

TEMPiS-Benchmarking belegt hohe Prozessqualität seiner vernetzten Tele-Stroke Units

TEMPiS benchmarking demonstrates the high quality of the processes in its telestroke units

Gordian Hubert^{a1}, Peter Müller-Barna^a

^a*Klinik für Neurologie und Neurologische Intensivmedizin,
Städtisches Klinikum München GmbH, Klinikum Harlaching
Sanatoriumsplatz 2, 81545 München*

Zusammenfassung. Das „Telemedizinische Projekt zur integrierten Schlaganfallversorgung in der Region Süd-Ost-Bayern“ (TEMPiS) hat die flächendeckende Versorgung von Schlaganfallpatienten auf hohem Qualitätsniveau zum Ziel. Als eine qualitätssichernde Maßnahme wurde ein netzwerkinternes Benchmarking relevanter Prozessparameter etabliert. In der vorliegenden Arbeit wird das Benchmarking des TEMPiS-Netzwerkes aus dem Jahr 2009 vorgestellt. Hierbei werden zum Vergleich die Daten von nicht telemedizinisch angebundenen bayerischen Stroke Units herangezogen. Die erhobenen Daten stammen aus den Auswertungen der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung in der stationären Versorgung (BAQ), aus der zentralen Konsildatenbank, sowie aus dem Medizincontrolling der Kooperationskliniken. **Ergebnisse:** Bezüglich der Prozessparameter Ereignis bis Aufnahme innerhalb von 3 Stunden, frühe Mobilisierung, Antikoagulation bei Patienten mit Vorhofflimmern und Door-to-Needle Zeit kleiner 60 Minuten fanden sich keine signifikanten Unterschiede. Bei den Parametern Bildgebung innerhalb von 60 Minuten, früher Schlucktest und frühe Logopädie zeigten sich signifikant bessere Ergebnisse in den TEMPiS-Kliniken. Dagegen schnitten bei den Parametern extrakranielle und transkraniale Doppler-/Duplexsonographie, Door-to-Needle Zeit kleiner 30 Minuten und Prozentsatz der i.v. thrombolysierten Patienten die nicht in einem Netzwerk angebundenen Stroke Units besser ab. **Schlussfolgerung:** Die ausgewerteten Prozessparameter der Tele-Stroke Units des TEMPiS-Netzwerkes weisen eine hohe und in den meisten Parametern vergleichbare Qualität mit den nicht-vernetzten bayerischen Stroke Units auf.

¹ Corresponding Author.

Abstract. The Telemedic Project for Integrative Stroke Care in South-East Bavaria (TEMPiS) aims to provide high standard stroke care for the population of a large and widely rural area. As one way to ensure quality management, an internal benchmarking of the main processes has been established. In this article we will show the benchmarks of the TEMPiS network of 2009. The data has been compared to those of non network attached stroke units in Bavaria. The data was gathered from the “Bayerische Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung” (BAQ), from the internal network database, and from the management accounting of the hospitals. **Results:** Regarding the process parameters arrival within 3 hours of onset, early mobilization, the rate of anticoagulation therapie for patients with atrial fibrillation and door-to-needle-time within 60 minutes no statistically significant differences were seen. As to early performance of a scan within 60 minutes after arrival, early dysphagia testing, early speech and language therapy significant differences were seen in favour of the TEMPiS hospitals. Regarding the rate of extracranial and intracranial Doppler, door-to-needle-time within 30 minutes and the percentage of patients with a stroke receiving thrombolytic treatment a statistically significant difference was seen in favour of non network attached Stroke Units in Bavaria.

Keywords. Telemedizin, Stroke unit, Schlaganfall, Hirninfarkt, TEMPiS, Schlaganfallnetzwerk, telemedicine, stroke units, stroke, cerebral infarction, TEMPiS, stroke network,

Einleitung

Das „Telemedizinische Projekt zur integrierten Schlaganfallversorgung in der Region Süd-Ost-Bayern“ (TEMPiS) wurde 2002 gegründet und nach einer Pilotphase 2006 in die Regelversorgung übernommen. TEMPiS besteht aus den Schlaganfallzentren des Klinikum Harlaching und der Universität in Regensburg sowie mittlerweile 15 regionalen Kooperationskliniken überwiegend ohne neurologischer Hauptabteilung. Das Ziel des Netzwerkes ist die flächendeckende Versorgung von Schlaganfallpatienten auf hohem Qualitätsniveau. Die wichtigsten Strukturmerkmale des Projektes sind der Aufbau regionaler Schlaganfalleinheiten, die Erarbeitung gemeinsamer standardisierter Behandlungsprotokolle für Ärzte, Pflege und Therapeuten, kontinuierliche Fortbildungen für das multidisziplinäre Team sowie regelmäßige Lehrvisiten und Bedside-Schulung des Pflegepersonals in den Kooperationskliniken. Die TEMPiS-Kliniken haben sich zudem verpflichtet, Öffentlichkeit und Rettungsdienst zum Thema „Schlaganfall“ aktiv aufzuklären bzw. zu schulen und werden dabei von der Projektkoordination unterstützt. Die neurologische Expertise wird in den Schlaganfalleinheiten der Kooperationskliniken zum einen durch eine werktägliche Visite durch einen Facharzt für Neurologie vor Ort und zum anderen durch einen rund um die Uhr besetzten Telekonsildienst gewährleistet. Dieser Telekonsildienst wird von den Zentren Harlaching und Regensburg in wöchentlichem Turnus gestellt und von einem erfahrenen Schlaganfallspezialisten erbracht, der von anderen klinischen Tätigkeiten freigestellt ist.

Die Anzahl an Telekonsilen ist von 2003 bis 2009 von 1.924 auf 3.187 gestiegen, die Anzahl der Lysetherapien von 72 auf 437. Bei Erstvorstellung wurde 2009 in 47% eine Videokonferenz durchgeführt.

Als zusätzliche qualitätssichernde Maßnahme wurde ein netzwerkinternes Benchmarking relevanter Prozessparameter etabliert, das jährlich von der Projektkoordination durchgeführt wird.

In der vorliegenden Arbeit wird das Benchmarking des TEMPiS-Netzwerkes aus dem Jahr 2009 vorgestellt. Hierbei werden zum Vergleich die Daten von nicht telemedizinisch angebundenen bayerischen Stroke Units herangezogen. Zudem wird das Potenzial einer internen Qualitätssicherung in telemedizinisch unterstützten Schlaganfallnetzwerken diskutiert.

1. Methodisches Vorgehen

Die erhobenen Daten stammen aus den Auswertungen der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung in der stationären Versorgung (BAQ; alle TEMPiS-Kooperationskliniken wurden zur Teilnahme an diesem Register verpflichtet). Vom Medizincontrolling jeder Kooperationsklinik wurde zudem die Anzahl aller Schlaganfall-Hauptdiagnosen (ICD-G45, I60, I61, I63, I64) abgefragt, um die BAQ-Dokumentationsrate abgleichen zu können. Zusätzlich wurde die Anzahl an durchgeführten Thrombolysetherapien unserer Konsildatenbank entnommen

Die Auswertungen der BAQ-Daten wurden nun mit denen von 44 bayerischen Kliniken verglichen. Diese setzten sich zusammen aus allen Kliniken in Bayern, die sich am Ausfüllen des BAQ-Bogens verpflichtet haben (insgesamt 75) abzüglich aller TEMPiS-Kooperationskliniken (15) und abzüglich aller Kliniken, die in die bayerischen Schlaganfallnetzwerke TESS und STENO eingebunden sind (16). Von den restlichen 44 Kliniken sind etwa 2/3 neurologisch geführt, davon gibt es in 18 Kliniken eine von der Deutschen Schlaganfallgesellschaft zertifizierte Stroke Unit. (Angabe des BAQ-Registers). Dieser Weg wurde gewählt, da wir die Prozesse mit denen von Kliniken ohne Netzwerkstruktur vergleichen wollten.

Aus dem bayerischen Register BAQ wurden folgende Parameter analysiert: das Patientenalter, das Geschlecht, der NIH-SS bei Aufnahme als klinisches Maß für die Schwere des Schlaganfalls, die Verweildauer im Krankenhaus sowie die Aufteilung der Schlaganfälle nach TIA, Hirninfarkt, Blutung, SAB oder nicht näher spezifizierter Schlaganfall. Zudem die Anzahl der innerhalb von 3 Stunden nach Symptombeginn in der Klinik aufgenommenen Patienten, der innerhalb von 30 respektive 60 Minuten nach Klinikaufnahme durchgeführten kraniellen Bildgebung und der durchgeführten extra- und transkraniellen Doppler-/Duplexsonographien. Desweiteren die frühzeitige Schlucktestungen sowie die innerhalb der ersten beiden Tage durchgeführte logopädische Beurteilung und die Mobilisation. Zudem wurde die Rate oraler Antikoagulationen bei Vorhofflimmern und die Häufigkeit systemischer Thrombolysetherapien insgesamt und innerhalb von 30 respektive 60 Minuten nach Aufnahme in die Klinik ausgewertet.

2. Ergebnisse

Von den 15 TEMPiS-Kooperationskliniken konnten 14 Kliniken in die Auswertung einbezogen werden. Bei einer TEMPiS-Klinik waren die Daten aus dem BAQ-Register und dem Medizincontrolling diskrepant und nicht nachvollziehbar, weshalb diese Klinik nicht in die Gesamtauswertung aufgenommen wurde (weder in die TEMPiS-Gruppe noch in die Vergleichsgruppe). In den verbleibenden 14 TEMPiS-Kooperationskliniken wurden im Jahr 2009 insgesamt 5.615 Patienten mit

transitorischer ischämischer Attacke (TIA) oder Schlaganfall behandelt, in den Vergleichskliniken 20.179. Die demographischen Daten, die ätiologische Verteilung der Schlaganfallssubtypen und die Prozessparameter sind für beide Vergleichsgruppen in Tabelle 1 aufgeführt.

In den TEMPiS-Kliniken wurden in 2009 mit 48,6% der Schlaganfallpatienten weniger männliche Patienten behandelt als in den Vergleichskliniken mit 50,7% ($p=0,0043$). Die Schlaganfallpatienten der TEMPiS-Kliniken waren mit im Durchschnitt 74,0 Jahren 1,8 Jahre älter als das Vergleichskollektiv ($p<0,001$). Bezüglich der Schlaganfallsymptomatik waren beide Gruppen bei Aufnahme gleich schwer betroffen (NIH-SS 5,70 vs. 5,74 Punkte; $p=0,71$). Die Krankenhausverweildauer (VWD) war in den TEMPiS-Kliniken im Mittel einen halben Tag kürzer als in den Vergleichskliniken (8,25 vs. 8,73 Tage; $p<0,001$). Das Patientenalter, der NIH-SS und die VWD wurden als Box-and-Whisker-Plot dargestellt (siehe Abbildung 1).

Intracerebrale Blutungen (7,1% vs. 7,7%; $p=0,14$), Subarachnoidalblutungen (1,5% vs. 1,4%; $p=0,73$) und die Summe aus Hirninfarkten und transitorischen ischämischen Attacken (89,2% vs. 89,7%; $p=0,34$) traten in den TEMPiS-Kliniken und den Vergleichskliniken gleich häufig auf. In den TEMPiS-Kliniken wurden signifikant mehr TIAs dokumentiert als in den Vergleichskliniken (28,8% vs. 24,6%; $p<0,001$), gleichzeitig aber auch entsprechend weniger ischämische Hirninfarkte (60,4% vs. 65,1%; $p<0,001$). Der nicht näher klassifizierte Schlaganfall wurde in den TEMPiS-Kliniken häufiger dokumentiert (2,1% vs. 1,2%; $p<0,001$).

In den TEMPiS-Kliniken konnten 37,2% der Schlaganfallpatienten innerhalb von 3 Stunden nach Beginn der Beschwerden in der Klinik aufgenommen werden im Vergleich zu 35,9% in den anderen Kliniken ($p=0,076$). Eine frühe Erstbildgebung des Gehirns innerhalb von 30 Minuten erfolgte in den TEMPiS-Kliniken seltener als in den Vergleichskliniken (46,9% vs. 52,5%; $p<0,001$), innerhalb von 60min dagegen häufiger (80,2% vs. 78,8%; $p=0,023$). Signifikant seltener als in den Vergleichskliniken wurde in den TEMPiS-Kliniken extrakranielle (89,4% vs. 93,5%; $p<0,001$) und transkranielle Doppler-/Duplexuntersuchungen (53,1% vs. 86,8%; $p<0,001$) durchgeführt. Signifikant häufiger wurden in den TEMPiS-Kliniken dagegen ein standardisierter Schlucktest (72,6% vs. 64,4%; $p<0,001$) und eine logopädische Beurteilung innerhalb der ersten beiden Tage in der Klinik durchgeführt (69,4% vs. 63,5%; $p<0,001$). Bezüglich der frühen Mobilisation innerhalb der ersten beiden Tage bestand mit 84,4% vs. 85,2% ($p=0,13$) kein signifikanter Unterschied. Das gleiche gilt für die Rate oraler Antikoagulationen bei geeigneten Schlaganfallpatienten mit Vorhofflimmern (54,1% vs. 54,0%; $p=0,93$).

Laut BAQ wurden in den TEMPiS-Kliniken insgesamt 384 systemische Lysetherapien durchgeführt, das entspricht einer Lyserate von 11,3% aller ischämischen Hirninfarkte. Die Rate liegt niedriger als in den Vergleichskliniken mit 12,6%, dieser Unterschied ist gerade noch signifikant ($p=0,049$). Allerdings wurden in den TEMPiS-Kliniken im Jahr 2009 tatsächlich 437 in der TEMPiS-Lyседatenbank dokumentierte Lysen durchgeführt, was einer Lyserate von 12,7% entspricht. Der größte Teil der in BAQ nicht dokumentierten Lysen stammen aus einer TEMPiS-Klinik, aus der aufgrund eines EDV-Fehlers keine einzige Lyse an BAQ gemeldet wurde. Die Door-to-Needle Zeit beschreibt die Zeit von der Aufnahme eines Schlaganfallpatienten (door) bis zur Verabreichung der Lysetherapie (needle). In den TEMPiS-Kliniken konnte eine solche Door-to-Needle Zeit unter 30 Minuten in 20,3% der lysierten Schlaganfallpatienten erreicht werden, in den Vergleichskliniken dagegen

in 27,7% ($p=0,003$). Betrachtet man dagegen alle Lysen mit einer Door-to-Needle Zeit unter 60 Minuten, so findet man keinen signifikanten Unterschied zwischen TEMPiS-Kliniken und Vergleichskliniken (75,0% vs. 76,9%; $p=0,42$).

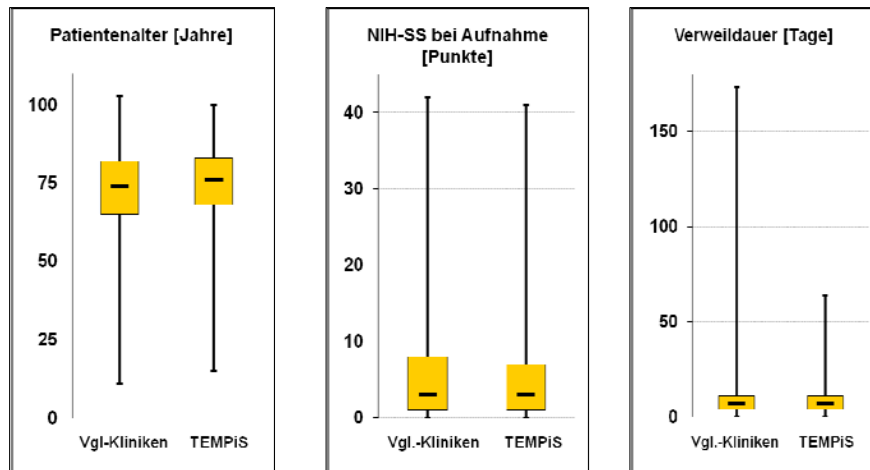


Abbildung 1: Box-and-Whisker-Plot für das Patientenalter, den NIH-SS bei Aufnahme und die Verweildauer

Parameter	TEMPiS		Vgl.-Kliniken		p-Wert
	Absolut	Prozent	Absolut	Prozent	
Schlaganfälle inkl. TIA insgesamt	5.615	100,00%	20.179	100,00%	
transitorische ischämische Attacke (TIA) (G45)	1.619	28,83%	4.954	24,55%	<0,0001
Hirninfrakt (I63)	3.392	60,41%	13.143	65,13%	<0,0001
TIA + Hirninfrakt (G45 + I63)	5.011	89,24%	18.097	89,68%	0,3410
Subarachnoidalblutung(SAB) (I60)	85	1,51%	293	1,45%	0,7332
Intrakranielle Blutung (ICB) (I61)	399	7,11%	1.554	7,70%	0,1360
Hirninfrakt oder Hirnblutung (I64)	120	2,14%	235	1,16%	<0,0001
männlich	2.728	48,58%	10.239	50,74%	0,0043
Patientenalter [MW in Jahren]	74,02		72,22		<0,0001
NIH-SS bei Aufnahme [MW in Punkten]	5,70		5,74		0,7100
Verweildauer in Tagen [MW in Tagen]	8,25		8,73		<0,0001
Aufnahme < 3 Stunden nach Onset	2.089	37,20%	7.248	35,92%	0,0763
Bildgebung <30min nach Aufnahme	2.636	46,95%	10.601	52,53%	<0,0001
Bildgebung <60min nach Aufnahme	4.501	80,16%	15.893	78,76%	0,0225
Extrakranieller Doppler/Duplex	5.022	89,44%	18.875	93,54%	<0,0001
Intrakranieller Doppler/Duplex	2.979	53,05%	17.512	86,78%	<0,0001
standardisierte Schlucktestung	4.076	72,59%	13.000	64,42%	<0,0001
Logopädie spätestens an Tag 2	3.895	69,37%	12.805	63,46%	<0,0001
Mobilisierung spätestens an Tag 2	4.740	84,42%	17.201	85,24%	0,1249
orale Antikoagulation bei Vorhofflimmern	828	54,08%	2.739	53,95%	0,9270
systemische Lysen (relativ zu allen Hirninfrakten)	384	11,32%	1.652	12,57%	0,0485
systemische Lysen laut TEMPiS-Datenbank (relativ zu allen Infarkten)	437	12,68%			
Door-to-Needle-Zeit <30min	78	20,31%	457	27,66%	0,0032
Door-to-Needle-Zeit <60min	288	75,00%	1.271	76,94%	0,4195

Tabelle 1: Vergleich der Struktur- und Prozessparameter in den TEMPiS-Kliniken (TEMPiS) und den Vergleichskliniken (Vgl.-Kliniken). Patientenalter, NIH-SS bei Aufnahme und Verweildauer wurden in Mittelwerten (MW) angegeben, die übrigen Parameter in Absolutzahlen und in Prozent zum eigenen Gesamtkollektiv an Schlaganfallpatienten. Ausnahmen sind die orale Antikoagulation, hier bezieht sich die Relativzahl auf alle Patienten mit Hirninfrakt oder TIA und im BAQ-Bogen dokumentierten Vorhofflimmern, sowie die Door-to-Needle-Zeiten, bei denen die Relativzahl sich auf die Anzahl aller lysierten Patienten bezieht.

3. Diskussion

Die Daten aus dem BAQ-Register erlauben einen direkten Vergleich der TEMPiS-Kooperationskliniken mit 44 weiteren bayerischen Kliniken, die an BAQ teilnehmen und nicht an eines der Schlaganfallnetzwerke TESS oder STENO angebunden sind. Bezüglich der Zusammensetzung des Patientenguts fiel auf, dass die Patienten der TEMPiS-Kliniken im Schnitt 1,8 Jahre älter und seltener männlichen Geschlechts waren als in den Vergleichskliniken. Beide Unterschiede waren statistisch signifikant. Bezüglich der Erkrankungen wurde in den TEMPiS-Kliniken häufiger die Diagnose TIA und seltener die Diagnose Hirninfarkt dokumentiert. Auch diese Unterschiede waren statistisch signifikant. Zählt man jedoch beide Diagnosen zusammen findet sich kein statistisch signifikanter Unterschied mehr, so dass die Differenz vermutlich auf eine unterschiedliche Handhabung in der Kodierung zurück zu führen ist. Möglicherweise wird in den überwiegend neurologisch geführten Vergleichskliniken auch häufiger eine zerebrale Bildgebung mittels MRT durchgeführt und somit häufiger bei einer klinisch transienten Symptomatik eine Diffusionsstörung gefunden und als Hirninfarkt kodiert. Sowohl der Anteil an Subarachnoidalblutungen sowie an intracerebralen Blutungen war gleich, ebenso der Mittelwert des NIH-SS, so dass von einem ausreichend ähnlichen Patientenkollektiv ausgegangen werden kann, wenngleich dies für die Auswertung der Prozessqualität nur von untergeordneter Bedeutung ist. Die nicht näher spezifizierte Schlaganfalldiagnose lag in beiden Gruppen nur bei einem sehr geringen Prozentsatz vor. Hierin spiegelt sich die Sorgfalt in der genauen diagnostischen Einordnung der Schlaganfälle wider. Die Krankenhausverweildauer war im Mittelwert in den TEMPiS-Kliniken um etwa einen halben Tag kürzer, was sich als ein statistisch signifikanter Unterschied herausstellte. Die Geschwindigkeit der diagnostischen Abklärung steht folglich derjenigen in der Vergleichsgruppe nicht nach.

Der Anteil der Patienten, die innerhalb von 3 Stunden nach Symptombeginn in der Klinik aufgenommen wurden, lag mit 37,2 % in den überwiegend in ländlichen Regionen gelegenen TEMPiS-Kliniken trotz der längeren Fahrzeit nicht niedriger als in den zu in höherem Anteil in Städten gelegenen Vergleichskliniken und spricht somit für eine überdurchschnittlich gute Aufklärung der Bevölkerung und des Rettungsdienstes zum Thema „Schlaganfall als Notfall“ im Einzugsgebiet der TEMPiS-Kliniken. Die erste Bildgebung innerhalb von 30 Minuten nach Ankunft in der Klinik erfolgte statistisch signifikant häufiger in den Vergleichskliniken. Betrachtet man den Zeitraum innerhalb von 60 Minuten hatten die TEMPiS-Kliniken geringfügig aber statistisch signifikant häufiger eine Bildgebung durchgeführt. Die extrakranielle und transkranielle Doppler- und Duplexsonographie fand sich signifikant häufiger durchgeführt in den Vergleichskliniken. Der Prozentsatz an durchgeführten ECDs lag jedoch auch in den TEMPiS-Kliniken mit 89,4% sehr hoch. In der transkraniellen Untersuchung liegt der größte Unterschied zu Ungunsten der TEMPiS-Kliniken und bedarf nach dieser Analyse einer gezielten Aufmerksamkeit. Frühe Schlucktestung und logopädische Beurteilung waren signifikant häufiger in den TEMPiS-Kliniken. Die frühe Mobilisation war in beiden Gruppen ähnlich hoch. Dies ist der intensiven Bemühung des Netzwerkes zuzuschreiben Fortbildungen auf interdisziplinärer Ebene zu halten und zu fördern und entspricht somit der modernen Auffassung einer Stroke Unit. Auch bei der Häufigkeit der Antikoagulation bei nachgewiesenem Vorhofflimmern ließ sich kein Unterschied feststellen. Door-to-Needle-Zeiten von unter 60 Minuten wurden in beiden Gruppen gleich häufig erreicht, von unter 30 Minuten dagegen seltener in den TEMPiS-Kliniken. Dies ist möglicherweise durch den zeitlichen Mehraufwand des

Telekonsils bedingt. Aus der TEMPiS-Konsildatenbank wissen wir, dass die durchschnittliche Door-to-Needle-Zeit aller TEMPiS-Kliniken 53 Minuten betrug. Im Vergleich dazu lag beim SITS-MOST-Register der Mittelwert bei 68 Minuten. Insgesamt zeigte sich aus den Daten des BAQ eine etwas geringere Lyserate in den TEMPiS-Kliniken. Allerdings wurden 53 Lysetherapien in den TEMPiS-Kliniken nicht in BAQ registriert, die meisten davon wegen technischer Probleme der EDV-gestützten Erfassung in einer Kooperationsklinik. Zählt man die in der internen Konsildatenbank dokumentierten Lysen hinzu, so ergibt dies eine Thrombolyseanzahl von 437. Bei einer Gesamtanzahl von 3445 Patienten mit einem Hirninfarkt ergibt dies eine realistische Lyserate von 12,7%. Diese Rate ist vielversprechend, auch wenn wir sie an dieser Stelle nicht in direkten Vergleich mit den nicht-vernetzten Stroke Units stellen dürfen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die ausgewerteten Prozessparameter in den Kliniken des TEMPiS-Netzwerkes eine hohe und mit den bayerischen Stroke Units vergleichbare Qualität aufweisen. Einige Ergebnisse sind statistisch signifikant, jedoch sind die Unterschiede meist gering und damit nur von untergeordneter Relevanz. Qualitätsmanagement kommt innerhalb von telemedizinisch unterstützten Schlaganfallnetzwerken eine besonders wichtige Funktion zu, da über die Projektkoordination Verbesserungspotential in einzelnen Kliniken direkt angesprochen und mit Hilfe der Erfahrungen aus den Schlaganfallzentren und den Partnerkliniken des Netzwerkes effektiver umgesetzt werden kann als in Kliniken, die nicht in einem Netzwerk organisiert sind.

Referenzen

- [1] Audebert HJ, Schenkel J, Heuschmann PU, Bogdahn U, Haberl RL for the TEMPiS Group. Effects of the implementation of a telemedical stroke network: the Telemedic Pilot Project for Integrative Stroke Care (TEMPiS) in Bavaria, Germany. *Lancet Neurol* 2006; 5: 742–748.
- [2] Audebert HJ, Schenkel J, Haberl RL, Hahn R, Clarmann von Clarenau S, Schlachetzki F, Bogdahn U. Prognoseverbesserung beim Schlaganfall. *Deutsches Ärzteblatt* 2007; 104: A1962-A1966.
- [3] Wahlgren N, Ahmed N, Eriksson N, Aichner F, Bluhmki E, Dávalos A, Eriälä T, Ford GA, Grond M, Hacke W, Hennerici MG, Kaste M, Köhrmann M, Larrue V, Lees KR, Machnig T, Roine RO, Toni D, Vanhooren G; Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke-MONitoring STudy Investigators. Multivariable analysis of outcome predictors and adjustment of main outcome results to baseline data profile in randomized controlled trials: Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke-MONitoring STudy (SITS-MOST). *Stroke* 2008 Dec;39(12):3316-22.