER ^c, Olaf MÜHLING ^c, Sebastian KERBER ^c, Burgardt
SCHUMACHER ^c, Martin OBERHOFF ^d, Uwe KIPPNICH ^e, Sebastian DRESBACH ^e,
Merce MÜLLER-GORCHS ^a, Carsten RAUSCH ^f, Volker ZIEGLER ^b

^a *FZI Forschungszentrum Informatik*

^b *Neurologische Klinik Bad Neustadt/Saale*

^c *Herz- und Gefäßklinik Bad Neustadt/Saale*

^d *St. Elisabeth Krankenhaus Bad Kissingen*

^e *Bayerisches Rotes Kreuz*

^f *medDV*

Zusammenfassung. Bei der Versorgung eines Schlaganfalls zählt jede Minute. Vor diesem Hintergrund wurde in der Region Rhön-Grabfeld 2005 ein telemedizinisches Projekt ins Leben gerufen. Dabei wird die Zielklinik mithilfe moderner Technik im Voraus über den zu erwartenden Patienten informiert und kann sich genau auf diesen vorbereiten. Im Rahmen der Pilotstudie konnte gezeigt werden, dass das neue System sowohl die Time-to-CT verkürzen und damit die Lysequote erhöhen als auch die Kommunikation zwischen Rettungsdienst und Klinik verbessern kann. Nach zwei Jahren wurde das System daraufhin in den Regelbetrieb übernommen und zudem auf die Versorgung von Herzinfarktpatienten ausgeweitet. In Zukunft sollen beide Systeme auch auf andere Regionen übertragen werden.

Abstract. In the medical care of Stroke, every minute counts. Against this background a telemedical project was set up in the region of Rhön-Grabfeld (Northern Bavaria in Germany) in 2005. In the process the hospital is informed in advance about the patient to be expected and is thus able to make adequate preparations. Within the framework of the pilot study, it could be shown that the new system can help to reduce time-to-CT and thereby increase the quota of thrombolytic therapy as well as to improve the communication between paramedics and the hospital. Hence, after two years the system was taken into regular operations and was expanded to the medical care of patients with myocardial infarction. In the future both Stroke Angel and Cardio Angel are supposed to be set up in other regions, too.

¹ Corresponding Author

Keywords. Telemedicine, stroke, hearth stroke, mobile computing, ubiquitous computing, e-health

Einleitung

Als im Jahr 2005 in Bad Neustadt mit Stroke Angel eine Pilotstudie zur Telemedizin in der Rettungskette begann, konnte sich keiner der Projektpartner vorstellen, dass im Jahr 2007 die Entscheidung fallen würde, Stroke Angel in den Regelbetrieb zu übernehmen oder dass die Cardio-Angel-Variante 2008 in den Regelbetrieb folgen und ab 2009 weitere Regionen dieses System in Betrieb nehmen würden.

In diesem Beitrag soll die Erfolgsgeschichte der beiden Projekte Stroke Angel und Cardio Angel umrissen und die Erfolgsfaktoren aus über vier Jahren Projektgeschichte herausgearbeitet werden. Im Rahmen der Begleitforschung wurden die Rettungsprozesse analysiert, das Patientenoutcome gemessen, Interviews und Befragungen zur Benutzerakzeptanz durchgeführt und ökonomische Aspekte betrachtet. Im Folgenden werden die Notwendigkeit einer Verbesserung der Rettungskette aufgezeigt, die technischen Ansätze erläutert und die Ergebnisse zusammengefasst.

1. Motivation

In der medizinischen Versorgung sind der Schlaganfall und der Herzinfarkt zeitkritische Notfälle. Um angemessen reagieren zu können, bedarf es einer schnellstmöglichen Behandlung in einer Stroke-Unit bzw. einem Herzkatheterlabor.

Der Schlaganfall ist nach kardiovaskulären Erkrankungen und Krebserkrankungen die Todesursache Nummer drei in Deutschland, steht aber an erster Stelle bei den Ursachen für eine lebenslange Behinderung. Rund 200.000 Menschen erleiden in Deutschland jährlich einen Schlaganfall. Die ärztliche Betreuung direkt nach dem Schlaganfall ist für das weitere Leben der Betroffenen von entscheidender Bedeutung: nur wenn sofort mit der richtigen medizinischen Behandlung begonnen wird, können schwere Behinderungen oder ein im schlimmsten Fall tödlicher Ausgang vermieden werden.

Um den späteren Behinderungsgrad entscheidend zu minimieren, ist bei einem ischämischen Schlaganfall die Einhaltung eines engen Zeitfensters von 3-4,5 Stunden (mit Einschränkungen bis zu 6 Stunden) zwischen dem ersten Auftreten von Symptomen und dem Beginn der Lysetherapie – der Auflösung des Blutgerinnsels im Gehirn – erforderlich [1].

Auch beim Herzinfarkt, der mit ca. 170 000 Todesfällen jährlich nach wie vor die häufigste Todesursache in Deutschland ist [2], belegen Studien, dass eine frühzeitige Reaktion und der direkte Transport in ein Herzkatheterlabor wertvolle Zeit sparen und Menschenleben retten können [3]. Internationale Spezialisten fordern bereits seit langem, die Zeit vom ersten Arztkontakt bis zum Therapiebeginn (Contact-to-Balloon) auf 90 Minuten zu senken. Dadurch kann die Prognose für den einzelnen Patienten deutlich verbessert werden.

Um eine bestmögliche Versorgung zu gewährleisten, ist bei beiden Krankheitsbildern ein reibungsloses Zusammenspiel von Rettungsleitstelle, Rettungsdienst, Neurologen (Stroke Angel) sowie Kardiologen (Cardio Angel) in der Akutversorgung notwendig [4,5].

2. Ansatz

Die zentrale Komponente des technischen Ansatzes stellt ein Handheld-PC dar. Dieses Gerät, das der Rettungsassistent ständig bei sich trägt, ermöglicht eine mobile Eingabe aller für den Krankenhausarzt relevanten Daten. Es verfügt zum einen über ein integriertes Kartenlesegerät, wodurch ein direktes Einlesen der Versichertenkarte ermöglicht wird. Zum anderen ist es mit einer speziellen, auf die schnelle Versorgung von Schlaganfallpatienten ausgerichteten Software ausgestattet, die es dem Rettungsassistenten bereits am Unfallort ermöglicht, wichtige Informationen über den Patienten in das Gerät einzugeben. Dadurch fungiert der Future.Pad gleichzeitig als Anamnese-Leitfaden, an dem sich der Rettungssanitäter „entlang“ arbeiten und so alle wichtigen Punkte sicher ansprechen kann. Beim Cardio Angel wird zusätzlich das zuvor abgeleitete 12-Kanal-EKG via Bluetooth aus dem Defibrillator ausgelesen.

Die Bedienung des Future.Pad erfolgt über einen großen Touchscreen, auf dem die erwünschten Daten direkt angetippt werden können. Dies erleichtert das Eingeben der Daten auch während schneller Fahrt deutlich, so dass der Future.Pad unter den Anwendern eine weit verbreitete Akzeptanz findet.

Nach vollständiger Dateneingabe wird schließlich durch Drücken des „Stroke Button“ das Senden der Daten ausgelöst. Dabei werden die erhobenen Daten – u.a. Name, Alter, Symptome, Medikation, Ankunftszeit sowie ggf. das 12-Kanal-EKG – zusammen mit den von der Versicherungskarte des Patienten übernommenen Daten via Mobilfunk (GPRS/UMTS/HSDPA) an das Zielkrankenhaus versendet. Die GSM-fähigen Mobiltelefone werden mittels Bluetooth mit den Future.Pads verbunden. Um den Datenschutz zu gewährleisten, sind die Mobiltelefone und die Future.Pads miteinander „verheiratet“, so dass kein anderes Bluetoothgerät die Verbindung zum Mobiltelefon oder Future.Pad aufbauen kann.

Sobald Daten auf den Server in der Klinik übertragen werden, wird an der rund um die Uhr besetzten Patientenannahme im Zielkrankenhaus ein akustisches und optisches Signal ausgelöst. Dadurch wird garantiert, dass der Patient sicher bemerkt wird. Gleichzeitig wird das diensthabende Personal der Notaufnahme im Krankenhaus über das Rufsystem („Piepser“) alarmiert. Die eingegangenen Daten können vom diensthabenden Arzt an jedem PC der Klinik eingesehen und analysiert werden. Im Fall eines Cardio Angels ruft der diensthabende Kardiologe die Daten über einen PC in der Klinik ab, bespricht mit dem Team vor Ort die Befunde sowie das weitere Vorgehen und leitet die Vorbereitungen im Krankenhaus ein. Die Rettungsleitstelle wird über den Datenversand informiert und stellt sicher, dass Kommunikation und Transport einwandfrei ablaufen.

Somit liegen dem diensthabenden Ärzteteam bereits vor dem Eintreffen des Rettungswagens alle notwendigen Informationen über den Patienten vor. Bei Eintreffen des Patienten kann ohne Zeitverlust mit einer sofortigen Diagnostik und Therapie in der Stroke Unit bzw. dem Herzkatheterlabor begonnen werden.

3. Integriertes Qualitätsmanagement

Durch das System entstehen neben der direkten Beeinflussung des Rettungsprozesses Feedbackmöglichkeiten für alle Beteiligten, die eine weitere Verbesserung der Rettungskette erlauben. Im Sinne eines integrierten Qualitätsmanagements werden Daten zum Rettungseinsatz, zum stationären Verlauf und zum post-klinischen Zustand des

Patienten erhoben und analysiert. Die zu verwaltenden Daten werden in einem komplexen System abgelegt, wodurch ihre Sicherheit gewährleistet und damit den Anforderungen des Datenschutzes entsprochen wird.

Zur Analyse der Daten werden Möglichkeiten zur einsatzübergreifenden Analyse und zur Durchsicht jedes einzelnen Falls inkl. Ergänzungen um Anmerkungen geboten. Mit einer Reporting-Funktion wird eine quartalsweite Analyse durchgeführt. Die Ergebnisse aus den Auswertungen dieser Daten werden mit allen Beteiligten diskutiert und bilden damit die Basis eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses.

Das Feedback an die Rettungsteams erfolgt dabei über mehrere Kanäle, zu denen Teamtreffen, Workshops, Newsletter, Aushänge oder Emails gehören. Darüber hinaus werden aktuell innovative Möglichkeiten zum Feedback und Qualitätsmanagement getestet. Der Notarzt und die Rettungsassistenten erhalten nach dem Einsatz eine Kurznachricht auf ihr Mobiltelefon über tatsächliche Einsatzdauer, Korrektheit der Verdachtsdiagnose und den Verbleib des Patienten.

4. Ergebnisse

Da die Ergebnisse der Pilotstudie sehr positiv waren, wurde Ende 2007 damit begonnen, den Einsatz von Stroke Angel im Regelbetrieb vorzubereiten. Schließlich wurde das System in der Region Rhön-Grabfeld am 01. Juli 2008 mit elf Rettungswagen in die Regelversorgung übernommen.

Die Versorgung des Patienten am Einsatzort dauerte mit 23 Minuten zwar durchschnittlich fünf, bzw. bei Lysepatienten vier Minuten länger als 2005, doch wurde dieser Zeitverlust durch die schnellere Fahrt (22 bzw. 23 Minuten) ins Krankenhaus aufgewogen, da aufgrund der mittels Stroke Angel gestellten Verdachtsdiagnose Schlaganfall häufiger mit Sondersignal gefahren wurde.

Bei Lysepatienten konnte trotz der oben genannten Verzögerungen die so genannte „Time-to-Imaging“, also die Zeit, die im Krankenhaus bis zum bildgebenden Verfahren verstreicht, um etwa 30% von 32 auf 23 Minuten verkürzt werden. Dies lässt sich durch die parallel zum Krankentransport erfolgte Vorbereitung des Krankenhauses und die dadurch bedingte raschere Aufnahme des Patienten begründen.

Darüber hinaus ließ sich eine deutliche Verkürzung der durchschnittlichen „Time-to-CT“ von 44 auf nur 24 Minuten feststellen, die auf eine weitere Anpassung in der Klinik zurückgeführt werden konnte: Bei Eingang von Stroke-Angel-Daten wurde gleichzeitig der Radiologe alarmiert und konnte die erforderlichen Vorbereitungen noch schneller einleiten.

Das Cardio-Angel-System wurde Anfang 2008 eingeführt und ist in den Landkreisen Rhön-Grabfeld und Bad Kissingen auf elf Rettungswagen ständig im Einsatz. Obwohl bisher noch keine Zahlen aus statistischen Auswertungen zur Analyse vorliegen, kann anhand von Einzelfällen bereits festgestellt werden, dass die Door-To-Balloon-Zeit im Vergleich zur Versorgung ohne Cardio Angel deutlich reduziert werden konnte.

Neben der statistischen Analyse des Cardio-Angel-Systems wird derzeit auch eine Untersuchung zur Akzeptanz der Beteiligten gegenüber dem Feedbacksystem durchgeführt.

Darüber hinaus haben verschiedene nationale und internationale Regionen außerhalb von Rhön-Grabfeld und Bad Kissingen bereits ihr Interesse an den beiden Systemen bekundet, so dass für die nächsten Jahre weitere Installationen und somit

eine Ausweitung des Systems geplant sind, so dass Stroke Angel und Cardio Angel auch dort zu einer Verbesserung der Versorgung von Schlaganfall- und Herzinfarktpatienten beitragen werden. Als erster neuer Landkreis führt Dachau die beiden Systeme im September 2009 ein.

Referenzen

- [1] W. Hacke, G. Donnan, C. Fieschi et al, Association of outcome with early stroke treatment: pooled analysis of atlantis, ecass, and ninds rt-pa stroke trials, *Lancet* **363** (2004), 768–774
- [2] Statistisches Bundesamt Deutschland. Sterbefälle insgesamt 2007 nach den 10 häufigsten Todesursachen der International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10). Abgerufen am 30.03.2009, www.destatis.de.
- [3] R.L. McNamara, J. Herrin, E.H. Bradley, E.L. Portnay, J.P. Curtis, Y. Wang, D.J. Magid, M. Blaney and H.M. Krumholz, *Hospital Improvement in Time to Reperfusion in Patients With Acute Myocardial Infarction, 1999 to 2002*. *Journal of the American College of Cardiology* **47** (2006), 45-51
- [4] H.J.Hennes, F. Heid, T. Steiner, Präklinisches Management des Patienten mit Schlaganfall, *Anaesthesist* **48**(1999) 858–870
- [5] P. Sefrin, B. Griewing, V. Ziegler, U. Kippnich, Akutversorgung des Patienten mit Schlaganfall. Vom Einsatzort bis zur „stroke unit“, *Anaesthesist* **56** (2007), 345–352