

**VERÄNDERUNG DER VERSORGUNGSQUALITÄT BEIM
SCHLAGANFALL, DARGESTELLT DURCH DIE AUSWERTUNG
SYSTEMISCHER THROMBOLYSEN UND INTERHOSPITALER
NOTFALLVERLEGUNGEN IM RAHMEN VON TEMPIS
(TELEMEDIZINISCHES PILOTPROJEKT ZUR
INTEGRIERTEN SCHLAGANFALLBEHANDLUNG IN DER
REGION SÜD – OST – BAYERN)**

STEPHAN CLARMANN VON CLARENAU

Aus dem Städtischen Klinikum München GmbH
Krankenhaus München-Harlaching
Abteilung für Neurologie

CHEFARZT: PROFESSOR DR. MED. R. L. HABERL

**VERÄNDERUNG DER VERSORGUNGSQUALITÄT BEIM
SCHLAGANFALL, DARGESTELLT DURCH DIE AUSWERTUNG
SYSTEMISCHER THROMBOLYSEN UND INTERHOSPITALER
NOTFALLVERLEGUNGEN IM RAHMEN VON TEMPIS
(TELEMEDIZINISCHES PILOTPROJEKT ZUR
INTEGRIERTEN SCHLAGANFALLBEHANDLUNG IN DER
REGION SÜD – OST – BAYERN)**

DISSERTATION
ZUM ERWERB DES DOKTORGRADES DER MEDIZIN
AN DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT ZU MÜNCHEN

VORGELEGT VON
STEPHAN CLARMANN VON CLARENAU
AUS MÜNCHEN

2006

MIT GENEHMIGUNG DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Berichterstatter: Prof. Dr. med. R.L. Haberl

Mitberichterstatter: Priv. Doz. Dr. St. Zausinger
Prof. Dr. U. Mansmann
Prof. Dr. R. Gärtner
Prof. Dr. Chr. K. Lackner

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. H.J. Audebert

Dekan: Prof. Dr. med. D. Reinhardt

Tag der mündlichen Prüfung: 05.10.2006

MEINEN ELTERN
MEINER FAMILIE

Inhaltsverzeichnis	Seite
0. Abkürzungen	IV
1. Hintergrund	1
1.1. Das Schlaganfallnetzwerk TEMPiS (Telemedizinisches Pilotprojekt zur integrierten Schlaganfallbehandlung in der Region Süd – Ost – Bayern)	1
1.1.1. Kennzeichen der regionalen Schlaganfall-Einheit	3
2. Studieziel und Studienhypothese	4
3. Thrombolysetherapie bei akutem ischämischen Hirninfarkt nach teleneurologischer Indikationsstellung	5
3.1. Einführung	5
3.2. Behandlungsablauf der Thrombolysetherapie an der regionalen Schlaganfall-Einheit	6
3.3. Ein- und Ausschlusskriterien zur Thrombolysetherapie bei akutem ischämischen Hirninfarkt	8
3.4. Methodik der Untersuchung	9
3.5. Qualitätsanalyse der Thrombolysetherapie an der regionalen Schlaganfall-Einheit	9
3.5.1. Kriterien der Prozessqualität	10
3.5.2. Kriterien der Therapiesicherheit	10
3.6. Intrazerebrale Blutung im Zusammenhang mit einer vorangegangenen Thrombolysetherapie	11

II

3.6.1. Morphologische Beurteilung der intrazerebralen Blutung in der Computertomographie	11
3.6.1.1. Ein Hämorrhagischer Infarkt	11
3.6.1.2. Ein Parenchymatöses Hämatom	12
3.7. Statistische Auswertung	12
3.8. Ergebnisse aus allen 12 TEMPiS-Kooperationskliniken	13
3.8.1. Basisdaten des Patientenkollektivs	13
3.8.2. Protokollverletzungen bei den Ein- und Ausschlusskriterien zur Thrombolyse	14
3.8.3. Kennzahlen der Prozessqualität	14
3.8.4. Zahlen zur Abschätzung der Thrombolyse-sicherheit nach teleneurologischer Indikationsstellung	17
3.9. Diskussion	20
3.9.1. Basisdaten des Patientenkollektivs	20
3.9.2. Bewertung der Prozessqualität durch Kennzahlen des zeitlichen Ablaufs	20
3.9.3. Bewertung der Thrombolyse-sicherheit nach teleneurologischer Indikationsstellung unter Berücksichtigung der intrazerebralen hämorrhagischen Ereignisse	23
3.10. Zusammenfassung	26

III

4. Verlegungsmodalitäten von Schlaganfallssubtypen nach teleneurologischer Untersuchung	27
4.1. Einführung	27
4.2. Methodik der Untersuchung	29
4.2.1. Kriterien der Prozessqualität	29
4.3. Statistische Auswertung	30
4.4. Ergebnisse aus allen 12 TEMPiS-Kooperationskliniken	31
4.4.1. Basisdaten des Patientenkollektivs	31
4.4.2. Kennzahlen der Prozessqualität	32
4.4.2.1. Zeitablauf der Notfallverlegungen unter Berücksichtigung der Diagnose	32
4.4.2.2. Zeitablauf der Notfallverlegung unter Berücksichtigung des Rettungsmittels und der Entfernung	33
4.5. Diskussion	36
4.6. Zusammenfassung	39
5. Literaturverzeichnis	42
6. Anhang	50
7. Danksagung	58
8. Lebenslauf	59

0. Abkürzungen

ADSR	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Schlaganfall Register
CT	Computertomogramm bzw. -graphie
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
ECASS	European Cooperative Acute Stroke Study
GSDB	German Stroke Data Bank
ICB	Intrazerebrale Blutung
ISDN	Integrated Services Digital Network
ITH	Intensivtransporthubschrauber
ITW	Intensivtransportwagen
MB	Megabyte
min	Minuten
MRT	Magnetresonanztomogramm bzw. -graphie
MW	Mittelwert
NIHSS	National Institute of Health Stroke Scale
NINDS	National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group
On-Set	Beginn der Schlaganfallsymptome
PDF	Portable Document Format
PTT	partielle Thromboplastin Zeit
RM	Rettungsmittel
RR	Blutdruckmessung nach Riva-Rocci
RTH	Rettungshubschrauber
RTW	Rettungswagen
SAB	Subarachnoidalblutung
SD	Standardabweichung
SOP	Standardisierte optimierte Prozedur

1. Hintergrund

In zahlreichen Studien konnte die Effektivität von Schlaganfall-spezialstationen – sog. Stroke Units – in der Schlaganfall-behandlung aufgezeigt werden (2, 20, 22, 37, 38). Dies führte in Deutschland seit 1991 zum Aufbau von inzwischen über 100 solcher hoch spezialisierten Abteilungen. In der Regel sind diese in Großstädten an akademischen Krankenhäusern der Maximal-versorgung angesiedelt. Schlaganfallpatienten außerhalb der Ballungszentren werden aber zum großen Teil in Krankenhäusern der Grund- und Regelversorgung ohne eigenständige neurologische Abteilung behandelt. Zur Verbesserung der Versorgungsqualität in einer ländlichen Region wurde das Schlaganfallnetzwerk TEMPiS (**Te**lemedizinisches **P**ilotprojekt zur integrierten **S**chlaganfallbehandlung in der Region Süd – Ost – Bayern) eingeführt (4, 43).

1.1. Das Schlaganfallnetzwerk TEMPiS (Telemedizinisches Pilotprojekt zur integrierten Schlaganfallbehandlung in der Region Süd – Ost – Bayern)

TEMPiS ist ein Schlaganfallnetzwerk, das offiziell seinen Betrieb im Februar 2003 aufnahm und bis Dezember 2005 als Modellprojekt terminiert ist. Die beteiligten Kliniken sind einerseits die beiden Schlaganfallzentren mit den Stroke Units der Abteilung für Neurologie des Städtischen Krankenhauses München-Harlaching

und der Neurologischen Klinik der Universität Regensburg, andererseits 12 regionale Kooperationskliniken mit regionalen Schlaganfall-Einheiten in Bad Tölz, Burglengenfeld, Cham, Dachau, Ebersberg, Eggenfelden, Freising, Kelheim, Mühldorf, München - Pasing, Rosenheim und Straubing. Zusätzlich bestehen Kooperationen mit weiteren neurologischen Kliniken und neurochirurgischen Institutionen der Region. Somit ist die Region Süd – Ost – Bayern fast flächendeckend mit regionalen Schlaganfall-Einheiten versorgt (s. Seite 50).

Finanziert wird das Modellprojekt gemeinsam vom Bayerischen Sozialministerium, den gesetzlichen Krankenkassen Bayerns, der Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe und den beteiligten regionalen Kooperationskliniken.

Die Zusammenarbeit zwischen den beiden TEMPiS-Zentren und den 12 regionalen Kooperationskliniken soll den notwendigen und zeitnahen Wissenstransfer bei neurologischen und neuro-radiologischen Fragestellungen ermöglichen. Hierdurch werden den Patienten vor Ort in einem regionalen Krankenhaus sachgerecht moderne Therapiestrategien wie zum Beispiel die systemische intravenöse Thrombolyse bei einem akuten ischämischen Hirninfarkt angeboten. Patienten mit seltenen, schwerwiegenden und komplexen Schlaganfallssubtypen werden zeitnah diagnostisch eingeordnet und durch eine gezielte Verlegung in ein entsprechendes Zentrum einer weiteren adäquaten Behandlung zugeführt.

1.1.1. Kennzeichen der regionalen Schlaganfall-Einheit

Die regionale Schlaganfall-Einheit der jeweiligen TEMPiS-Kooperationsklinik ist eine räumlich gekennzeichnete Schwerpunktstation mit 10-14 Betten inklusive 4 Intermediate - Care Überwachungsplätzen. Jede der Kooperationskliniken hält ein 24 Stunden / Tag verfügbares Computertomogramm und weitere in der Behandlung von akuten Schlaganfällen notwendige diagnostische Untersuchungstechniken vor.

Das Telemedizinssystem ermöglicht eine interaktive Videokonferenz einschließlich digitaler Bildübertragung der Computertomographie- bzw. Kernspintomographiebilder (42). Für die Datenübertragung im DICOM- Format steht in allen Kliniken eine sog. Primär-Multiplex-Verbindung mit bis zu 30 parallelen ISDN-Kanälen mit einer Übertragungsbreite bis zu 2MB/s zur Verfügung. Ein abschließender Konsilbericht wird dem regionalen Krankenhaus als PDF- Dokument innerhalb des geschlossenen Netzwerkes zugeleitet.

Ein frührehabitativer Therapieansatz wird mit der verpflichtenden Einführung eines multiprofessionellen Stroketeams unter Einbindung von Physio- und Ergotherapie bzw. Logopädie in alle Behandlungsabläufe der Schwerpunktstation umgesetzt.

Das Projekt vorbereitend und begleitend werden kontinuierliche Fortbildungsprogramme durchgeführt. Sog. Standardisierte Optimierte Prozeduren (SOPs) dienen als Leitlinie in der aktuellen

Behandlung der wichtigsten Schlaganfallsyndrome. Diese wurden vorab zusammen mit den Universitätskliniken Münchens als Projekt übergreifende Richtlinien erstellt und werden entsprechend regelmäßig in Update-Veranstaltungen aktualisiert.

Alle TEMPiS-Kooperationskliniken haben sich zu externen Qualitätssicherungsmaßnahmen verpflichtet. Hierunter fallen einerseits von den beiden Zentren vor Ort in den regionalen Häusern durchgeführte gemeinsame Visiten für jede im Behandlungsablauf integrierte Berufsgruppe und andererseits die konsequente Beteiligung an der Dokumentation der Arbeitsgemeinschaft zur Qualitätssicherung in der Stationären Behandlung (BQS)/Schlaganfall in Bayern.

2. Studienziel und Studienhypothese

Das Ziel der Untersuchung besteht in der Darstellung der veränderten überregionalen Versorgungsqualität für spezifische Schlaganfallsubtypen im Rahmen des Schlaganfallnetzwerkes TEMPiS. Es wird speziell auf die folgenden Studienhypothesen eingegangen:

Hypothese I: Die systemische intravenöse Thrombolysetherapie bei einem akuten ischämischen Hirninfarkt kann durch eine tele-neurologische Indikationsstellung in regionalen Krankenhäusern sicher durchgeführt werden.

Hypothese II: Durch die telemedizinische Beratung sind verlegungspflichtige Schlaganfallsyndrome akkurat und zeitnah zu erfassen. Eine adäquate Versorgung kann durch eine meist zentral organisierte Interhospitalverlegung erreicht werden.

Ziel dieser Untersuchung ist es damit weder, die Effektivität der Thrombolyse beim akuten ischämischen Hirninfarkt an sich darzustellen, noch, die Effizienz des gesamten Behandlungsablaufes nachzuweisen.

3. Thrombolysetherapie bei akutem ischämischen Hirninfarkt nach teleneurologischer Indikationsstellung

3.1. Einführung

Die Effektivität der Behandlung mit rekombinatem Gewebe-Plasminogen-Aktivator (rt-PA) im Sinne einer systemischen intravenösen Thrombolyse bei Patienten mit akuten ischämischen Hirninfarkten konnte in kontrollierten multizentrischen Studien nachgewiesen werden (28, 31). Die Thrombolysetherapie ist in deutschen Stroke Units ein fester Bestandteil bei der Versorgung von Patienten mit akuten Schlaganfällen (14, 15, 19, 32, 33, 34, 35) und seit 2002 in der Bundesrepublik Deutschland für diese Indikation zugelassen. Die Zulassung ist dabei an die Indikations-

stellung durch einen in der akuten Schlaganfallbehandlung erfahrenen Neurologen gebunden.

Wegen des engen therapeutischen Zeitfensters von lediglich 3 Stunden nach Symptombeginn und maximalem therapeutischen Nutzen bei der Gabe von unter 1,5 Stunden (3), können gerade Patienten in ländlichen Krankenhäusern mit fehlenden neurologischen Schwerpunktabteilungen einer effektiven Thrombolyse in der Regel nicht zugeführt werden. Der Zeitverlust durch den dann notwendigen Transport in ein entsprechendes Zentrum führt zu einer rapiden Abnahme der Effektivität der Behandlung (3).

Im Rahmen der teleneurologischen und teleneuroradiologischen Indikationsstellung fand die systemische Thrombolyse als Behandlungsoption Einzug in das Leistungsspektrum der 12 regionalen Kooperationskliniken.

3.2. Behandlungsablauf der Thrombolysetherapie an der regionalen Schlaganfall-Einheit

Basierend auf einem projektinternen Algorithmus „Lyse-Option“ werden alle Patienten mit Symptombeginn unter 3 Stunden nach Ausschluss offensichtlicher Kontraindikationen dem TEMPiS-Zentrum mittels interaktiver Videokonferenz teleneurologisch vorgestellt (42). Dabei erfolgt die telefonische Anmeldung des anstehenden Lysepatienten vor bzw. simultan zur CT-Notfalldiagnostik, sodass noch vor der interaktiven Videokonferenz die

CT-Bilder von dem lokalen Arbeitsplatz auf den des Zentrums übertragen und vom Telekonsiliarier bewertet werden können (21). Die Dauer der interhospitalen Bildübertragung dauert circa 2 Minuten. Den inhaltlichen Ablauf der eigentlichen Videokonferenz gibt ein spezielles Thrombolyseprotokoll vor. Die klinische Untersuchung erfolgt hierbei nach der NIH Stroke Scale (36, 40, s. Seite 51) und das Erfassen von Ein- und Ausschlusskriterien nach schematisierten Abfragelisten (6, 7, 18, 26).

Die Thrombolyse wird mit rt-PA (Alteplase, Actilyse® Fa. Boehringer Ingelheim) gemäß den Zulassungsrichtlinien (5) durchgeführt, wovon 0,9 mg/Kg/KG (insgesamt maximal 90 mg) innerhalb von 60 Minuten intravenös infundiert werden. 10% der Gesamtdosis wird initial als Bolus über 2 Minuten möglichst noch während der Videokonferenz verabreicht. Die sich daran anschließende Therapie erfolgt auf einem Intermediate - Care Überwachungsplatz oder auf der Intensivstation mit genau vorgegebenen Standards für das Monitoring der Vitalparameter und des klinischen Befundes. Bei klinischen Auffälligkeiten kann im Bedarfsfall auf vorgegebene Interventionspfade zurückgegriffen werden.

Während der ersten 24 Stunden nach Behandlungsbeginn sind eine intravenöse bzw. subkutane Heparin-Gabe und eine intravenöse bzw. orale Gabe eines Thrombozytenaggregationshemmers nicht zugelassen.

Eine radiologische Kontroll-Bildgebung wird routinemäßig 18-36 Stunden nach Therapiebeginn veranlasst.

Bei klinischer Verschlechterung des Patienten erfolgt diese sofort. Jede Kontroll-Bildgebung wird telekonsiliarisch dem Schlaganfall-Zentrum zur Diskussion des weiteren Procedere insbesondere zur Klärung der einzuleitenden Sekundärprophylaxe vorgestellt (9).

3.3. Ein- und Ausschlusskriterien zur Thrombolysetherapie bei akutem ischämischen Hirninfarkt

Die Ein- und Ausschlusskriterien orientieren sich an den europäischen Zulassungskriterien zur systemischen intravenösen rt-PA- Lysetherapie (5). Abweichend von diesen Vorgaben wurde aus Sicherheitsaspekten (1) vorab eine projektinterne Beschränkung der Thrombolyse auf den klinischen Schweregrad von maximal 20 Punkten in der NIH Stroke Scale vorgegeben. Die laut Zulassungskriterien gültige obere Altersgrenze von maximal 80 Lebensjahren wurde im Einzelfall nicht als Ausschlusskriterium gewertet, wenn bis zum akuten Krankheitsgeschehen eine weitgehend selbstständige Lebensführung möglich war und sich vor allem in der Computertomographie kein Hinweis für ein erhöhtes intrazerebrales Blutungsrisiko zeigte.

3.4. Methodik der Untersuchung

Als Grundlage der Untersuchung dienten die Daten der klinischen Dokumentation aus den 12 Kooperationskliniken, wobei vor allem auf die jeweiligen Telekonsile, Lyseprotokolle, Qualitätssicherungsbögen „Schlaganfall in Bayern“ und die CT- bzw. MRT-Bilder zurückgegriffen wurde.

Die Datenerhebung erfolgte prospektiv. Lediglich die Auswertung aller Kontroll-CT bzw. -MRT-Bilder zur Erfassung der eventuell vorliegenden hämorrhagischen Ereignisse erfolgte retrospektiv durch einen unabhängigen Radiologen, verblindet ohne Kenntnis der neurologischen Symptomatik im Einzelfall.

Eine projektinterne Zwischenauswertung der Sicherheitsdaten wurde nach 42 systemischen Thrombolysetherapien durchgeführt.

3.5. Qualitätsanalyse der Thrombolysetherapie an der regionalen Schlaganfall-Einheit

Die Qualitätsanalyse der praktischen Anwendung der Thrombolysetherapie basiert auf den Daten der Prozessqualität (10) vor dem Hintergrund des zeitlichen Ablaufs und den der Ergebnisqualität (10) vor dem Hintergrund der unmittelbaren Sicherheit dieser Therapieoption.

3.5.1. Kriterien der Prozessqualität

An Hand des zeitlichen Ablaufes wird die Prozessqualität durch verschiedene Kennzahlen dargestellt. Es finden hierbei unter anderen die Zeit der Prähospitalphase und die Latenz bis zum Thrombolysebeginn vom Beginn der Symptomatik (On-set – Lyse – Zeit) und vom Zeitpunkt der stationären Aufnahme (Pforte – Lyse – Zeit) besondere Berücksichtigung. Ebenso wird der zeitliche Ablauf rund um das zwingend geforderte Telekonsil beschrieben.

3.5.2. Kriterien der Therapiesicherheit

Durch Analyse der gesamten intrazerebralen hämorrhagischen Ereignisse und durch Angabe der asymptomatischen und symptomatischen intrazerebralen Blutungskomplikationen, der Blutungsletalität und der gesamten Krankenhausletalität wird die Sicherheit der Thrombolyse nach teleneurologischer Indikationsstellung veranschaulicht.

Blutungskomplikationen außerhalb des Gehirns traten im Untersuchungszeitraum nicht auf und fanden somit auch keine Berücksichtigung.

3.6. Intrazerebrale Blutung im Zusammenhang mit einer vorangegangenen Thrombolysetherapie

Eine intrazerebrale Blutung gilt als Lyse - assoziiert, wenn diese innerhalb von 36 Stunden nach Beginn der Thrombolysetherapie auftritt. Eine symptomatische Blutungskomplikation ist definiert als jegliche intrakranielle Blutung, die in zeitlichen Zusammenhang mit einer Verschlechterung der neurologischen Symptomatik auftritt (28).

3.6.1. Morphologische Beurteilung der intrazerebralen Blutungen in der Computertomographie

Hierbei wird auf die Einteilung der hämorrhagischen Ereignisse entsprechend der in der ECASS- Studie (11) verwendeten morphologischen Kriterien zurückgegriffen.

3.6.1.1. Ein Hämorrhagischer Infarkt

Es werden hämorrhagische Infarkte (HI Typ I, HI Typ II) angenommen, wenn entlang der Infarktgrenzen kleine Petechien (HI Typ I) oder mehr konfluierende Petechien innerhalb des Infarktgebietes ohne Verdrängungseffekt (HI Typ II) auftreten.

3.6.1.2. Ein Parenchymatöses Hämatom

Von parenchymatösen Hämatomen (PH Typ I, PH Typ II) wird gesprochen, wenn das Blutgerinnsel nicht mehr als 30 % des Infarktgebietes überschreitet und lediglich einen leichten Verdrängungseffekt ausübt (PH Typ I) oder ein dichtes Blutgerinnsel mit mehr als 30 % des Infarktgebietes betreffend mit signifikantem Verdrängungseffekt (PH Typ II) vorliegt.

3.7. Statistische Auswertung

Die Datenanalyse erfolgte mittels SPSS® (Statistical Package for Social Sciences)-Software, Version 12. Die Angaben werden jeweils als Mittelwert \pm Standardabweichung oder als Median angegeben. Der Vergleich zwischen den Gruppen mit und ohne Protokollverletzungen wurde mittels des Fisher exact test durchgeführt. Die projektinterne Zwischenauswertung der Sicherheitsdaten erfolgte mit historischen Kontrollkollektiven mittels des χ^2 -Test.

3.8. Ergebnisse aus allen 12 TEMPiS-Kooperationskliniken

3.8.1. Basisdaten des Patientenkollektivs

Im Zeitraum von 01.02.2003 bis 07.04.2004 wurde bei insgesamt 107 Patienten die Indikation zur systemischen intravenösen Thrombolyseherapie gestellt. Bei 105 Patienten erfolgte diese vor Ort in der jeweiligen Kooperationsklinik.

1 Patient wurde auf eigenen Wunsch in ein TEMPiS-Zentrum verlegt. Die dort durchgeführte Thrombolyseherapie ist in diese Beobachtung wegen der vorangegangenen teleneurologischen Indikationsstellung mit aufgenommen. 1 Patient lehnte die empfohlene Therapieform nach ärztlicher Aufklärung ab und wurde keiner Thrombolyse zugeführt. Somit sind insgesamt 106 Patienten in die Untersuchung eingeschlossen worden.

Das mittlere Alter der Patienten betrug 68 Jahre mit einer Standardabweichung von +/- 11 Jahren und einem Median von 71 Jahren mit einem Bereich von 36-84 Jahren. Der Anteil der Frauen des Kollektivs betrug 41%. Der nach der NIH Stroke Scale ermittelte Schweregrad zeigte einen Median bei 13 Punkten mit einem Bereich von 3-23 Punkten (s. Tabelle 1).

3.8.2. Protokollverletzungen bei den Ein- und Ausschlusskriterien zur Thrombolyse

Insgesamt entsprachen 10 Patienten nicht dem vorgegebenen Schweregrad des neurologischen Defizits (NIH Stroke Scale: 5-20 Punkten): es wurden 6 Patienten mit mehr als 20 NIHSS-Punkten (2x21, 1x22, 3x23 Punkte) und 4 Patienten mit weniger als 5 Punkten (3x4 Punkte, 1x3 Punkte: komplette kortikale Blindheit) einer Thrombolyse zugeführt.

5 Patienten erhielten die Thrombolyse nach Verstreichen des 3-Stunden-Zeitfensters. Bei keinem Patient wurde die Thrombolyse später als 3 Stunden und 15 Minuten nach Symptombeginn begonnen. Somit zeigten sich insgesamt eine Protokollverletzung bei 15 Patienten (14 %).

3.8.3. Kennzahlen der Prozessqualität

Nach einer Prähospitalzeit von 60 Minuten (Median) (MW: 65 ±25) nach Beginn der Symptomatik erreichten die Patienten die entsprechenden Kooperationskliniken. Die Latenz der radiologischen Bildgebung (craniales CT) ab der stationären Aufnahme betrug 19 Minuten. Nach weiteren 29 Minuten (Median) wurde das Telekonsil gestartet. 23 Minuten (Median) nach Beginn des Telekonsils wurde mit der Thrombolyse begonnen. Die Dauer des Telekonsils von im Mittel 15,6 Minuten (± 8,2 Minuten) ist hierbei schon enthalten. So

ergibt sich in den 12 Kooperationskliniken eine „On-set – Lyse-Zeit“ von 140 Minuten (Median) (MW: 141 \pm 27) und eine „Pforte – Lyse-Zeit“ von 75 Minuten (Median) (MW: 76 \pm 24) (s. Tabelle 1).

Studie	TEMPiS	Cologne-Experience (14, 15, 35)	GSDB (34)	NINDS (28)
Basisdaten				
Zahl der Patienten	n=106	n=100	n=250	n=312
Alter (Jahre) MW \pm SD Median (Min.- Max.)	68 \pm 11 71(36-84)	63 \pm 11	62,5	67
NIHSS Median	13	12	13	14
Kennzahlen				
Kennzahlen (Minuten)				
Prähospitalzeit MW \pm SD Median (Min.- Max.)	65 \pm 25 60 (25-150)	78 <i>korrigiert:</i> 68	75	k. A.*
Aufnahme-CCT-Zeit Median (Min.- Max.)	19 (4-70)	k. A.*	20	k. A.*
CCT-Telekonsil-Zeit Median (Min.- Max.)	29 (4-85)			
Telekonsil-Lyse-Zeit Median (Min.- Max.)	23 (5-75) <i>incl. Dauer</i> <i>Telekonsil:</i> 15,6 MW			
Pforte-Lyse-Zeit MW \pm SD Median (Min.- Max.)	76 \pm 24 75 (30-148)	48 \pm 25 k. A.* (20-130)	66	k. A.*
On Set-Lyse-Zeit MW \pm SD Median (Min.- Max)	141 \pm 27 140 (75-195)	124	141	k. A.*
On Set-Lyse-Zeit Innerhalb von 90 Minuten	5 %	26 %	k. A.*	48 %

*k. A. = keine Angabe

Tabelle 1: Basisdaten und Kennzahlen der Prozessqualität

3.8.4. Zahlen zur Abschätzung der Thrombolyse-sicherheit nach teleneurologischer Indikationsstellung

Hämorrhagische Ereignisse

Bei den 106 Patienten, die der Thrombolyse zugeführt wurden, zeigte sich bei 25,5 % (n=27) nach den oben beschriebenen Kriterien (s. 3.6. Seite 11) eine intrazerebrale Blutung in der radiologischen Kontroll-Bildgebung. Asymptomatische Blutungen wurden bei 17 % (n=18) beobachtet. Symptomatische Blutungskomplikationen traten bei 8,5 % (n=9) auf, wobei 2 Patienten (1,9 %) daran verstarben (s. Tabelle 2). Zusätzlich entwickelte 1 Patient eine intrazerebrale Blutung (PH Typ II) nach über 48 Stunden nach der Thrombolysetherapie unter einer PTT-wirksamen intravenösen Heparin-gabe mit letztendlich letalen Verlauf. Wegen des Überschreitens der 36-Stunden-Grenze nach Therapiebeginn wurde gemäß obiger Kriterien diese Komplikation nicht als Lyse- assoziierte Blutung gewertet.

Bei 3 Patienten (2,8 %) zeigten sich intrazerebrale Blutungen, die nicht obigen Schema (s. 3.6. Seite 11) entsprachen. Diese wurden unter „Sonstige Blutungen“ zusammengefasst. Hierbei handelte es sich um 3 kleine fokale Subarachnoidalblutungen. Eine neurologische Verschlechterung zeigten diese Patienten nicht (s. Tabelle 2).

Das Alter der Patienten mit symptomatischen Blutungen betrug im Mittel 70 Jahre bei einem Median von 73 Jahren. Der Schweregrad der neurologischen Defizite zeigte bei den Patienten mit symptomatischen Blutungen einen Median von 15 NIHSS-Punkten. Die 2 Patienten mit den tödlich verlaufenden intrazerebralen Blutungen wiesen einen Punktwert von 17 und 23 auf.

Blutungsart	TEMPiS		
		Verschlechterung im Zusammenhang mit Blutung < 36 Std.	Tod im Zusammenhang mit Blutung im intra- hospitalen Verlauf
HI I	2 (1,9 %)	1	0
HI II	11 (10,4 %)	2	0
PH I	4 (3,8 %)	1	0
PH II	7 (6,6 %)	5	2
Sonstige	3 (2,8 %)	0	0
Total	27 (25,5 %)	9 (8,5 %)	2 (1,9 %)

Tabelle 2: Lyse-assoziierte Blutungsart und klinischer Verlauf

Krankenhausletalität

Neben den letalen Verläufen der Lyse-assoziierten parenchymatösen Hämatome bei 2 Patienten (1,9 %) verstarben 9 Patienten (8,5 %) intrahospital. Hierbei zeigte sich bei 6 Patienten (6,6 %) eine neurologische Ursache im Sinne einer Herniation bei raumfordernden supratentoriellen Infarkten bzw. bei nicht Lyse-

assoziierter Blutung (n= 1, s. Seite 17) und bei 2 Patienten (1,9 %) eine kardiale Genese. Somit ergibt sich eine Krankenhausmortalität von 10,4 % (n= 11) (s. Tabelle 2 u. 3).

Studie Merkmal	TEMPiS	GSDB (34)	NINDS (28)	Cologne Experience (15)	Cleveland Experience (23)	ADSR (19)
Anzahl der Patienten (n)	106	250	312	100	70	58
Alter (Jahre) MW	68	62,5	67	63	69	64,1
Geschlecht (Anteil Frauen, %)	41	40	43	40	51	44,4
NIHSS Median (Min.- Max)	13 (3-23)	13	14 (1-37)	12 (2-37)	k. A.*	k. A.*
Gesamtblutungsrate (%)	25,5	8,8	10,9	18	22	k. A.*
- Asymptomatische Blutungen	17	k. A.	4,5	12	6,3	
- Symptomatische Blutungen	8,5	k. A.	6,4	6	15,7	
Mortalität innerhalb 7 Tage, %	5,7	k. A.	5	8	k. A.*	k. A.*
Klinikmortalität, %	10,4	7,7	k. A.*	10,7	15,7	9,4 24,1°

*k. A. = Keine Angabe

°Klinikmortalität bei insgesamt ≤ 5 Thrombolysen im Jahr

Tabelle 3: Vergleich der TEMPiS- Daten mit Studienlage

3.9. Diskussion

3.9.1. Basisdaten des Patientenkollektivs

Das mittlere Alter von 68 Jahren der Patienten in den TEMPiS-Kooperationskliniken entsprach weitgehend den Angaben der NINDS-Patienten. Der Schweregrad der neurologischen Symptome mit einem Median von 13 Punkten in der NIH Stroke Scale unterschied sich von den NINDS-Patienten mit 14 Punkten nur gering (s. Tabelle 3). Somit war von einem annähernd ähnlichen Patientenkollektiv auszugehen.

Im Vergleich zu den Daten der Cologne Experience und der ECASS-Studie (NIHSS: 11 Punkte) (16, 17) zeigten die TEMPiS-Patienten eine Tendenz zu schwereren neurologischen Defiziten. Ein deutlicher Altersunterschied von 5 Jahren bestand zum Kölner Kollektiv (s. Tabelle 3).

3.9.2. Bewertung der Prozessqualität durch Kennzahlen des zeitlichen Ablaufs

Die mittlere Prähospitalzeit (s. Tabelle1) aller TEMPiS-Kooperationskliniken von 65 Minuten (Median: 60) unterschied sich nicht von den Beobachtungen in Köln (14, 15, 35). Die auf den ersten Blick lange Latenz von 78 Minuten der Kölner Daten war durch das Zuweisungs- und Verlegungsverhalten der umliegenden

Krankenhäuser im Rahmen des Kölner Modells (13) bedingt. Bei den Patienten mit direkter Einweisung durch den Rettungsdienst zeigte sich dort eine mittlere Prähospitalzeit von 68 Minuten (s. Tabelle 1).

Interessant erscheint der fehlende Unterschied der Prähospitalzeit zu dem städtischen Einzugsgebiet von Köln (s. Tabelle 1) im Vergleich zu den vorwiegend ländlichen Regionen der TEMPiS-Kooperationskliniken. Im Gegensatz hierzu fällt eine um 25 % längere Prähospitalzeit der Angaben aus der Deutschen Schlaganfall Datenbank (34) (s. Tabelle 1) mit ebenso städtischen Einzugsgebieten auf. Dies kann durch die in den letzten Jahren zunehmende Sensibilisierung (Datenerfassung: GSDB 1998-1999 (34), TEMPiS 2003-2004) der Bevölkerung und der Rettungsdienste für den Schlaganfall als Notfallerkkrankung mit potentieller kurativer Therapieoption bedingt sein.

Der Zeitverlust von stationärer Aufnahme bis zur CT-Diagnostik entsprach weitgehend den Angaben der Deutschen Schlaganfall Datenbank (34). Besonders auffällig war in der TEMPiS-Kohorte die sich daran anschließende lange zeitliche Verzögerung von Beginn des initialen cranialen CTs bis hin zur endgültigen Thrombolysetherapie (s. Tabelle 1). Die große Spannweite der minimalen und maximalen Zeitverluste von der CCT-Telekonsil-Zeit und der Telekonsil-Lyse-Zeit suggerieren keinen systematischen Fehler, sondern eine fehlende optimale zeitkritische Umsetzung des Behandlungsprozesses im Einzelfall.

Durch diese zeitlichen Verzögerungen in den TEMPiS-Kooperationskliniken zeigte sich eine geringe Lysehäufigkeit von 5 % innerhalb von 90 Minuten nach Beginn der Symptomatik (NINDS: 48 %, Köln: 26 %) (s. Tabelle 1). Der in der NINDS-Studie hohe Anteil von Lysetherapien innerhalb von 90 Minuten nach Onset ist auf das Studienprotokoll zurückzuführen, das 50% aller Lysen in diesem Zeitfenster vorsah (28). 19 % der Patienten wurden in der TEMPiS-Kohorte der Thrombolyse innerhalb von 90-120 Minuten zugeführt.

Bei der Beurteilung der Daten muss berücksichtigt werden, dass diese im ersten Jahr des Modellprojektes erhobene Ergebnisse einerseits noch in bezüglich der Lysetherapie unerfahrenen Kliniken erhoben wurden und andererseits den Arbeitsablauf der täglichen Routine ohne Studiencharakter repräsentieren. Die niedrige Lysefrequenz in jeder einzelnen TEMPiS-Kooperationsklinik (MW: 8,8; Median: 8; Bereich: 4-16) bedingt eine noch nicht ausreichende Sensibilisierung bei dem gesamten Personal betreffend der Bedeutung einer Zeitverzögerung für das Outcome des Patienten. Ziel muss die strikte Einhaltung der vorgegebenen standardisierten optimierten Prozeduren sein, um eine Zeitersparnis in allen Abschnitten des Prozesses zu erreichen.

So könnten durch eine konsequente Anmeldung eines potentiellen Thrombolysepatienten durch den Rettungsdienst die nötigen diagnostischen Schritte vor Ankunft des Patienten in der Kooperationsklinik vorbereitet werden. Durch direkten Kontakt des

Rettungsdienstes mit dem Stroketeam in der Notaufnahme sollte der Patient zielgerichtet zur radiologischen Bildgebung weitergeleitet werden. Durch eine Vorabinformation einer anstehenden Notfalldiagnostik könnte das Computertomogramm für einen vereinbarten zeitlichen Rahmen freigehalten werden. Simultan zur CT-Diagnostik erfolgt die Anmeldung eines potentiellen Lysepatienten beim Telekonsiliarier des TEMPiS-Zentrums und der örtlichen Schlaganfall-Einheit. Das Weiterleiten des Patienten zur interaktiven Videokonferenz muss unter Verzicht zeitraubender zusätzlicher Diagnostik erfolgen. Nur durch eine konsequente Anwesenheit einer Pflegekraft des Stroketeams bei der Videokonferenz kann bei entsprechender Therapieempfehlung durch das Zentrum die Thrombolyse ohne weiteren Zeitverlust noch während der Konferenz begonnen werden.

Eine Steigerung der Thrombolysehäufigkeit mit einer Pforte – Lyse-Zeit innerhalb von 60 Minuten ist nicht nur nötig, sondern auch möglich.

3.9.3. Bewertung der Thrombolyse-sicherheit nach tele-neurologischer Indikationsstellung unter Berücksichtigung der intrazerebralen hämorrhagischen Ereignisse

Die Rate der hämorrhagischen Ereignisse darf nicht uneingeschränkt als Kennzahl für eine Komplikation der Thrombolysetherapie herangezogen werden; denn diese treten

auch bei Patienten mit ischämischen Hirninfarkten auf, ohne dass eine Thrombolysetherapie vorangegangen wäre. Außerdem bildet die verwendete Definition der symptomatischen Blutung, also das gleichzeitige Vorliegen einer signifikanten neurologischen Verschlechterung und eines hämorrhagischen Ereignisses, die Realität nur unzureichend ab. Denn die Zunahme der klinischen Symptomatik kann durch die raumfordernde Wirkung des Hirnödems und eben nicht durch den Nachweis von Blut im Ischämiebezirk im Sinne einer hämorrhagischen Transformation bedingt sein (11, 25, 27). Ebenso dürfen die von einander abweichenden Behandlungsprotokolle der einzelnen Studien nicht unerwähnt bleiben. So gibt es Unterschiede in der rt-PA Dosierung 1,1mg/kg/KG {ECASS I (16)} versus 0,9 mg/kg/KG {NINDS (28)}, Köln (15)), der Sekundärprophylaxe nach Thrombolyse (PTT- wirksame Heparin-gabe direkt im Anschluss der Lyse (Köln) versus 24 Stunden Verzicht auf eine Heparin-gabe subcutan bzw. intravenös (NINDS)) und abweichende Therapiezeitfenster (0-3 Stunden (NINDS, Köln) versus 0-6 Stunden (ECASS)). Letztendlich müssen diese Einschränkungen bei der Diskussion der verschiedenen Daten einzelner Zentren Berücksichtigung finden.

In den TEMPiS-Kooperationskliniken traten (s. Tabellen 2 u. 3) bei insgesamt 25,5 % der Patienten hämorrhagische Ereignisse auf - somit zwischen den Angaben von ECASS II (17) mit 43 % und der Kölner-Kohorte (15) mit 18 %. Die hohe Blutungsdetektionsrate bei den ECASS-Daten könnte durch die zusätzliche CT- Diagnostik

nach 48 bzw. 72 Stunden bedingt sein. 8,5 % der Blutungen mussten als symptomatisch eingestuft werden. Ähnliche Ergebnisse wurden durch NINDS (6,4 % symptomatische Blutungen) (28) und in der Kölner-Kohorte {Gesamt-Blutungsrate 18 % (HI n=7, PH n=11), 6 % symptomatische Blutungen (HI n=1, PH =5)} veröffentlicht (s. Tabelle 2 u. 3).

Für die symptomatischen Blutungen waren parenchymatöse Hämatomate (PH Typ I/II) mit 5,7 % (Köln: 5 %) verantwortlich. Wegen der fehlenden raumfordernden Wirkung der 3 hämorrhagischen Infarkte (HI I n=1, HI II n=2) musste die eigentliche Rate von symptomatischen Blutungen nach der ECASS-Definition auf die parenchymatösen Hämatomate beschränkt bleiben (11, 25, 27, 29). Unter dieser Definition beträgt die symptomatische Blutungsrate in TEMPiS 5,7 %.

Die Blutungsletalität von 1,9 % unterschied sich bei der geringen Fallzahl nicht signifikant von den in NINDS angegebenen 2,9 %. In den TEMPiS-Kooperationskliniken zeigte sich eine Krankenhausletalität von 10,4 % und unterscheidet sich von den Kölner Daten (35) mit 10,7 % und denen der Arbeitsgemeinschaft deutscher Schlaganfallregister (19) mit 9,4 % nicht signifikant.

Die Auswertungen der Arbeitsgemeinschaft deutscher Schlaganfallregister suggeriert einen indirekt proportionalen Zusammenhang zwischen der Anzahl der durchgeführten Thrombolysen pro Jahr mit der Krankenhausletalität (19). Hierbei wird eine Letalität von bis zu 24 % bei Kliniken mit maximal 5 und 9 % bei Kliniken

mit mehr als 5 (maximal 32) Thrombolyse beschrieben. Vor dem Hintergrund der doch teils geringen Anzahl der Thrombolyse jeder einzelnen TEMPiS-Kooperationsklinik (Thrombolyse / 14 Monate Beobachtungszeitraum: Median: 8; 4 Kliniken maximal 5 Thrombolyse) zeigen die Daten eine niedrige - Kliniken mit höherer Thrombolyse rate vergleichbare - Krankenhausletalität. Somit muss eine tragfähige Struktur zur Behandlung von Patienten mit akuten ischämischen Hirninfarkten und deren Komplikationen an den einzelnen TEMPiS-Kooperationskliniken angenommen werden.

3.10. Zusammenfassung

Insgesamt zeigte sich in den TEMPiS-Kooperationskliniken keine deutlich von den großen „Lysestudien“ abweichende Komplikationsrate. Mit Hilfe der teleneurologischen Indikationsstellung kann die systemische intravenöse Thrombolyse bei akuten ischämischen Hirninfarkten im Rahmen des Schlaganfallnetzwerkes TEMPiS in den regionalen Schlaganfall-Einheiten sicher erfolgen.

Durch eine konsequente Reduktion der Zeitverluste im diagnostischen Prozess sollte letztendlich die Thrombolyse häufiger und effektiver in den TEMPiS-Kooperationskliniken durchgeführt werden können.

Ein weiterer Ausbau von Schlaganfallnetzwerken wie TEMPiS könnte die größere Verbreitung der Thrombolyse beim akuten ischämischen Hirninfarkt fördern.

4. Verlegungsmodalitäten von Schlaganfallssubtypen nach teleneurologischer Untersuchung

4.1. Einführung

Durch das Schlaganfallnetzwerk TEMPiS wurden 12 regionale Krankenhäuser mit Schlaganfall-Einheiten ausgestattet (s. Seite 3). Der größte Teil der Patienten kann dort aufgrund der vor Ort geschaffenen Strukturen sachgerecht medizinisch versorgt werden. Bestimmte Schlaganfallssubtypen bedürfen aber einer weitergehenden ärztlichen Spezialbetreuung, die in den 12 TEMPiS-Kooperationskliniken nicht vorgehalten werden kann. Hierunter fallen zum Beispiel eine neurologische Intensivmedizin und entsprechende neuroradiologische oder neurochirurgische Interventionen. Patienten müssen aus diesem Grund in spezialisierte Sekundärkliniken verlegt werden.

Die Zielkrankenhäuser sind aus obigen Gründen in der Regel Krankenhäuser der Maximalversorgung, wobei folgende Fachabteilungen in Anspruch genommen werden: Neurologie mit Stroke

Unit bzw. neurologischer Intensivstation, Neurochirurgie und interventionelle Neuroradiologie.

Die Verlegungsindikation wird durch den Telekonsilarzt eines der beiden TEMPiS-Zentren im Rahmen der interaktiven Videokonferenz nach telemedizinischer Untersuchung des Patienten und Mitbeurteilung der CT- bzw. MRT- Bilder gestellt. Ein Screening auf verlegungspflichtige Schlaganfallssubtypen erfolgt durch für die TEMPiS-Kooperationskliniken verpflichtende Telekonsilindikationen (intrazerebrale Blutung, Hirnstammsymptomatik, Vigilanzminderung, unklarer klinischer Status, Alter < 60 Jahre).

Die Kontaktaufnahme mit einem entsprechenden Zielkrankenhaus erfolgt zum größten Teil (84%) durch den zentralen Telekonsilservice der beiden TEMPiS-Zentren. Mit den neurochirurgischen Abteilungen des Klinikums Deggendorf, des Universitätsklinikums Regensburg, der Unfallklinik Murnau, des städtischen Krankenhauses München Schwabing und des Behandlungszentrum Vogtareuth besteht zusätzlich die Möglichkeit der elektronischen Bildübertragung der DICOM- Daten der CT- bzw. MRT- Bilder zur interdisziplinären Diskussion des weiteren Vorgehens.

Durch die telemedizinische Beratung können verlegungspflichtige Schlaganfalls Syndrome zeitnah erfasst werden. Die vorliegende Analyse untersucht die Verlegungsmodalitäten.

4.2. Methodik der Untersuchung

Als Grundlage der Untersuchung dienten die Datenbank des zentralen Telekonsildienstes, die klinischen Dokumentationen der 12 TEMPiS-Kooperationskliniken, die Datenerfassung der beteiligten Rettungsleitstellen (Erding, München, Regensburg, Rosenheim, Straubing, Traunstein, Weilheim) sowie die Auskünfte der involvierten Sekundärkliniken (Klinikum Deggendorf, Klinikum Ingolstadt, Krankenhaus München Bogenhausen, Krankenhaus München Schwabing, Krankenhaus München Harlaching, Klinikum München Großhadern, Klinikum Rechts der Isar - München, Unfallklinik Murnau, Klinikum Regensburg, Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg, Behandlungszentrum Vogtareuth).

Die Datenerhebung erfolgte zur Darstellung der Prozessqualität der zeitkritischen Verlegungen vor dem Hintergrund der Verlegungsdiagnose, Verlegungslatenzen, den jeweiligen Rettungsmitteln und den zurückgelegten Entfernungen.

4.2.1. Kriterien der Prozessqualität

An Hand der Zeitintervalle wurde die Prozessqualität durch verschiedene Kennzahlen dargestellt. Es wurden hierbei die zeitlichen Latenzen von der Klinikaufnahme in der TEMPiS-Kooperationsklinik bis Beginn des Telekonsils, Telekonsil bis

Transportanmeldung des Sekundärtransportes bei der Rettungsleitstelle, Transportanmeldung bis Eintreffen des Rettungsmittels an der TEMPiS-Kooperationsklinik, Eintreffen des Rettungsmittels bis letztendlichen Transportbeginn und die Zeitdauer von der Abfahrt bis zur Ankunft des Sekundärtransports im Zielkrankenhaus bestimmt. Die Gesamtdauer der Notfallverlegungen wurde mit Beginn des Telekonsils bis zum Transportende festgelegt.

4.3. Statistische Auswertung

Die Datenanalyse erfolgte mittels SPSS® (Statistical Package for Social Sciences)-Software, Version 12. Die Angaben werden jeweils als Median mit Interquartilrange (IQR) angegeben. Der Vergleich der Gesamtverlegungslatenzen nach Indikationen wurde mit Hilfe des Kruskal-Wallis-Tests auf signifikante Unterschiede getestet. Die Intervalle für Transportvorbereitung und -durchführung wurden nach Entfernungen kategorisiert und nach globaler Testung auf Unterschiede durch den Kruskal-Wallis-Test jeweils getrennt gegenüber den Intervallen des verwendeten Rettungsmittels mit Hilfe des Man-Whitney-U-Testes auf Signifikanz geprüft. Da die Fragestellungen nicht prospektiv vorlagen, sondern aus der praktischen Erfahrung während des ersten Projektjahres entstanden, sind die Ergebnisse explorativ und nicht konfirmatorisch zu verstehen.

Die Entfernungen zwischen den TEMPiS- Kooperationskliniken und den weiterbehandelten Sekundärkliniken wurden mit dem Routenplaner von Microsoft AutoRoute® ermittelt. Es wurde jeweils die kürzeste Strecke angenommen.

4.4. Ergebnisse aus allen 12 TEMPiS-Kooperationskliniken

4.4.1. Basisdaten des Patientenkollektivs

Im Zeitraum von 01.02.2003 bis 31.01.2004 wurden bei 2182 durchgeführten Telekonsilen insgesamt 252 Verlegungen durch das TEMPiS-Zentrum empfohlen. Davon wurden schließlich 221 Patienten (5,3 % aller Patienten) definitiv verlegt (s. Tabelle 4). 1 Patient verstarb vor Eintreffen des Rettungsmittels. 2 Patienten zeigten eine rapide Verschlechterung des klinischen Zustands, sodass nach Eintreffen des Rettungsmittels nach Rücksprache mit dem entsprechenden Kollegen in der Sekundärklinik letztendlich auf eine Fortführung der Verlegung bewusst verzichtet wurde. 1 Patient verstarb während des Transports. Die verbleibenden 27 Patienten wurden nach Festlegung einer palliativen Behandlung nicht verlegt.

(Verdachts-) Diagnose	Gesamt: 221
Intrazerebrale Blutung (ICB)	58 (26%)
Subarachnoidalblutung (SAB)	31 (14%)
Subdurale Blutung	10 (5%)
Sinusvenenthrombose	6 (3%)
Maligner Infarkt	22 (10%)
„Progressive Stroke“	13 (6%)
Basilaristhrombose	28 (13%)
Intrazerebraler Tumor	10 (5%)
Entzündliche ZNS-Erkrankung	18 (8%)
andere	25 (11%)

Tabelle 4: (Verdachts-) Diagnosen der Verlegungen

4.4.2. Kennzahlen der Prozessqualität

4.4.2.1. Zeitablauf der Notfallverlegungen unter Berücksichtigung der Diagnose

Die Auswertung der Verlegungsabläufe wurde vor dem Hintergrund der zeitlichen Brisanz für die zerebrovaskulären Notfallkrankungen vorgenommen. Es fanden hierbei die (Verdachts-) Diagnosen Basilaristhrombose, intrazerebrale Blutung, Subarachnoidalblutung und maligner Hirninfarkt Berücksichtigung.

Die Gesamtdauer der Verlegung betrug für die intrazerebralen Blutungen 134 Minuten (Median; IQR 105-219), für die Subarachnoidalblutungen 138 Minuten (95-157), für maligne

Hirnfarkte 161 Minuten (100-230) und für die Basilaristhrombosen 147 Minuten (109-180) (s. Tabelle 5).

Die Zeitlatenz zwischen Klinik-Aufnahme und Anforderung des Sekundärtransportes war mit 135 Minuten (86-172) durchschnittlich länger als der sich daran anschließende Transport von 81 min (60-116). Dies ist durch die Zeitdauer der einzelnen notwendigen Arbeitsschritte bedingt: Notfalldiagnostik mit Erkennen der Telekonsilindikation (60 min; 37-95) und die Dauer der Verlegungskoordination (53,5 min.; 29-89) einschließlich des Telekonsils (Dauer: 15,6 ±8,2 min.).

4.4.2.2. Zeitablauf der Notfallverlegung unter Berücksichtigung des Rettungsmittels und der Entfernung

Die Transportvorbereitung, also die Zeit von der Transportanmeldung bis Abfahrt / Abflug des Rettungsmittels von der TEMPiS-Kooperationsklinik, beträgt beim bodengebundenen Transport mit dem Rettungswagen mit oder ohne Arztbegleitung vom Primärkrankenhaus durchschnittlich 32 Minuten (Median), mit dem Intensivtransportwagen 68 Minuten. Der Luft gebundene Transport mit dem Rettungs- bzw. Intensivhubschrauber benötigt eine Vorbereitungszeit von 55 Minuten (s. Tabelle 6).

Diagnose Zeitintervall (Median in Minuten, IQR*)	ICB	SAB	Maligner Infarkt	Basilaris- thrombose
Klinik-Aufnahme bis Telekonsil	57,5 (37-90)	40 (33-83)	67 (39-126)	75 (51-112)
Telekonsil bis Transportanmeldung	54 (32-95)	46 (26-71)	61 (32-106)	47 (29-82)
Transportanmeldung bis Eintreffen des RM**	18 (8-29)	12 (7-26)	15 (7-34)	9,5 (7-31)
Eintreffen des RM bis Transportbeginn	29 (18-37)	29 (21-35)	28 (19-36)	23 (19-36)
Abfahrt bis Ankunft Sekundärtransport	31,5 (14-61)	28 (18-46)	33 (19-68)	48 (25-60)
Gesamtdauer: Konsilbeginn bis Transportende	134 (105-219)	138 (95-157)	161 (100-230)	147 (109-180)

*IQR = Interquartilrange, **RM = Rettungsmittel

Tabelle 5: Zeitablauf der Notfallverlegungen

Die einzelne Transportdauer unter Berücksichtigung der Entfernungen der beiden Krankenhäuser, also die Zeit von Abfahrt / Abflug des Rettungsmittels von der TEMPiS-Kooperationsklinik bis Ankunft an der Sekundärklinik, ist der Tabelle 6 zu entnehmen.

Entfernung	RTW (mit oder ohne Arztbegleitung)			ITW			RTH / ITH		
	TV ^o min. Median IQR ^{ooo}	n	TD ^{oo} min. Median IQR	TV min. Median IQR	n	TD min. Median IQR	TV min. Median IQR	n	TD min. Median IQR
<26 km	30,5 24-36	12	20,5 12-21	38 28-56	10	23 14-31	--	--	--
26-50 km	30,5 26-37	30	42 31-51	78** 68-105	8	47 38-53	59,5** 41-76	10	11** 8-17
51-75 km	29,5 22-39	16	55 46-77	90** 71-101	6	46 36-93	49** 39-60	20	14,5** 11-23
76-100 km	40 35-51	13	72 63-88	56	1	108	62** 56-91	8	35** 27-37
>100km	--	--	--	179	1	94	64 46-73	4	56 33-63

^oTV (Transportvorbereitung = Transportanmeldung bis Abfahrt / Abflug des Rettungsmittels vom Primärkrankenhaus)

^{oo}TD (Transportdauer)

^{ooo}IQR (Interquartilrange)

Signifikanzprüfung jeweils gegen die Transportvorbereitungszeit bzw. Transportdauer der Rettungstransportwagen: *p<0,05; **p<0,01

Tabelle 6: Verlegungslatenzen: Beziehung zw. Rettungsmittel und Entfernung

Bei der Entfernung von unter 25 km dauert die bodengebundene (RTW) Gesamttransportzeit, also die Zeit der Transportvorbereitung und die eigentliche Transportzeit durchschnittlich 51 Minuten.

Bei der Entfernung zwischen 26 und 50 km benötigt der Transport mit dem RTW oder dem RTH / ITH fast die gleiche Zeit: Boden gebunden 72,5 min, Luft gebunden 70,5 min.

Erst ab einer Strecke von über 50 km zeigt sich bei deutlich längerer Transportvorbereitung des Hubschraubertransportes der Luft gebundene Transport durch die kürzere Transportdauer als die schnellere Transportalternative. Hieraus resultiert ein Zeitgewinn von ca. 15 - 20 Minuten unabhängig von der Verlegungsentfernung. Die längsten Transportvorbereitungszeiten ergeben sich beim Intensivtransportwagen. Für keine definierte Entfernung bot diese Transportalternative einen Zeitgewinn gegenüber den beiden anderen zur Verfügung stehenden Rettungsmitteln.

4.5. Diskussion

Das komplette Versorgungsangebot der Stroke-Units in den Ballungsräumen wird aus Kostengründen auf die einzelnen Schlaganfallzentren beschränkt bleiben. Zur Gewährleistung einer adäquaten Betreuung der Patienten in ländlichen Regionen wurde ein Stufenkonzept eingeführt. Hierbei wurden im Rahmen des Schlaganfallnetzwerks TEMPiS zu den überregionalen Stroke-Units regionale Schlaganfall-Einheiten in den TEMPIS-Kooperationskliniken errichtet. Insgesamt konnten 94,7 % aller Patienten heimatnah vor Ort weiter behandelt werden. Lediglich 5,3 % aller

Patienten mussten zu weiteren diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen in Sekundärkliniken verlegt werden.

Vor dem Hintergrund der oft vital bedrohlichen Krankheitsbilder zeigt die Auswertung der Verlegungsmodalitäten eine zu lange Verlegungsdauer. Zusammenfassend lassen sich drei Hauptursachen erkennen:

- Spätes Erkennen des Krankheitsbildes bzw. verzögerte Einleitung des Telekonsils
- Zeitraubende Suche nach einer geeigneten und aufnahmebereiten Sekundärklinik
- Wahl des falschen Transportmittels.

Zur Vermeidung eines verspäteten Erkennens eines potentiell verlegungspflichtigen Krankheitsbildes und damit auch einer verspäteten Vorstellung des Patienten mittels Telekonsil wurden das Projekt vorbereitende und begleitende Schulungen für alle 12 TEMPiS-Kooperationskliniken durchgeführt. Zusätzlich wurde zu den bereits bei Projektbeginn vorgegebenen Diagnose-bezogenen standardisierten optimierten Prozeduren ein Algorithmus zum Symptom der Bewusstseinsstörung entwickelt, um Patienten mit Verdacht auf eine Basilaristhrombose zeitnah und unter Verzicht einer zeitraubenden Zusatzdiagnostik zu erfassen.

Das Problem der langwierigen Suche nach einer geeigneten und aufnahmebereiten Sekundärklinik ist auf die häufig nicht zur

Verfügung stehenden Intensivbehandlungsplätze bzw. Operations- oder Interventionskapazitäten in den Krankenhäusern der Schwerpunkt- bzw. Maximalversorgung zurückzuführen. Mit Beginn des Telekonsils konnte erst nach durchschnittlich 53,5 Minuten eine endgültige Einleitung der Verlegung mit der Transportanmeldung an der Rettungsleitstelle angezeigt werden. Für die Festlegung einer übernahmebereiten Sekundärklinik musste bei im Mittel 1,4 (bis zu 7) spezialisierten Institutionen angefragt werden. Hinsichtlich dieser Problematik wird die Suche der schnellstmöglichen Übernahme als „Serviceleistung“ durch die jeweils zuständige Telekonsilzentrale angeboten, um der behandelnden Kooperationsklinik durch zeitnahe Transportvorbereitung des Patienten einen Zeitgewinn zu ermöglichen.

Durch verbesserte Absprachen mit den spezialisierten Behandlungsinstitutionen bis hin zu einer wöchentlich rotierenden Aufnahme-Verpflichtung könnte der Zeitverlust durch die Suche einer Übernahmemöglichkeit möglicherweise reduziert werden.

In der Auswahl des Transportmittels hinsichtlich der Entfernung zeigte sich, dass durch die falsche Wahl eine erhebliche Verzögerung der Gesamtverlegungsdauer begründet ist. Erst ab einer Entfernung von > 50 km kann die Verlegung durch einen Luft gebundenen im Gegensatz zum Boden gebundenen Transport in der Regel schneller erfolgen. Der bodengebundene Transport mit Arztbegleitung aus der jeweiligen Kooperationsklinik ist in jedem Fall schneller als die Verlegung mit einem Boden gebundenen

Intensivtransport mit externer Arztbegleitung. Dies liegt ursächlich an den langen Vorbereitungs- und Anfahrtszeiten der Intensivtransportwägen.

Wegen der meist nötigen Arztbegleitung wird gerne auf die externen Rettungsmediziner der Luft bzw. Boden gebundenen Intensivtransporte zurückgegriffen, um an der Klinik vor Ort vor allem außerhalb der Regeldienstzeiten keine ärztliche Unterversorgung zu riskieren. Dieses wird zusätzlich durch die Übernahme der anfallenden Kosten der Krankenkassen und somit vorliegender Kostenneutralität für die Kooperationskliniken gefördert. Vor dem Hintergrund der Zeitverzögerung erscheint dieses Vorgehen nicht zweckmäßig. Abhilfe dieser Situation könnte einerseits eine engere Einbeziehung der Rettungsdienste und der Rettungsleitstellen mit Reduktion des Zeitverlustes durch die richtige Wahl des Transportmittels, andererseits durch eine Vergütung der Transportbegleitung auch für die Krankenhausärzte der Kooperationskliniken schaffen.

4.6. Zusammenfassung

Die Datenerfassung zeigt, dass der größte Anteil der Patienten vor Ort und heimatnah in den TEMPiS-Kooperationskliniken versorgt wurde. Der geringe Anteil der verlegungspflichtigen Schlaganfall-syndrome wurde durch die telemedizinische Beratung erfasst und entspricht dem Stufenkonzept der Schlaganfallversorgung im

TEMPiS-Netzwerk. Eine optimale therapeutische Versorgung scheitert jedoch bisher zu oft an den sowohl intrahospital verursachten als auch durch die Verlegungsorganisation bedingten Zeitverlusten. Durch Optimierung aller Komponenten der Rettungskette könnte die Gefährdung des Patienten durch die notwendigen Interhospitaltransporte reduziert werden.

Teile der Dissertation sind durch Herrn S. Clarmann von Clarenau als Coautor veröffentlicht:

- Audebert H.J., Kukla C., Clarmann von Clarenau S., Kühn J., Vatankhah B., Schenkel J., Ickenstein G.W., Haberl R.L., Horn M.; on behalf of the TEMPiS Group: 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.
- Audebert H.J., Clarmann von Clarenau S., Schenkel J., Fürst A., Ziemus B., Metz C., Haberl R.L.: Problemfeld der Notfallverlegungen beim Schlaganfall – Ergebnisse des telemedizinischen Pilotprojekts zur integrierten Schlaganfallversorgung in Südostbayern (TEMPiS). *Dtsch Med Wochenschr* 2005; 130: 2495-2500.

5. Literaturverzeichnis

1. Adams H.P., Adams R.J., Brott T. et al: Guidelines for the Early Management of Patients With Ischemic Stroke – A Scientific Statement From the Stroke Council of the American Stroke Association. Stroke 2003; 34: 1056-1083.
2. Albers G.W.: Advances in intravenous thrombolytic therapie for treatment of acute stroke. Neurology 2001; 57: 77-81.
3. The ATLANTIS, ECASS and NINDS rt-PA Study Group Investigators: Association of outcome with early stroke treatment: pooled analysis of ATLANTIS, ECASS and NINDS rt-PA stroke trials. Lancet 2004; 363: 768-774.
4. Audebert H.J., Wimmer M.L., Schenkel J., Ulm K., Kolominsky-Rabas P.L., Bogdahn U., Horn M., Haberl R.L.: Telemedicine stroke department network. Introduction of a telemedicine pilot project for integrated stroke management in South Bavaria and analysis of its efficiency. Nervenarzt 2004; 75: 161-165.
5. Boehringer Ingelheim Pharma KG: Fachinformation Actilyse.® Oktober 2002.
6. Chua R., Craig J., Esmonde T., Wootton R., Patterson V.: Telemedicine for new neurological outpatients : putting a randomized controlled trial in the context of everyday practice. J. Telemed. Telecare 2002; 8: 270-273.

7. Chua R., Craig J., Wootton R., Patterson V.: Randomized controlled trial of telemedicine for new neurological outpatient referrals. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatrie* 2001; 71: 63-66.
8. Daffertshofer M., Mielke O., Felsenstein M., Pullwitt A., Schuchhardt V., Hennerici M.G.: Schlaganfallversorgung zeigt Erfolge - Qualitätsmanagement in Baden-Württemberg. *Deutsches Ärzteblatt* 2004; 36: 2011-2017.
9. Diener H.C. (Hrsg.) Kommission „Leitlinien“ der Deutschen Gesellschaft für Neurologie: Sonderdruck: Primäre und Sekundäre Prävention der zerebralen Ischämie. In: *Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie*; Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2003; ISBN 3131324120: 129-144.
10. Eichhorn S.: *Integratives Qualitätsmanagement im Krankenhaus*. Verlag Kohlhammer, Stuttgart 1997; ISBN 3-17-014942-3: 21-29.
11. Fiorelli M., Bastianello S., von Kummer R. et al.: Hemorrhagic Transformation Within 36 Hours of a Cerebral Infarct. Relationship With Early Clinical Deterioration and 3-Month Outcome in the European Cooperative Acute Stroke Study I (ECASS I) Cohort. *Stroke* 1999; 30: 2280-2284.
12. Graham G.D.: Tissue plasminogen activator for acute stroke in clinical practice. A meta-analysis of safety data. *Stroke* 2003; 34: 2847-2850.

13. Grond M., Heiß W.-D., Mitrenga D., Lechleuthner A.: Das Kölner Modell zur Akutversorgung des Schlaganfalls. Deutsches Ärzteblatt 1999; 17: 863-867.
14. Grond M., Rudolf J., Schmülling C. et al.: Can the NINDS results be transferred into daily routine? Stroke 1998; 28: 214-218.
15. Grond M., Stenzel Ch., Schmülling S. et al.: Frühe intravenöse Thrombolyse bei akutem ischämischen Schlaganfall, ein Ansatz zum flächendeckenden Einsatz in einer Großstadt. Vom Autor freigegebene Übersetzung aus: Stroke 1998; 29: 1544-1549.
16. Hacke W., Kaste M., Fieschi C. et al.: Intravenous thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator for acute hemispheric stroke: the European Cooperative Acute Stroke Study (ECASS). JAMA 1995; 274: 1017-1025.
17. Hacke W., Kaste M., Fieschi C. et al.: Randomised double-blind placebo-controlled trial of thrombolytic therapy with intravenous alteplase in acute ischaemic stroke (ECASS II). Lancet 1998; 352: 1245-1251.
18. Handschu R., Littmann R., Reulbach U., Gaul C., Heckmann J.G., Neundorfer B., Sibor M.: Telemedicine in emergency evaluation of acute stroke: interrater agreement in remote video examination with a novel multimedia system. Stroke 2003; 34: 2842-2846.

19. Heuschmann P.U., Berger K., Misselwitz B., Hermanek P., Leffmann C., Adelman M., Buecker-Nott H.J., Rother J., Neundorfer B., Kolominsky-Rabas P.L.: Frequency of thrombolytic therapy in patients with acute ischemic stroke and the risk of in-hospital mortality: the German Stroke Registers Study Group. *Stroke* 2003; 34: 1106-1113.
20. Indredavik B., Slördahl S.A., Bakke F., et al.: Stroke Unit treatment. Long-term effects. *Stroke* 1997; 28: 1861-1866.
21. Johnston K.C., Worrall B.B.: Teleradiology Assessment of Computerized Tomographs Online Reliability Study (TRACTORS) for acute stroke evaluation. *Telemed J E Health* 2003; 9: 227-233.
22. Jorgensen H.S., Nakayama H., Raaschou H.O., et al.: The effects of a Stroke Unit: reduction in mortality, discharge rate to nursing home, length of hospital stay, and cost. *Stroke* 1995; 26: 1178-1182.
23. Katzan I.L., Furlan A.J., Lloyd L.E., Frank J.L., Harper D.L., Hinchey J.A., Hammel J.P., Qu A., Sila C.A.: Use of tissue-type plasminogen activator for acute ischemic stroke: the Cleveland area experience. *JAMA* 2000; 283: 1151-1158.
24. Katzan I.L., Hammer M.D., Hixson E.D., Furlan A.J., Abou-Chebl A., Nadzam D.M.: Utilization of intravenous tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *Arch Neurol.* 2004; 61: 346-350.

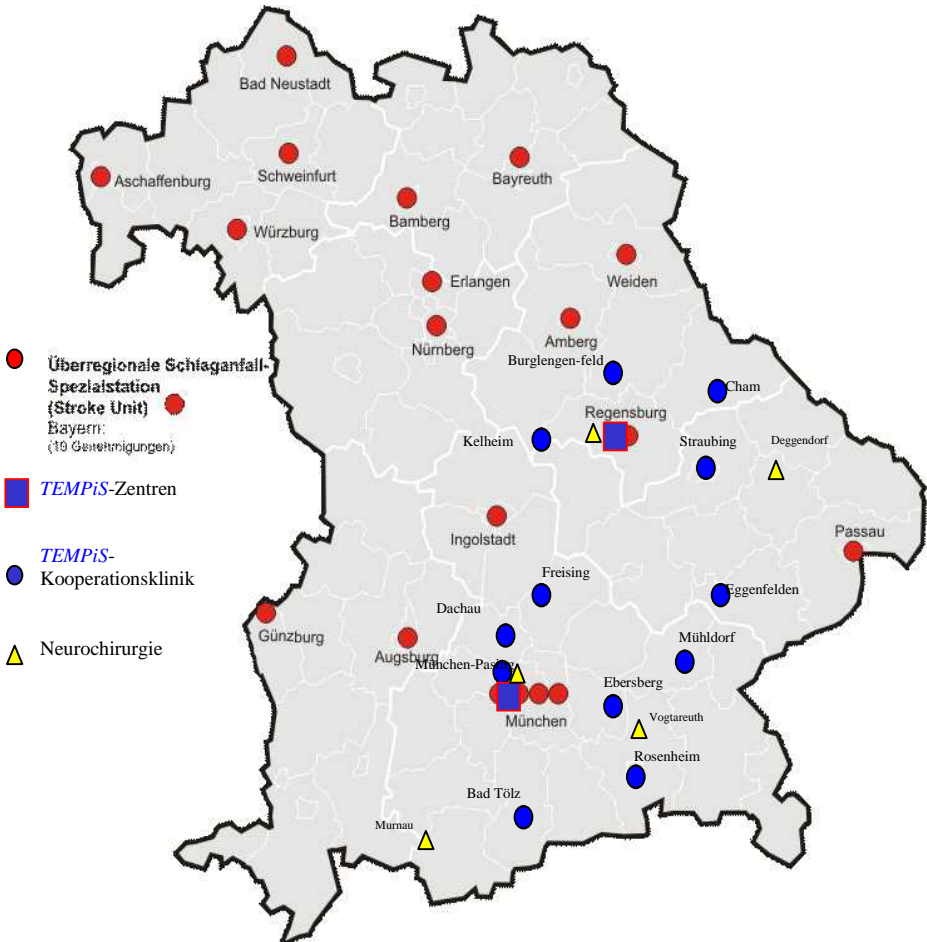
25. Kummer, von R.: Cerebral Hemorrhage Following Thrombolysis in Stroke. In: Update On Stroke Therapy 2002/2003, Wahlgren N.G., Ahmed N., Hardermark H.-G., eds., Karolinska Stroke Update, Stockholm 2002; 271-277.
26. LaMonte M.P., Bahouth M.N., Hu P., Pathan M.Y., Yarbrough K.L., Gunawardane R. et al.: Telemedicine for acute stroke: Triumphs and pitfalls. *Stroke* 2003; 34: 725-728.
27. Larrue V., von Kummer R., Müller A., Bluhmski E.: Risk Factors for Severe Hemorrhagic Transformation in Ischemic Stroke Patients Treated With Recombinant Tissue Plasminogen Activator. A Secondary Analysis of the European-Australian Acute stroke Study (ECASS II). *Stroke* 2001; 32: 438-441.
28. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group: Tissue Plasminogen Activator for Acute Ischemic Stroke. *N Engl J Med.* 1995; 333: 1581-1587.
29. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group: Intracerebral Hemorrhage After Intravenous t-PA Therapy for Ischemic Stroke. *Stroke* 1997; 28: 2109-2118.

30. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group: Generalized Efficacy of t-PA for Acute Stroke: Subgroup Analysis of the NINDS t-PA Stroke Trial. *Stroke* 1997; 28: 2119-2125.
31. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group: Effects of Tissue Plasminogen Activator for Acute Ischemic Stroke at one Year. *N Engl J Med* 1999; 340: 1781-1787.
32. Ringleb P.A., Bertram M., Willig V., Hacke W.: Systemische Thrombolysetherapie mit rt-PA beim akuten Mediaterritorialinfarkt- Erfahrungen aus der klinischen Routine. *Nervenarzt* 1999; 70: 330-334.
33. Schellinger P.D., Fiebach J., Ringleb P.A., Jansen O., Hacke W.: Thrombolyse bei zerebraler Ischämie. *Nervenarzt* 2001; 72: 590-599.
34. Schenkel J., Weimar C., Knoll T., Haberl R.L. et al.: R1 – Systemic thrombolysis in German stroke units. The experience from the German Stroke data bank. *J Neurol* 2003; 250: 320-324.
35. Schmülling S., Grond M., Rudolf J., Heiss W.D.: One-Year Follow-Up in Acute Stroke Patients Treated With rt-PA in Clinical Routine. *Stroke* 2000; 31: 1552-1554.

36. Shafqat S., Kvedar J.C., Guanci M.M., Chang Y., Schwamm L.H.: Role for telemedicine in acute stroke: feasibility and reliability of remote administration of the NIH stroke scale. *Stroke* 1999; 30: 2141-2145.
37. Stroke Units Trialists` Collaboration: Collaborative systematic review of the randomized trials of organised inpatient (stroke unit) care after stroke. *BMJ* 1997; 314(7088): 1151-1159.
38. Stroke Units Trialists` Collaboration: Organised inpatient (stroke unit) care for stroke (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library Issue 1, 2002*. Oxford: updated software.
39. Thomassen L., Waje-Andreassen U., Naess H.: Thrombolytic Therapie in Clinical Practice – The Norwegian Experience. In: *Update On Stroke Therapy 2002/2003*, Wahlgren N.G., Ahmed N., Hardermark H.-G., eds., Karolinska Stroke Update, Stockholm 2002; 263-268.
40. Wang S., Lee S.B., Pardue C., Ramsingh D., Waller J., Gross H., Nichols F.T. III, Hess D.C., Adams R.J.: Remote evaluation of acute ischemic stroke: reliability of National Institutes of Health Stroke Scale via telestroke. *Stroke* 2003; 34: 188-191.
41. Wiborg A., Widder B., Riepe M. et al.: Beitrag der Telemedizin zur flächendeckenden Schlaganfallversorgung in ländlichen Gebieten. *Akt. Neurologie* 2000; 27: 119-124.

42. Wimmer M.L.J., Schmid M., Schenkel J., Hackner G., Riedhammer F.J., Audebert H.J. : Telemedizinische Mitbetreuung eines Schlaganfallpatienten. Der Bayerische Internist 2003; 23: 166-170.
43. World Wide Web: www.tempis.de

6. Anhang



NIH Stroke Scale (NIHSS)

(Seite 51-56)

1a. Bewusstseinszustand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wach unmittelbar antwortend ▪ Benommen, aber durch geringe Stimulation zum Befolgen von Aufforderungen, Antworten oder Reaktionen zu bewegen ▪ Stuporös, bedarf wiederholter Stimulation um aufmerksam zu sein, oder ist somnolent und bedarf starker oder schmerzhafter Stimuli zum Erzielen von Bewegungen (keine Stereotypie) ▪ Koma, antwortet nur mit motorischen oder vegetativen Reflexen oder reagiert gar nicht, ist schlaff und ohne Reflexe 	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
1b. Fragen zum Bewusstseinszustand Monat, Alter des Patienten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beantwortet beide Fragen richtig ▪ Beantwortet eine Frage richtig ▪ Beantwortet keine Frage richtig 	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
1c. Aufforderung zur Ermittlung des Bewusstseinszustandes Augen öffnen und schließen, Faust machen und öffnen (nicht paretische Hand), ggf. Pantomime	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Führt beide Aufgaben richtig aus ▪ Führt eine Aufgabe richtig aus ▪ Führt keine Aufgabe richtig aus 	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
2. Blickwendungen Blick folgt dem Finger des Untersuchers	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Normal ▪ Partielle Blickparese. Dieser Punktwert wird vergeben, wenn die Blickrichtung von einem oder beiden Augen abnormal ist, jedoch keine forcierte Blickdeviation oder komplette Blickparese besteht ▪ Forcierte Blickdeviation oder komplette Blickparese, die durch Ausführen des okulocephalen Reflexes nicht überwunden werden kann 	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>

3. Gesichtsfelder Visuelle Gesten oder Finger zählen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Gesichtsfeldeinschränkung 0 ▪ Partielle Hemianopsie 1 ▪ Komplette Hemianopsie 2 ▪ Bilaterale Hemianopsie (Blindheit, inkl. kortikaler Blindheit) 3 		
4. Facialisparese Zähne zeigen, Stirn runzeln, Augen schließen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Normale symmetrische Bewegungen 0 ▪ Geringe Parese (abgeflachte Nasolabialfalte, Asymmetrie beim Lächeln) 1 ▪ Partielle Parese (vollständige oder fast vollständige Parese des unteren Gesichts) 2 ▪ Vollständige Parese von ein oder zwei Seiten (Fehlen von Bewegungen im oberen und unteren Teil des Gesichts) 3 		
5. Motorik der Arme Arme in 90° Position bringen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kein Absinken, die Extremität wird über 10 Sekunden in 90° (oder 45°) gehalten 0 ▪ Absinken, Extremität wird zunächst bei 90° (oder 45°) gehalten, sinkt aber vor Ablauf von 10 Sekunden ab; das Bett oder eine andere Unterlage wird nicht berührt 1 ▪ Anheben gegen Schwerkraft möglich; Extremität kann 90° (oder 45°) Position nicht erreichen oder halten, sinkt auf das Bett ab, kann aber gegen Schwerkraft angehoben werden 2 ▪ Kein (aktives) Anheben gegen Schwerkraft, Extremität fällt 3 ▪ Keine Bewegung 4 ▪ Amputation, Gelenkversteifung 9 <p>Bewertung mit 9 = „Amputation“ bitte als 0 zählen. bitte erklären: </p>	li 0 1 2 3 4 9	re 0 1 2 3 4 9

		li	re
6. Motorik der Beine Beine in 45°Position bringen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kein Absinken, Bein bleibt über 5 Sekunden in 45°Position 	0	0
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Absinken, Bein sinkt am Ende der 5 Sekundenperiode, berührt das Bett aber nicht 	1	1
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktive Bewegung gegen Schwerkraft, das Bein sinkt binnen 5 Sekunden auf das Bett ab, kann aber gegen die Schwerkraft gehoben werden 	2	2
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kein Anheben gegen die Schwerkraft, Bein fällt sofort auf das Bett 	3	3
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Bewegung 	4	4
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amputation, Gelenkversteifung 	9	9
	Bewertung mit 9 = „Amputation“ bitte als 0 zählen. bitte erklären:		
7. Extremitäten Ataxie Finger-Nase-Finger bzw. Ferse-Hacke-Versuch	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehlend 	0	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In einer Extremität vorhanden 	1	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In zwei Extremitäten vorhanden 	2	
	Nur das erste Item Extremitätenataxie zählen, die Unterpunkte rechter / linker Arm bzw. rechtes / linkes Bein dienen nur der Information. Falls vorhanden besteht die Ataxie im		
	Rechten Arm <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nein 	1	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ja 	2	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amputation, Gelenkversteifung bitte erklären:	9	
Linken Arm <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nein 	1		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ja 	2		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amputation, Gelenkversteifung bitte erklären:	9		

	<p>Rechten Bein</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nein ▪ Ja ▪ Amputation, Gelenkversteifung bitte erklären: <p>Linken Bein</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nein ▪ Ja ▪ Amputation, Gelenkversteifung bitte erklären: 	<p>1 2 9</p> <p>1 2 9</p>	
<p>8. Sensibilität Nadel-, Schmerzreize bei Armen, Beinen, Körper, Gesicht</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Normal, kein Sensibilitätsverlust ▪ Leichter bis mittelschwerer Sensibilitätsverlust, Patient empfindet Nadelstiche auf der betroffenen Seite als weniger scharf oder stumpf oder es besteht ein Verlust des Oberflächenschmerzes für Nadelstiche, doch nimmt der Patient die Berührung wahr ▪ Schwerer bis vollständiger Sensibilitätsverlust, Patient nimmt die Berührung von Gesicht, Arm und Bein nicht wahr 	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>	

<p>9. Sprache Benennung von Gegenständen, Beschreibung des Bildes, Lesen der Satzliste</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Aphasie; normal ▪ Leichte bis mittelschwere Aphasie; deutliche Einschränkung der Wortflüssigkeit oder des Sprachverständnisses, keine relevante Einschränkung von Umfang und Art des Ausdrucks. Die Einschränkung des Sprachvermögens macht die Unterhaltung über die vorgelegten Untersuchungsmaterialien jedoch schwierig bis unmöglich. Beispielsweise kann der Untersucher in einer Unterhaltung über die vorgelegten Materialien anhand der Antwort des Patienten ein Bild oder eine Wortkarte zuordnen ▪ Schwere Aphasie, die gesamte Kommunikation findet über fragmentierte Ausdrucksformen statt. Der Zuhörer muss das Gesagte in großem Umfang interpretieren, nachfragen oder erraten. Der Umfang an Information, der ausgetauscht werden kann, ist begrenzt, der Zuhörer trägt im Wesentlichen die Kommunikation. Der Untersucher kann die vorgelegten Materialien anhand der Antworten des Patienten nicht zuordnen ▪ Stumm, globale Aphasie, keine verwendbare Sprachproduktion oder kein Sprachverständnis 	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
---	--	-------------------------------------

<p>10. Dysarthrie Vorlesen der Wortleiste</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Normal ▪ Leicht bis mittelschwer; der Patient spricht zumindest einige Wörter verwaschen und kann, schlimmstenfalls nur mit Schwierigkeiten verstanden werden ▪ Schwer, die verwaschene Sprache des Patienten ist unverständlich und beruht nicht auf einer Aphasie oder übersteigt das auf eine Aphasie zurückführende Maß oder Patient ist stumm / anarthrisch ▪ Intubation oder andere mechanische Behinderung <p>Bewertung mit 9 = „Intubation oder andere mechanische Behinderung“ bitte mit 0 zählen. bitte erklären:</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>9</p>
<p>11. Auslöschung und Nichtbeachtung (früher: Neglect) Verwendung der vorangegangenen Untersuchungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Abnormalität ▪ Visuelle, taktile, auditive, räumliche oder personenbezogene Unaufmerksamkeit oder Auslöschung bei der Überprüfung von gleichzeitiger bilateraler Stimulation in einer der sensiblen Qualitäten ▪ Schwere halbseitige Unaufmerksamkeit oder halbseitige Unaufmerksamkeit in mehr als einer Qualität. Kein Erkennen der eigenen Hand oder Orientierung nur zu einer Seite des Raums 	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>

Gesamtpunkte 1. – 11.	
------------------------------	--

7. Danksagung

Herrn Prof. Dr. med. Roman L. Haberl danke ich für die Überlassung des Themas.

Mein besonderer Dank gehört außerdem allen Ärztinnen und Ärzten des TEMPiS-Konsiliardienstes und der einzelnen TEMPiS-Kooperationskliniken für die stets freundliche und kooperative Zusammenarbeit.

Herrn Dr. Heinrich J. Audebert möchte ich besonders hervorheben, von dessen Wissen ich viel lernen konnte und seinen menschlichen Umgang in jeder Situation bewundern durfte.

8. Lebenslauf

Persönliche Daten

Name: Stephan Walther Clarmann von Clarenau
Geburtsdatum: 20.11.1964
Geburtsort: München
Wohnort: Schossbach 29, 84531 Erharting
Familienstand: verheiratet
Ehefrau: Silke Sabine Clarmann von Clarenau,
Dipl. Betriebswirtin (FH)
Kind: Sarah, 25.10.2003
Sonja, 23.09.2005
Eltern: Prof. Dr. med. Maximilian Clarmann von
Clarenau, Arzt
Renate Clarmann von Clarenau, Hausfrau

Schulabschluss

Isar-Gymnasium München
06/1985: **Abschluss: Allgemeine Hochschulreife**

Beruflicher Werdegang

▪ Zivildienst

07/1985 – 02/1987: BRK-Kreisverband München
Pflegehelfer im Alten-Pflegeheim
Alt-Lehel / München

03/1987– 09/1987: Weiterbeschäftigung als Pflegehelfer

▪ Studium der Humanmedizin

10/1987: Immatrikulation an der Universität Ulm

04/1993 – 04/1994: Praktisches Jahr: Stauferklinik
Schwäbisch Gmünd, Mutlangen

04/1994: **Abschluss: Ärztliche Prüfung**

▪ Ärztlicher Werdegang

05/1994 – 10/1995: Arzt im Praktikum, KH Mühldorf
Medizinische Abteilung,
Chefarzt:
Dr. med. L. Goppel

11/1995: **Approbation als Arzt**

11/1995: Assistenzarzt, KH Mühldorf,
Medizinische Abteilung,
Chefarzt:
Dr. med. L. Goppel

08/2001: **Anerkennung zum Facharzt der Inneren
Medizin**

07/2003: **Funktionsoberarzt** der Interdisziplinären
Schlaganfall-Einheit, Klinik Mühldorf a. Inn,
Chefärzte:
Dr. med. H.-U. Kain / Dr. med. R. Hahn

01/2005: **Internistischer Oberarzt,**
Klinik Mühldorf a. Inn,
Medizinische Abteilung,
Chefarzt:
Dr. med. H.-U. Kain

