

Routinedatenmessung zur Qualitätssicherung im Teleneuromedizinischen NeuroNet Netzwerk

Stephan Theiss^{1,2}
Franziska Günzel²
Anna Storm²
Patrick Hausn³
Stefan Isenmann⁴
Joachim Klisch⁵
Guntram W. Ickenstein³ für das NeuroNet Netzwerk

¹Institut für Klinische Neurowissenschaften, Universitätsklinikum Düsseldorf

²Interaktionszentrum Entrepreneurship, Otto von Guericke Universität Magdeburg

³Klinik für Neurologie & Stroke Unit, HELIOS Klinikum Aue, Technische Universität Dresden

⁴Klinik für Neurologie und Neurophysiologie, HELIOS Klinikum Wuppertal, Universität Witten-Herdecke

⁵Klinik für Neuroradiologie, HELIOS Klinikum Erfurt

Korrespondenz:

Priv.-Doz. Dr. med. Guntram W. Ickenstein, Klinik für Neurologie & Stroke Unit,
Projektleiter HELIOS NeuroNet, HELIOS Klinikum Aue, Technische Universität Dresden,
Gartenstr. 6, 08280 Aue, Germany, phone: +49-3771-58-1851, fax: +49-3771-58-1852,
email: guntram.ickenstein@helios-kliniken.de

Die NeuroNet Studie ist veröffentlicht im
Journal of Stroke and Cerebrovascular Disease 2012

Die Datenanalyse des NeuroNet erfolgte in einer Kooperation der HELIOS Kliniken mit der
Otto von Guericke Universität Magdeburg:



Das TASC Projekt wurde durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
im Rahmen des ForMaT-Programms gefördert (FKZ: 03F01241)



Executive Summary (englisch)

Routine clinical data from the HELIOS hospital information system were compared before and after implementation of the NeuroNet concept including neurological acute stroke teleconsults, standard operating procedures and peer review quality management in three hospital cohorts: 5 comprehensive stroke centers, 5 NeuroNet hospitals and 5 matched control hospitals. During the study period, rate of thrombolytic therapy increased by 4.8% in NeuroNet hospitals, while ischemic stroke in-hospital mortality decreased (relative risk reduction ~29% in NeuroNet and control hospitals). The odds ratio for thrombolytic therapy in comprehensive stroke centers compared to NeuroNet hospitals was reduced from 3.7 to 1.3 between 2006 and 2009. Routine clinical data on in-hospital mortality, rate of thrombolytic therapy and comprehensive stroke care coding reflect different aspects of acute stroke care improvement due to the implementation of the telemedical NeuroNet concept and unified quality management (standard operating procedures, teaching concepts, peer review process). Similar evaluation processes could contribute to quality monitoring in other telestroke networks.

Zusammenfassung (deutsch)

Die systematische Analyse klinischer Routinedaten im NeuroNet zeigt eine signifikante Verbesserung der Akutschlaganfallversorgung hinsichtlich akutklinischer Mortalität, Thrombolyserate und des Anteils von Schlaganfall-Komplexbehandlung. Analoge Analysen klinischer Routinedaten erscheinen geeignet, um die Effektivität auch anderer Telemedizinnetzwerke zu quantifizieren. Sie können zur Qualitätsanalyse und als Steuerungsinstrumente eingesetzt werden und die Lücke zwischen kontrollierten randomisierten klinischen Studien und dem Einsatz von Telemedizin in der Praxis schließen.

Projektbeschreibung

In ländlichen Gebieten ohne Stroke Units sind tele-medizinische Netzwerke heute wesentliche Komponenten der Schlaganfallakutversorgung. Dazu setzen sie strukturell verschiedene Netzwerkkonzepte ein. Klinische Routinedaten aus Krankenhausinformationssystemen (KIS) sind systematischen Analysen leicht zugänglich und werden bereits vielfach zur Qualitätskontrolle klinischer Prozesse und Steuerung der Kosteneffektivität im Gesundheitswesen verwandt. Das Ziel dieser Verlaufsstudie war die Evaluation des teleneuromedizinischen NeuroNet-Konzeptes in der Akutschlaganfallversorgung durch Analyse prospektiver klinischer Routinedaten vor und nach der NeuroNet-Implementierung hinsichtlich Patientenoutcome, Thrombolysetherapie und klinischer Prozeßqualität. Das 2006 gegründete teleneuromedizinische Netzwerk „NeuroNet“ der HELIOS Kliniken umfaßt 5 Schlaganfallzentren und 6 internistische Kliniken der Grund- und Regelversorgung. Allen NeuroNet-Kliniken stehen neurologische, neuroradiologische und neurochirurgische Telekonsile im Bereich Akutneurologie 24/7 zur Verfügung.

Gemeinsam mit den Ärzten der internistischen Kliniken wählen die neurologischen Experten im Telekonsil die optimale Therapie für den Patienten aus – insbesondere Thrombolyse und im Rahmen von *Bridging*-Konzepten ggf. schnelle Verlegung in Spezialkliniken wie Neurochirurgie, Neuroradiologie oder Gefäßchirurgie innerhalb regionaler Netzwerke. Darüber hinaus werden im NeuroNet standardisierte Schlaganfall-Behandlungsprotokolle (SOP) eingesetzt und regelmäßige Schulungen für Ärzte und Pflegepersonal durchgeführt. Das NeuroNet-Konzept umfaßt Stroke-Lyse-Konzept, Schluckdiagnostik und Sturzprophylaxe ebenso wie Frührehabilitation. Regelmäßige *Peer Reviews* führen zu kontinuierlicher Qualitätssicherung und systematischer Verbesserung. Alle NeuroNet-Kliniken verfügen über eine separate Monitoring-Betteneinheit zur Versorgung von Schlaganfallpatienten, eine Intensivstation, sowie über 24/7 CT mit CT-Angiographie. Im Jahr 2009 wurden im NeuroNet bereits 577 Telekonsile durchgeführt (Tab. 1).

	Anzahl Telekonsile	Neurologie				Neuroradiologie	Neurochirurgie
		Ischämie	Tumor	Anfall	Entzündung	M1-Verschluß Basilarisstenose intrazerebrales Aneurysma	Intrazerebrale Blutung SAB
2006	49	44	3	1	0	0	1
2007	177	140	7	5	4	5	16
2008	349	199	19	26	9	27	69
2009	577	273	24	27	11	58	184
Σ	1.152	656	53	59	24	90	270

Tab. 1: Verteilung der Telekonsile auf die verschiedenen Fachgebiete und Indikationen.

In einer Kohortenstudie wurde die Effektivität des NeuroNet-Konzeptes in der Schlaganfall-Akutversorgung durch Analyse klinischer Routinedaten des HELIOS-Krankenhausinformationssystems untersucht. In drei Gruppen von Kliniken wurden Routinedaten-Endpunkte der Jahre 2008 und 2009 nach erfolgter NeuroNet-Implementierung mit der Baselinephase 2006 verglichen. Eingeschlossen wurden alle 26.466 Schlaganfall- bzw. TIA-Patienten aus den Jahren 2006-2009 (ICD-10 Gruppen I60-64 und G45) in 15 HELIOS-Kliniken. Als primäre Endpunkte wurden (1) die *Mortalität* in der Akutklinik, (2) die *Thrombolyserate* sowie (3) der Anteil von Patienten mit *Schlaganfallkomplexbehandlung* bzw. *unspezifischer Codierung* (I64) analysiert. Sekundäre Endpunkte waren *Liegedauer* und *Anteil Patienten mit Frührehabilitation*. Darüber hinaus wurden deskriptive Daten (u.a. Alter, Geschlecht, Fallzahlen aller ICD-10-Diagnosen, Case Mix Index) aller Kliniken im Studienzeitraum erhoben.

Alle Endpunkte wurden separat für drei Klinikskohorten untersucht:

CSC 5 Schlaganfallzentren, die Telekonsile bereitstellen

NN 5 NeuroNet-Kliniken, die Patienten telekonsiliarisch vorstellen

CTRL 5 Kontrollkliniken der Grund- und Regelversorgung

Die Auswahl der Kontrollkliniken erfolgte an die NeuroNet-Kliniken angepaßt bezüglich Bettenkapazität, internistischer Abteilung und Abstand zur nächsten Stroke Unit. Sie sind in den allgemeinen HELIOS-Qualitätssicherungsprozeß mit SOP, Fortbildungen und Peer Reviews eingebunden, nicht jedoch in die teleneuromedizinische Versorgung.

Deskriptive Daten der Klinikskohorten

Die Fallzahlen der Schlaganfallzentren waren erwartungsgemäß signifikant höher als in NeuroNet-Kliniken, und in diesen ebenfalls höher als in den Kontrollkliniken (Tab.2). Der Case Mix Index war in den Schlaganfallzentren (2,2) ebenfalls signifikant höher als in den beiden anderen Gruppen (1,2 bzw. 1,1; $P < 0,001$), was die im Durchschnitt schwerer betroffene Patientenklientel widerspiegelt. Die longitudinale Vergleichbarkeit der Kohorten während des Studienzeitraumes wurde bezüglich der deskriptiven Variablen Alter, Geschlecht, Fallzahlen der einzelnen ICD-10-Diagnosen und Case Mix Index untersucht. Keine dieser Variablen wies einen signifikanten Unterschied zwischen 2006 und 2008 oder 2009 in einer der Gruppen CSC, NN oder CTRL auf.

Endpunkte der Studie:

(1) In allen drei Klinikskohorten nahm die akutklinische Mortalität bei Hirninfarktpatienten während des Studienzeitraums ab: in Schlaganfallzentren von 6,6% in 2006 auf 5,9% in 2009, in NeuroNet-Kliniken von 10,3% auf 7,3% ($P=0,03$) und in Kontrollkliniken von 10,7% auf 7,5%, vergleichbar mit TEMPiS-Daten. In einzelnen NeuroNet-Kliniken nahm die Hirninfarkt-Mortalität um 6,6 bzw. 4,2 Prozentpunkte ab. Die starke Reduktion der akutklinischen Mortalität in den Kontrollkliniken legt einen unabhängigen Effekt alleine durch die Umsetzung von SOP und Peer Reviews auch ohne akutneurologische Telekonsile nahe

(2) In den NeuroNet-Kliniken stieg die Thrombolyserate von 1,1% in 2006 auf 5,9% in 2009 an, während in den Schlaganfallzentren ein Anstieg von 4,2% auf 7,7% erfolgte ($P<0,0001$). In einer Klinik der Kontrollgruppe wurde die Thrombolysetherapie in 2006 bei 0,8% aller Hirninfarktpatienten und in 2009 bei 5,7% angewandt. Die jährliche Steigerung der Thrombolyserate von 1,6 Prozentpunkten bei den NeuroNet-Kliniken und der Kontrollklinik spiegelt die Stroke-Unit-ähnliche Anwendung dieser Akuttherapie bei Hirninfarkten wider. Während ein Schlaganfallpatient in einer NeuroNet-Klinik 2006 eine 72% geringere Thrombolyse-Chance hatte als in einem Schlaganfallzentrum ($P<0,0001$), war seine Chance 2009 nur noch 23% geringer als in einem Schlaganfallzentrum. Mit der Annäherung der Thrombolyserate in NeuroNet-Kliniken an die der Schlaganfallzentren stieg das Odds Ratio für eine Thrombolyse von 0,28 auf 0,77. Der Vergleich von NeuroNet-Kliniken mit Kontrollkliniken zeigt ein Odds Ratio für Thrombolyse von 5,7 in 2006 und 4,3 in 2009.

(3) Als Marker der klinischen Infrastruktur wurde der Anteil der Schlaganfallpatienten mit Komplexbehandlung gemessen. Dieser nahm in Schlaganfallzentren von 52% auf 70%, in NeuroNet-Kliniken von 0% auf 45%, und in Kontrollkliniken von 0% auf 18% zu ($P<0,0001$). Diese Zunahme erfolgte allerdings deutlich zeitverzögert nach der Implementierung des NeuroNet-Konzeptes. Der Anteil unspezifischer Kodierung fiel von 2,5% auf 1,2% in NeuroNet-Kliniken und von 8,2% auf 2,7% in Kontrollkliniken.

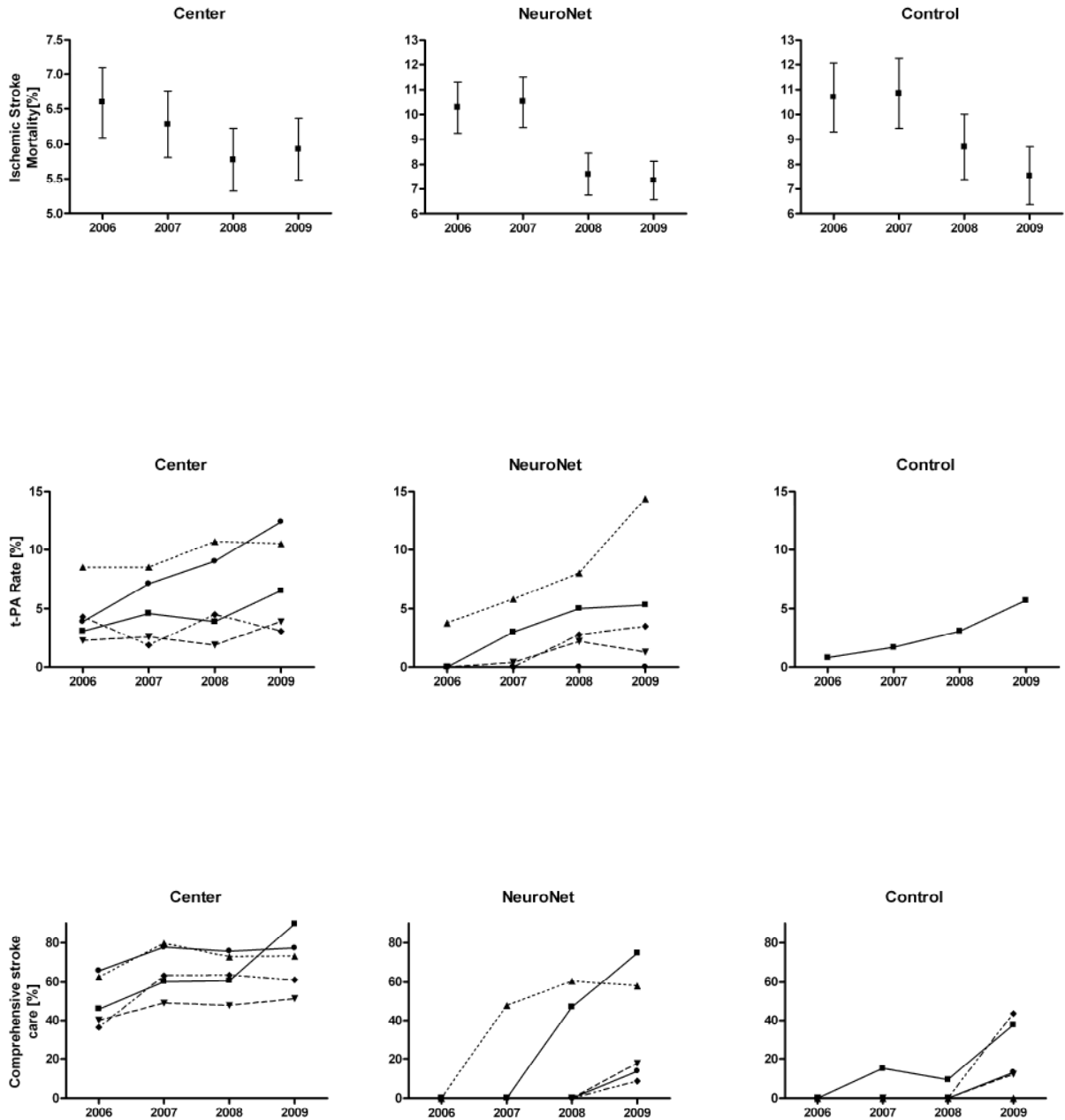


Abb. 3: Endpunkte der Studie: Mortalität bei Hirninfarktpatienten in der Akutklinik, Thrombolyserate und Anteil Schlaganfallpatienten mit Komplexbehandlung.

Literatur

- (1) Schwamm LH, Holloway RG, Amarenco P, et al. A review of the evidence for the use of telemedicine within stroke systems of care. *Stroke* 2009;40:2616-2634.
- (2) Audebert HJ, Kukla C, Vatankhah B, et al. Comparison of tissue plasminogen activator administration management between telestroke network hospitals and academic stroke centers. *Stroke* 2006;37:1822-1827.
- (3) Audebert HJ, Schenkel J, Heuschmann PU, et al. Effects of the implementation of a telemedical stroke network: the Telemedic Pilot Project for Integrative Stroke Care in Bavaria, Germany. *Lancet Neurology* 2006;5:742-748.
- (4) Ickenstein GW, Horn M, Schenkel J, et al. The use of telemedicine in combination with a new stroke-code-box significantly increases t-PA utilization in rural communities. *Neurocrit Care* 2005;3:27-32.
- (5) Audebert HJ, Boy S, Jankovits R, et al. Is mobile teleconsulting equivalent to hospital based telestroke services? *Stroke* 2008;39:3427-3430.
- (6) Günzel F, Theiss S, Raith M, et al. A framework for telestroke network design. In: Grasczew G, Roelofs TA, eds. *Advances in telemedicine*. 1st Ed. InTech, 2011:29-42.
- (7) Ickenstein GW, Groß S, Tenckhoff D, et al. An empirical analysis of the current need for teleneuromedical care in German hospitals without neurology departments. *International Journal of Telemedicine and Applications* 2010;1-10.
- (8) Demaerschalk BM, Miley ML, Kiernan TJ, et al. Stroke Telemedicine. *Mayo Clin Proc* 2009;84:53-64.
- (9) Ickenstein GW, Isenmann S, Fiehler J, et al. Thrombolysis in neuromedicine: Bridging concepts for the management of acute brain infarction with occlusion of intracranial vessels. *Clinical Neuroradiology* 2008;18:88-97.
- (10) Powell AE, Davies HTO, Thomson RG. Using routine comparative data to assess the quality of health care: understanding and avoiding common pitfalls. *Qual Saf Health Care* 2003;12:122-128.

- (11) Ehlers L, Müskens WM, Jensen LG, et al. National use of thrombolysis with alteplase for acute ischemic stroke via telemedicine in Denmark: a model of budgetary impact and cost effectiveness. *CNS Drugs* 2008;22:73-81.
- (12) Buetow SA, Roland M. Clinical governance: bridging the gap between managerial and clinical approaches to quality of care. *Quality in Health Care* 2005;8:184-190.
- (13) Kuhlen R, Rink O, Zacher J. *Jahrbuch Qualitätsmedizin 2010*. Berlin: Initiative Qualitätsmedizin: 2010.
- (14) Krahwinkel W, Rink O, Liebetau M, et al. 10 years of Peer Reviewing - improving treatment by quality indicators from administrative data. *Dtsch Med Wochenschr* 2011;136(41):2083-8.
- (15) Lindsberg PJ, Kaste M. Door to thrombolysis: ER reorganisation and reduced delays to acute stroke treatment. *Neurology* 2006;67:334-336.
- (16) Ickenstein GW, Audebert HJ, Wahlgren NG. Implementation of thrombolytic therapy for stroke in routine practice. In: Bogousslavsky J, Hacke W, eds. *Thrombolytic and antithrombotic therapy for stroke*. London: Informa UK, 2006:167-178.
- (17) Qureshi C, Kirmani JF, Sayed MA, et al. for the Buffalo Metropolitan Area and Erie County Stroke Study Group. Time to hospital arrival, use of thrombolytics, and in-hospital outcomes in ischemic stroke. *Neurology* 2005;64:2115-2120.
- (18) Orlander JD, Barber TW, Fincke BG. The morbidity and mortality conference: The delicate nature of learning from error. *Acad Med* 2002;77(10):1001-6.
- (19) Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, eds. *To err is human – Building a safer health system*. Washington, DC: Committee on Quality of Health Care in America, Institute of Medicine. National Academies Press: 2000.
- (20) Mansky T, Nimptsch U, Winklmaier C, et al. *G-IQI - German Inpatient Quality Indicators Version 3.1*. Berlin: Universitätsverlag der TU Berlin, 2007.
- (21). U.S. Department of Health & Human Services. Final Rule Case Mix Index FY 2009, web site accessed March 2011:
<http://www.cms.gov/AcuteInpatientPPS/IPPS2009/ItemDetail.asp?ItemID=CMS1221364>.

(22) Audebert HJ, Kukla C, Clarmann C, et al. Telemedicine for safe and extended use of thrombolysis in stroke: the Telemedic Pilot Project for Integrative Stroke Care (TEMPiS) in Bavaria. *Stroke* 2005;36:287-291.

(23) Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, et al. ECASS Investigators. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. *N Engl J Med* 2008;359:1317-1329.

(24) Mattle HP. Intravenous or intra-arterial thrombolysis? It's time to find the right approach for the right patient. *Stroke* 2007;38:2038-2040.

(25) Nagel S, Schellinger P, Hartmann M, et al. Therapy of acute basilar artery occlusion: intraarterial thrombolysis alone vs bridging therapy. *Stroke* 2009;40:140-146.