

Kostenstruktur der Schlaganfallbehandlung in Deutschland

Y. Winter¹, R. Dodel², C. Haacke², M. Schaeg³, O. Schöffski⁴, W. Oertel², T. Back⁵

¹Zentrum für Seelische Gesundheit, Bürgerhospital, Klinikum Stuttgart

²Neurologische Klinik Marburg, Universitätsklinikum Giessen-Marburg

³Medizincontrolling, Universitätsklinikum Giessen-Marburg

⁴Lehrstuhl für Gesundheitsmanagement, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen

⁵Neurologische Klinik, Sächsisches Krankenhaus Arnsdorf

Zusammenfassung

Neue Konzepte in der Schlaganfallbehandlung, wie etwa die Etablierung von Schlaganfallspezialeinheiten (Stroke Units), führen zu einer Verbesserung der medizinischen Versorgung, aber auch zu einer Kostenumverteilung zwischen Leistungserbringern. Die Kostenstruktur der Schlaganfallbehandlung ist in Deutschland bisher unzureichend untersucht. Im Rahmen dieser gesundheitsökonomischen Studie haben wir die Veränderungen in der Kostenstruktur der stationären Schlaganfallversorgung einschließlich Rehabilitation vor und nach der Etablierung einer Stroke Unit (SU) in der Neurologischen Klinik der Philipps-Universität Marburg untersucht.

Zwei Kohorten aus konsekutiven Patienten mit den Diagnosen ischämischer Hirninfarkt (ISH), intrazerebrale Blutung (IZB) und transitorisch-ischämische Attacke (TIA) aus dem Jahr 1998 (Behandlung auf neurologischen Normalstationen, NS, n=253) und aus dem Jahr 2000 (SU, n=314) wurden verglichen. Die Behandlungskosten in der Akutphase wurden mit einem Bottom-up-Ansatz für unterschiedliche Kostenkomponenten (z. B. Kosten für Pflege, Kosten für ärztliche Behandlung usw.) berechnet. Die Kostenberechnung für anschließende stationäre Rehabilitation erfolgte mithilfe von Tagespflegesätzen.

Die mittleren Kosten der Behandlung auf einer Normalstation waren um 7% niedriger als bei der Therapie auf der SU: sie lagen bei € 3.270±2.570 pro Fall (p<0,05). Die mittleren Tagestherapiekosten waren bei Behandlung auf NNS um 16% geringer als auf der SU. Sie betragen für IZB € 350±180, € 320±80 für ISH, and € 290±50 für TIA (p<0,05). Die mittleren Kosten der stationären Rehabilitation nach Behandlung auf NS (€ 10.530±9.120) lagen um 6,5% höher als nach SU-Behandlung. Im Falle der Notwendigkeit einer stationären Rehabilitation entfielen auf sie 76% der Gesamtkosten. Die Veränderung der Kostenstruktur durch die Behandlung auf Stroke Units bedingt eine Steigerung des Ressourcenverbrauchs in der Akutphase bei gleichzeitigem Trend zu geringeren Gesamtkosten durch eine im Mittel kürzere stationäre Rehabilitation.

Schlüsselwörter: Schlaganfall, Krankheitskosten, Ressourcenverbrauch, Rehabilitation

Structure of stroke care costs in Germany

Y. Winter, R. Dodel, C. Haacke, M. Schaeg, O. Schöffski, W. Oertel, T. Back

Abstract

New approaches in stroke care, such as the establishment of stroke units, lead to changes in the distribution of care costs among healthcare providers. Up to now, the structure of stroke care costs in Germany is poorly investigated. Therefore, we investigated changes in costs' structure of in-patient stroke care including rehabilitation before and after establishment of a stroke unit (SU) at the Department of Neurology at the Philipps University Marburg.

Two cohorts of consecutive patients with the diagnosis of ischemic stroke (IS), intracerebral hemorrhage (ICH), or transient ischemic attack (TIA) were compared. In the first patient cohort, patients were treated at regular neurological wards (RNW, n=253), in the second, SU-treatment was available (n=314). Costs of acute care were calculated by means of a bottom-up approach considering different costs components (e. g., costs for nursing, physicians and others). Costs for postacute in-patient rehabilitation were calculated by using daily hospital charges.

Mean costs of acute care on RNW were 7% lower than the ones of SU care and amounted to € 3270±2570 per person ($p<0.05$). Mean daily costs on RNW were 16% lower than on SU and amounted to € 350±180 for ICH, € 320±80 for IS, and € 290±50 for TIA ($p<0.05$). Costs of in-patient rehabilitation following acute stroke treatment on RNW (€ 10530±9120) were 6.5% higher than after SU care. Costs of in-patient rehabilitation accounted for 76% of total in-patient care costs. Changes in costs structure as caused by the introduction of SU care, lead to an increase in resource utilization during acute care and to a trend of reduced costs of in-patient rehabilitation.

Key words: stroke, costs of illness, resource utilization, rehabilitation

© Hippocampus Verlag 2008

Einleitung

Der Schlaganfall ist in den Industriestaaten die dritthäufigste Todesursache [1]. Die durchschnittliche jährliche Inzidenz der Schlaganfallerkrankung in Deutschland beträgt 174 pro 100.000 Einwohner (147/100.000 für Männer und 201/100.000 für Frauen) [2] und steigt mit zunehmendem Alter an. Sie liegt bei 100 bis 200 Ereignissen pro 100.000 Personen im Alter zwischen 45 und 54 und bei 2.000 pro 100.000 im Jahr bei den über 75-jährigen mit weiter steigender Inzidenz im höheren Alter [3, 4].

In bis zu 55% führt der Schlaganfall zu einer bleibenden Behinderung [5]. Zwei Drittel der Patienten, die an den Folgen eines Schlaganfalls leiden, weisen eine mehr oder weniger deutliche Einschränkung der Aktivitäten des täglichen Lebens auf. Nach 6 Monaten sind ca. 50% der Schlaganfallpatienten immer noch halbseitig gelähmt, 30% können ohne Hilfe nicht laufen, 19% leiden unter Sprachstörungen und 35% leiden an Depressionen [6-8]. Trotz der Tatsache, dass die Mortalität des Schlaganfalls in den westeuropäischen Ländern wegen der frühzeitigen Diagnostik, Überwachung und Anwendung neuer Therapieverfahren um 30–35% seit dem Jahr 1975 gesunken ist [4, 9, 10], ist ein Anstieg der Schlaganfallinzidenz aufgrund einer 30%igen Erhöhung des Anteils älterer Menschen in den kommenden Jahrzehnten zu erwarten [11, 12].

Die Erhöhung des durchschnittlichen Lebensalters und die sich daraus ergebende prozentuale Zunahme des Anteils älterer Menschen in der europäischen Bevölkerung führen zu einer wachsenden sozioökonomischen Belastung durch den Schlaganfall und dessen Folgen [13, 14]. Die Kosten der Schlaganfallerkrankung machen ungefähr 4% der gesamten Kosten im Gesundheitswesen aus [15]. Die Lebenszeitkosten der Schlaganfallerkrankung liegen in Deutschland bei € 43.000 (US\$ 54.000) pro Patient [14], in den Niederlanden bei US\$ 40.000 [16] und in Schweden bei US\$ 73.000 [17]. Die Gesamtkosten des Schlaganfalls und dessen Folgen werden in den USA im Jahr 2007 auf 62,7 Milliarden US Dollar geschätzt [8].

Neue Konzepte in der Schlaganfallbehandlung, wie etwa die Etablierung von Schlaganfallspezialeinheiten (Stroke Units) führen zu einer verbesserten medizinischen Versorgung, aber auch zu einer Kostenumverteilung zwischen Leistungserbringern. Die Kostenstruktur der Schlaganfall-

behandlung und deren Veränderungen durch die Einführung neuer Behandlungskonzepte ist in Deutschland bisher unzureichend untersucht. Im Rahmen dieser gesundheitsökonomischen Studie haben wir die Veränderungen in der Kostenstruktur der stationären Schlaganfallversorgung vor und nach der Etablierung einer Stroke Unit (SU) an der Neurologischen Klinik der Philipps-Universität Marburg untersucht.

Patienten und Methoden

Die Studie wurde an der Neurologischen Klinik der Philipps-Universität Marburg durchgeführt. Sie ist ein Krankenhaus der Maximalversorgung und hat ein Einzugsgebiet von 100.000 Einwohnern im engeren Sinne, für Spezialbehandlungen von ca. 300.000 Einwohnern. Im Jahr 1999 wurde hier eine Stroke Unit etabliert. Im Rahmen unserer Studie haben wir zwei Kohorten aus konsekutiven Patienten mit den Diagnosen ischämischer Hirninfarkt (ISH), intrazerebrale Blutung (IZB) und transitorisch-ischämische Attacke (TIA) aus dem Jahr 1998 (Behandlung auf neurologischen Normalstationen, NS, $n=253$) und aus dem Jahr 2000 (SU-Behandlung, $n=314$) verglichen.

Die Kostenberechnung wurde aus der Sicht des Krankenhauses als Bottom-up-Ansatz vorgenommen. Im Gegensatz zum Top-down-Ansatz, bei dem man von hoch aggregierten Daten, wie etwa Daten der Bundesstatistik, ausgeht, werden beim Bottom-up-Ansatz individuelle medizinische Daten der einzelnen Patienten erhoben. Die Kalkulation umfasste alle direkten medizinischen und nicht-medizinischen Kosten, einschließlich der Kosten für Diagnostik, ärztliche Behandlung, Medikamente, Krankengymnastik, Logopädie und Pflege.

Die Preise der medizinischen Untersuchungen und Behandlungen wurden der Gebührenordnung für Ärzte 2001 [18] entnommen. Um die Kosten für die in der GOÄ nicht enthaltenen Tätigkeiten, wie etwa Visiten und Angehörigengespräche, berechnen zu können, wurde eine einwöchige Dokumentation der benötigten Dauer für diese Tätigkeiten vorgenommen. Der Mittelwert der benötigten Zeit für die jeweilige Tätigkeit wurde mit dem durchschnittlichen Netto-Stundenlohn eines Neurologen multipliziert (Stand 2002). Die Höhe der Löhne wurde von der Abteilung für Medizin-Controlling zu Verfügung gestellt. Bei Berech-

nung der Arbeitskosten des Pflegepersonals, der Physiotherapeuten und Logopäden wurde ähnlich verfahren wie bei den Ärzten. Die Medikamentenkosten wurden mit den Preisen der Klinikums-Apotheke, Version 02/2002 kalkuliert. Nicht-medizinische Kosten wie für Essen, Wäscherei, Raumpflege, Elektrizität usw. wurden in Form eines Basispflegesatzes berechnet. Bei der Kostenberechnung der anschließenden stationären Rehabilitation wurde die Aufenthaltsdauer der Patienten in den Rehabilitationskliniken und die klinikspezifischen Tagespflegesätze berücksichtigt. Zur Erfassung der körperlichen Behinderung nach Schlaganfall und damit verbundener Funktionsbeeinträchtigung im täglichen Leben wurden Rankin Skala [19] und Barthel-Index herangezogen, die valide und zuverlässige Messinstrumente zur Evaluation des klinischen Outcomes darstellen [20, 21] und in zahlreichen Schlaganfallstudien eingesetzt wurden [22-25]. Die Rankin Skala wurde zur Beurteilung des funktionellen Status verwendet (Grad 0 = keine Behinderung, Grad 5 = sehr schwere Behinderung). Die Abhängigkeit durch Immobilität wird bei Skalenwerten von ≥ 3 angenommen [26]. Mit dem Barthel-Index wird die Unabhängigkeit bei Durchführung der körperlichen Aktivitäten im Alltag evaluiert. Er kann minimal 0 (komplette Hilfsbedürftigkeit) und maximal 100 (vollständige Unabhängigkeit) Punkte betragen. Die erhobenen Daten werden als Mittelwert mit Standardabweichung (SD) angegeben. Für die statistische Auswertung kam Microsoft Excel 2000 sowie SPSS 10.0 (SPSS Inc. Chicago, Illinois) zur Anwendung. Die Datenreihen wurden mittels des Kolmogorov-Smirnov-Tests auf Normalverteilung geprüft. Da eine Normalverteilung bei den Kostendaten nicht gegeben war, wurde zur Untersuchung der Unterschiede bei unabhängigen Stichproben der nichtparametrische U-Test von Mann-Whitney und bei gepaarten Stichproben der Wilcoxon-Test herangezogen. Als Signifikanzniveau wurde $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

Tabelle 1 beschreibt die beiden untersuchten Patientengruppen (Behandlung auf NS versus SU-Behandlung) in ihren Merkmalen. Die mittlere Dauer der Akutphase in der SU-

Merkmal	Neurologische Normalstationen	Stroke Unit
Anzahl	253	314
Mittleres Alter (Jahre)	68 ± 14	68 ± 13
Frauen/Männer (%)	53/47	47/53
TIA (%)	13,4	32,5
Hirnfarkt (%)	77,5	57
Intrazerebrale Blutung (%)	9,1	10,5
Barthel Index bei Aufnahme	64,5 ± 34,9	66 ± 35,2
Rankin Skale bei Aufnahme	3,0 ± 1,6	2,7 ± 1,6
Anschlussbehandlung (%)	32,8	32,2

Tab. 1: Merkmale der Patientengruppen

Kohorte (10,1 Tage), die aus der Intensivüberwachung auf der Stroke Unit (3,1 Tage) und Weiterbehandlung auf einer neurologischen Normalstation (7 Tage) bestand, war um einen Tag kürzer als in der NS-Kohorte ($p = 0,09$) (Tab. 2). Die mittleren Kosten der akutstationären Behandlung auf NS waren um ca. 7% niedriger als auf SU ($\text{€ } 3.270 \pm 2.570$ gegenüber $\text{€ } 3.500 \pm 2.060$, $p < 0,05$). Der Ressourcenverbrauch auf SU war höher, wenn man die verkürzte Liegedauer berücksichtigte. So lagen die mittleren Tageskosten auf SU um 16% höher als auf NS: $\text{€ } 340 \pm 90$ für TIA, $\text{€ } 360 \pm 110$ für ISH und $\text{€ } 490 \pm 300$ für IZB ($p < 0,05$) (siehe Tabelle 2).

Diagnose	Verweildauer		Kosten pro Fall	
	Neurologische Normalstation	Stroke Unit	Neurologische Normalstation	Stroke Unit
TIA	11,1 ± 6,5	9,4 ± 5,2	3.060 ± 1.580 ^a	3.020 ± 1.790 ^b
Mittelwert ± SD	10	8	2.650	2.710
Median				
ISH	11,1 ± 8,9	10,2 ± 5,3	3.070 ± 2.270 ^a	3.480 ± 1.870 ^{a,c}
Mittelwert ± SD	11	10	3.070	3.070
Median				
IZB	16,9 ± 15,5	11,9 ± 6,0 ^c	5.210 ± 4.700	5.080 ± 2.900
Mittelwert ± SD	13	13	3.700	5.070
Median				
Gesamt	11,6 ± 9,5	10,1 ± 5,4	3.270 ± 2.570	3.500 ± 2.060 ^c
Mittelwert ± SD	11	10	3.110	3.030
Median				

Tab. 2: Verweildauer (Tage) und Behandlungskosten pro Fall (€) in der Akutphase.

^aSignifikanter Unterschied zu IZB ($p < 0,05$), ^bSignifikanter Unterschied zu ISH und IZB ($p < 0,01$), ^cSignifikanter Unterschied zu NS ($p < 0,05$) (TIA = transitorisch ischämische Attacke, ISH = ischämischer Hirnfarkt, IZB = intrazerebrale Blutung, NS = neurologische Normalstationen)

Die Kosten der Weiterbehandlung in den Rehakliniken waren wesentlich höher als die Kosten der Akutbehandlung. Bei den Patienten, die eine stationäre Rehabilitationsbehandlung benötigten ($n = 185$, ca. 33%), entfielen nur 24% der Gesamtkosten auf die Akutphase. Es zeigte sich ein Trend zum besseren funktionellen Outcome auf SU (Rankin von $2,0 \pm 1,8$ gegenüber $2,2 \pm 1,8$ auf NS, $p = 0,07$), weswegen die Weiterbehandlung in den Rehakliniken in der SU-Kohorte (32%) tendenziell weniger häufig als nach Behandlung auf NS (33%) notwendig war. Die Liegedauer in den stationären Rehabilitationseinrichtungen war kürzer nach SU-Behandlung ($35,4 \pm 29,5$ Tage) gegenüber $37,8 \pm 32,7$ Tagen nach NS-Behandlung ($p < 0,05$). Ebenso waren die Kosten der stationären Rehabilitation nach dem Aufenthalt auf SU ($\text{€ } 9.880 \pm 8.230$) um 6,5% geringer als nach der primären Schlaganfallversorgung auf NS ($\text{€ } 10.530 \pm 9.120$, $p < 0,05$). Die SU-Behandlung ist zwar mit einem höheren Ressourcenverbrauch in der Akutphase verbunden, reduziert jedoch die Anschlussbehandlungskosten und führt auf diese Weise zu geringeren Gesamtkosten der stationären Schlaganfallversorgung (Abb. 1). Die Kostenstruktur verändert sich also zu Lasten der Akutphase.

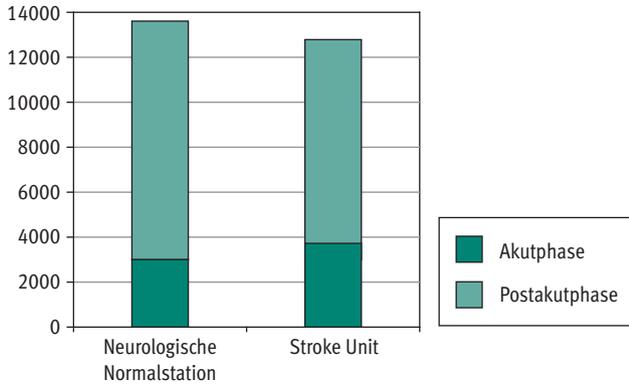


Abb. 1: Veränderung der Kostenstruktur der Schlaganfallbehandlung nach Einführung von Stroke Unit, Kosten in Euro

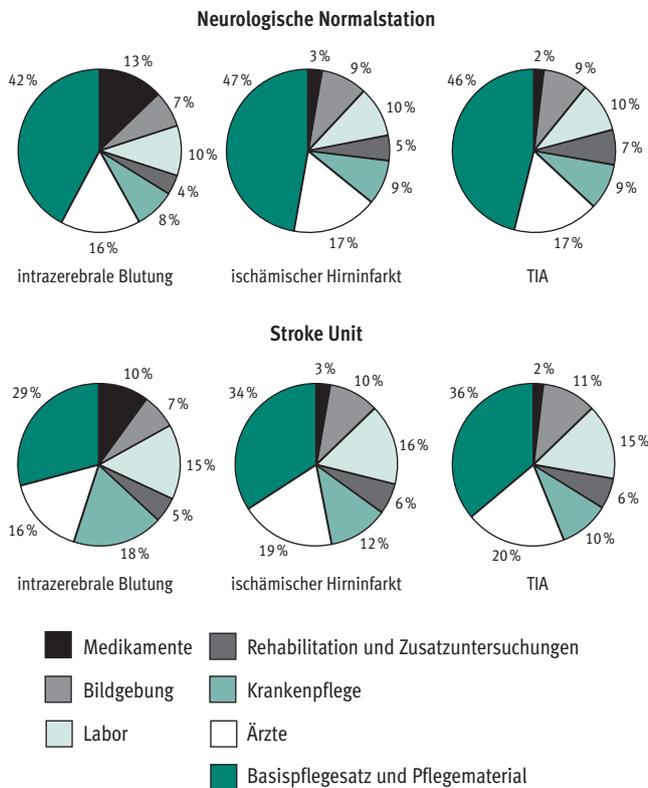


Abb. 2: Kostenstruktur der Schlaganfallbehandlung in der Akutphase (Neurologische Normalstation versus Stroke Unit)

Die Kostenstruktur der Schlaganfallbehandlung in der Akutphase ist in Abbildung 2 präsentiert. Sowohl auf SU als auch auf NS entfiel der größte Kostenanteil auf direkte nicht-medizinische Kosten. Unter direkten medizinischen Kosten waren die Personalkosten am höchsten.

Die SU-Behandlung ist mit einem erhöhten personellen und diagnostischen Aufwand verbunden. Dementsprechend waren die von uns berechneten Kostenanteile der ärztlichen und pflegerischen Personalkosten auf SU um ca. 2–10% höher als auf NS. Ebenso sind die Anteile der Laborkosten

und die Kosten für Bildgebung an den Gesamtkosten der Akutphase um jeweils 5% und 2% gewachsen. Hingegen fiel der Anteil der nicht-medizinischen Kosten bei SU-Behandlung um ca. 10–13% geringer aus.

Betrachtet man die absoluten Zahlen, so wird der Anstieg im Verbrauch von medizinischen Ressourcen auf SU noch deutlicher (Tab. 3). Im Vergleich zu NS werden die Arztkosten auf SU um ca. 12% (SU: € 640±320, vs. NS: € 570±460, p<0,05) und die Kosten für Pflegepersonal um ca. 41% (SU: € 410±390, vs. NS: € 290±210, p<0,01) höher. Was den diagnostischen Aufwand angeht, steigen die Kosten für Bildgebung auf SU um 13% (NS: € 300±230, vs. SU: € 340±260, p=0,08) und für Labor um 55% (NS: € 330±290, vs. SU: € 510±380, p<0,01). Die Frührehabilitation (Akutphase) wird auf der SU ebenfalls intensiver durchgeführt. So waren die Kosten für Physiotherapie und Logopädie auf SU in unserer Studie doppelt so hoch wie auf NS (NS: € 60±60, vs. SU: € 60±60, p<0,01). Nicht-medizinische Kosten (wie z.B. für Nahrung, Wäscherei, Raumpflege usw.) sinken auf SU in absoluten Zahlen um ca. 12% (NS: € 1.100±900, vs. SU: € 960±510, p=0,09), was auf eine kürzere Liegedauer zurückzuführen ist. Somit zeigt es sich, dass die nicht-medizinischen Kosten durch die Behandlung auf einer SU reduziert werden und hierdurch mehr Ressourcen für zusätzliche diagnostische Maßnahmen und Personal zur Verfügung stehen.

Die Evaluation der potentiell kostentreibenden Faktoren zeigte, dass das Alter der Patienten weder einen Einfluss auf die Liegedauer noch auf die Behandlungskosten hatte. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen links- und rechtshemisphärischen zerebrovaskulären Ereignissen im Hinblick auf die Behandlungskosten oder Liegedauer festgestellt werden. Die Behandlungskosten der Läsionen im vorderen und hinteren Stromgebiet unterschieden sich ebenso nicht signifikant. Die Schwere der Behinderung, gemessen auf der Rankin Skala, zeigte einen signifikanten Einfluss auf die Behandlungskosten nur in der SU-Kohorte. Der Ressourcenverbrauch auf SU war höher bei Patienten mit Rankin 3–6 (€ 4.030±2.780) als bei Patienten mit Rankin 0–2 (€ 3.160±1.300; p<0,05). In der NS-Kohorte war dieser Unterschied nicht signifikant. Die Ätiologie der zerebrovaskulären Ereignisse konnte als kostentreibender Faktor identifiziert werden. Die höchsten Behandlungskosten zeigten Patienten mit IZB, gefolgt von ISH und TIA (Tab. 2). Insgesamt konnte die Analyse der kostentreibenden Faktoren zeigen, dass nicht die Topographie der Hirnläsion, sondern die Schwere der Behinderung und die Ätiologie der zerebrovaskulären Erkrankung einen Einfluss auf die Behandlungskosten hat.

Diskussion

Im Rahmen dieser Studie haben wir die Kostenstruktur der Schlaganfallbehandlung in Deutschland analysiert und die mit der Etablierung von Stroke Units verbundenen Veränderungen untersucht. Die klinischen Merkmale unseres

Kosten	TIA		ISH		IZB	
	NS	SU	NS	SU	NS	SU
Medizinische Kosten						
Medikamente	60 ± 90 20	70 ± 170 20	100 ± 200 20	90 ± 160 20	660 ± 1330 210	450 ± 470 360
Bildgebung	270 ± 220 180	330 ± 270 240	290 ± 220 180	350 ± 260 280	380 ± 330 300	330 ± 180 310
Labor	320 ± 180 310	440 ± 330 ^a 370	300 ± 270 290	520 ± 370 ^a 410	530 ± 490 370	690 ± 490 ^a 650
Zusatzdiagnostik	150 ± 130 110	130 ± 80 120	110 ± 110 80	120 ± 70 100	90 ± 140 60	50 ± 40 40
Konsile	20 ± 30 0	10 ± 20 0	10 ± 20 0	10 ± 20 0	10 ± 30 0	10 ± 20 0
Physiotherapie/ Logopädie	20 ± 30 0	30 ± 40 10	20 ± 40 0	60 ± 70 ^a 40	90 ± 170 40	90 ± 90 60
Pflege	280 ± 140 250	280 ± 240 240	280 ± 200 290	410 ± 330 ^a 320	420 ± 360 330	830 ± 660 ^a 740
Ärzte	530 ± 300 470	590 ± 320 ^b 540	540 ± 420 550	640 ± 320 ^b 630	840 ± 810 640	740 ± 360 810
Pflegematerial	190 ± 110 170	160 ± 90 140	190 ± 150 180	170 ± 90 180	280 ± 260 220	200 ± 100 220
Nicht-medizinische Kosten						
Basispflegesatz	1.050 ± 610 940	890 ± 490 800	1.050 ± 840 1.040	960 ± 500 950	1.600 ± 1.460 1.230	1.120 ± 570 ^b 1.230

Tab. 3: Medizinische und nicht-medizinische Kosten (€) in der Akutphase (NS versus SU)

^a Signifikanter Unterschied zu NS ($p < 0,01$), ^b Signifikanter Unterschied zu NS ($p < 0,05$), (TIA = transitorisch ischämische Attacke, ISH = ischämischer Hirninfarkt, IZB = intrazerebrale Blutung, NS = neurologische Normalstationen, SU = Stroke Unit)

Patientenkollektivs, wie etwa Altersverteilung und Häufigkeit der Schlaganfall-Subgruppen (IZB, ISH und TIA), zeigen eine gute Vergleichbarkeit zu populationsbasierten Studien zur Schlaganfallinzidenz in Deutschland [2] und in den USA [27]. Die Etablierung einer SU an der neurologischen Universitätsklinik Marburg führte zur Verkürzung der Liegedauer in der Akutphase, wie dies bereits in früheren Schlaganfallstudien [28–30] gezeigt wurde.

Die erste Kostenanalyse der Schlaganfallbehandlung in unterschiedlichen deutschen Versorgungskonzepten wurde von Weimar et al. [30] vorgelegt. In dieser Studie haben die Autoren nicht den tatsächlichen Ressourcenverbrauch im Krankenhaus, sondern die Kosten aus Sicht der Kostenträger (Krankenkassen) auf Grundlage der Pflegesätze berechnet. Die Kosten der akutstationären Behandlung lagen für SU-Behandlung im Schnitt bei DM 9.840 (€ 5.030; Preise aus 1999), für Behandlung auf allgemein-neurologischen Stationen bei DM 8.170 (€ 4.180) und für Schlaganfallbehandlung in den internistischen Kliniken bei DM 8.490 (€ 4.340). Die Liegedauer in der Akutphase war in den Krankenhäusern mit SU geringer (12,6 Tage) als in den allgemein-neurologischen und internistischen Kliniken (16,3 und 16,7 Tage). Die Autoren stellten fest, dass die Kosten der Akutbehandlung in den neurologischen Kliniken mit SU trotz verkürzter Verweildauer um 9–16% über denen der anderen Versorgungstypen lagen. Unsere Studie führte zu ähnlichen Ergebnissen. Außerdem zeigen die von uns erhobenen Daten, dass die Verkürzung der Liegedauer auf SU mit einer Reduktion der nicht-medizinischen Kosten

einhergeht, wodurch mehr Ressourcen für zusätzliche diagnostische Maßnahmen und Personal zur Verfügung stehen. Die Kostenstruktur in der Akutphase verändert sich durch die Behandlung auf SU zugunsten des medizinischen Ressourcenverbrauchs.

Eine weitere deutsche Kostenanalyse wurde im Rahmen der Berliner Studie »Akuter Schlaganfall« (BASS) in vier neurologischen Kliniken mit Stroke Units in Berlin durchgeführt [31]. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden höhere Kosten der Akutphase (€ 4.650 in BASS gegenüber € 3.500 auf Marburger SU) berechnet, was sich unter anderem durch eine längere mittlere Verweildauer von 12 Tagen verglichen mit 10,1 Tagen in unserer Studie erklären lässt. Kolominski-Rabas et al. [14] haben eine gesundheitsökonomische Evaluation im Rahmen der populationsbasierten Inzidenzstudie (»Erlangen Stroke Project«) durchgeführt. Sie haben die direkten Kosten im ersten Jahr nach Schlaganfall in Höhe von € 18.500 berechnet. Auf die Rehabilitation entfielen 37% der Jahreskosten. In unserer Studie wurden nur die Kosten der stationären Behandlung (Akutphase und anschließende Rehabilitation) eingeschlossen, die insgesamt bei € 13.000–14.000 lagen und zu 76% aus Kosten für stationäre Rehabilitation bestanden. Die SU-Behandlung führte zur Kostensteigerung in der Akutphase und deren Senkung während der Behandlung in den Rehakliniken, sofern diese notwendig war.

In gesundheitsökonomischen Studien aus Europa und USA wurden mit Bottom-up-Ansatz vergleichbare Kosten der Schlaganfallbehandlung berechnet. Unter Berücksichti-

gung der Kaufpreisparität lagen die Kosten der Akutphase in unserer Studie bei US\$ 3.400–3.600 (€ 3.300–3.500) und stationärer Rehabilitation bei US\$ 10.300–11.000 (€ 9.900–10.500). Zum Vergleich werden in Italien während der Akutbehandlung eines Schlaganfallpatienten US\$ 3.300 benötigt [32] und in den USA US\$ 6.300 [15]. Die Kostenanalyse im Rahmen der »Copenhagen Stroke Study« [33] ergab mittlere Gesamtkosten der Akutbehandlung und Rehabilitation in Höhe von US\$ 12.000. In einer prävalenzbasierten Studie zur Kosten der Hirnerkrankungen werden die jährlichen Schlaganfallkosten in Europa im Schnitt in Höhe von € 16.600 pro Patient eingeschätzt, wobei die niedrigsten Kosten in Estland (€ 4.800) und die höchsten in der Schweiz (€ 29.500) anfallen [34]. Im Bezug auf Studien aus Asien muss berücksichtigt werden, dass die stationäre Akutbehandlung hier in der Regel wesentlich länger als in Europa oder den USA dauert. In einer Studie aus Japan [35] werden beispielsweise Kosten der Akutphase in Höhe von US\$ 6.900 bei einer mittleren Verweildauer von 33 Tagen berichtet. Die mittleren Tageskosten liegen hiermit bei US\$ 210 gegenüber US\$ 330–380 in unserer Studie.

Die im Rahmen unserer Studie ermittelte Kostenstruktur der Schlaganfallbehandlung ist gut mit Ergebnissen anderer Studien vergleichbar (Tab. 4). Auf nicht-medizinische Kosten und Personal entfällt der größte Anteil der Gesamtkosten. Die Unterschiede in den Kostenanteilen zwischen den Studien sind durch die Besonderheiten der Berechnungsmethoden und landesspezifischer Krankenhauspolitik zu erklären.

Kostengruppen	Eigene Studie	Yoneda et al. 2003	Venketasubramanian et al. 2004
Nicht-medizinische Kosten und Personalkosten	70%	69%	56,5%
Medikamente	4%	12%	8,4%
Bildgebung	9%	6%	14,5%
Laborkosten	11%	5%	6,0%
Frührehabilitation und andere Kosten	6%	8%	10,0%

Tab. 4: Kostenstruktur der Schlaganfallbehandlung in der Akutphase im internationalen Vergleich

Die mittlere Aufenthaltsdauer während der stationären Rehabilitation in unserer Studie lag innerhalb der für Europa berichteten 3–6 Wochen [31, 33, 36, 37]. Die Gesamtdauer der stationären Schlaganfallversorgung einschließlich Akutphase und stationärer Rehabilitation ist in Europa wesentlich länger als in den USA. *Stuart* et al. haben festgestellt, dass z. B. in der Schweiz Patienten nach einem Schlaganfall ihre Rehabilitationsbehandlung dann erst beginnen, wenn die Patienten in den USA diese beenden. In diesem Zusammenhang weisen die Autoren auf ein schlechteres funktionelles Outcome bei zu frühzeitiger Entlassung hin.

Die Ergebnisse unserer Studie zeigen, dass auf die Kosten der stationären Rehabilitation ein wesentlicher Anteil an Gesamtkosten der Schlaganfallbehandlung entfällt. Eine wichtige Veränderung der Kostenstruktur durch die Behandlung auf einer SU besteht in einer Reduktion der nicht-medizinischen Kosten mit Intensivierung des medizinischen Ressourcenverbrauchs. Gleichzeitig werden die Kosten der stationären Rehabilitation und die Gesamtkosten für stationäre Behandlung durch ein besseres funktionelles Outcome nach SU-Behandlung geringer.

Literatur

- Wolf P, Kannel W, d'Agostino R: Epidemiology of stroke. In: Ginsberg M, Bogousslavsky J (ed): Cerebrovascular disease: pathophysiology, diagnosis and management. Blackwell Science, Malden, Mass 1998, 834-50
- Kolominsky-Rabas PL, Sarti C, Heuschmann PU, Graf C, Siemonsen S, et al.: A prospective community-based study of stroke in Germany – the Erlangen Stroke Project (ESPro): incidence and case fatality at 1, 3, and 12 months. *Stroke* 1998; 29 (12): 2501-6
- Boysen G, Nybol J, Appleyord M, Sorensen P, Boas J, et al.: Stroke incidence and risk factors of stroke in Copenhagen, Denmark. *Stroke* 1988; 19: 1345-53
- Sacco R: Risk factors and outcomes for ischemic stroke. *Neurology* 1995; 45 (suppl1): 10-4
- Wade D, Hewer R: Functional abilities after stroke: measurement, natural history and prognosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987; 50: 177-82
- Kelly-Hayes M, Beiser A, Kase C, Scaramucci A, d'Agostino R, et al.: The influence of gender and age on disability following ischemic stroke: the Framingham study. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 2003; 12 (3): 119-26
- Kaste M, Olsen T, Orgogozo J, Bogousslavsky J, Hacke W: Organization of stroke care: education, stroke unites and rehabilitation. *Cerebrovasc Dis* 2000; 10 (suppl 3): 1-11
- American Heart Association. Heart Disease and Stroke Statistics – 2007 Update. Dallas, Tex.: American Heart Association; 2007
- Thorvaldsen P, Kuulasmaa K, Rajakangas A, Rastentyte D, Sarti C, et al.: Stroke Trends in the WHO MONICA Project. *Stroke* 1997; 28: 500-6
- Wolfe C, Tilling K, Beech R, Rudd A: Variations in case fatality and dependency from stroke in western and central Europe. *Stroke* 1999; 30: 350-6
- Asplund K, Marke L, Terent A, Gustafsson S, Wester P: Costs and gains in stroke prevention: European perspective. *Cerebrovasc Dis* 1993; 3 (suppl 1): 34-42
- Khaw K: Epidemiology of stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 1996; 61: 333-8
- Struijs J, van Genugten M, Evers S, Ament A, Baan C, et al.: Future costs of stroke in the Netherlands: the impact of stroke services. *Int J Technol Assess Health Care* 2006; 22 (4): 518-24
- Kolominsky-Rabas PL, Heuschmann PU, Marschall D, Emmert M, Bnurs NB, et al.: Lifetime Cost of Ischemic Stroke in Germany: Results and National Projections From a Population-Based Stroke Registry: The Erlangen Stroke Project. *Stroke* 2006; 37: 1179-83
- Reed SD, Blough DK, Meyer K, Jarvik JG: Inpatient costs, length of stay, and mortality for cerebrovascular events in community hospitals. *Neurology* 2001; 57 (2): 305-14
- Bergman L, van der Meulen JH, Limburg M, Habbema JD: Costs of medical care after first-ever stroke in The Netherlands. *Stroke* 1995; 26 (10): 1830-6
- Terent A, Marke LA, Asplund K, Norrving B, Jonsson E, et al.: Costs of stroke in Sweden. A national perspective. *Stroke* 1994; 25 (12): 2363-9
- Gebührenordnung für Ärzte. Stuttgart: Nomos-Verlag; 2001
- Rankin J: Cerebral vascular accidents in patients over the age of 60. *Scott Med J* 1957; 2: 200-15
- Collin C, Wade DT, Davies S, Horne V: The Barthel ADL Index: a reliability study. *Int-Disabil-Stud* 1988; 10 (2): 61-3
- Wolfe CDA, Taub NA, Woodrow EJ, Burney PGJ: Assessment of scales of disability and handicap for stroke patients. *Stroke* 1991; 22: 1242-4

22. Albers GW, Clark WM, Madden KP, Hamilton S: The ATLANTIS trial: results for patients treated within 3 hours of stroke onset. *Stroke* 2002; 33 (2): 493-5
23. Hacke W, Kaste M, Fieschi C, Toni D, Lesaffre E, et al.: Intravenous thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator for acute hemispheric stroke: the European Cooperative Acute Stroke Study (ECASS). *JAMA* 1995; 274: 1017-25
24. Hacke W, Kaste M, Fieschi C, Kummer Rv, Davalos A, et al.: Randomised double-blind placebo-controlled trial of thrombolytic therapy with intravenous alteplase in acute ischaemic stroke (ECASS II): Second European-Australasian Acute Stroke Study Investigators. *Lancet* 1998; 352: 1245-51
25. 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: 1581-7
26. De Haan R, Limburg M, Bossuyt P, van der Meulen J, Aaronson N: The clinical meaning of rankin 'handicap' grades after stroke. *Stroke* 1995; 26: 2027-30
27. Rosamond W, Folsom A, Chambless L, Wang C, McGovern P, et al.: Stroke incidence and survival among middle-aged adults. *Stroke* 1999; 30: 736-43
28. Jorgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Larsen K, Hubbe P, et al.: The effect of a stroke unit: reductions in mortality, discharge rate to nursing home, length of hospital stay, and cost. A community-based study. *Stroke* 1995; 26 (7): 1178-82
29. Krespi Y, Gurol M, Coban O, Tuncay R, Bahar S: Stroke Unit versus neurology ward. *J Neurol*. 2003; 250 (11): 1363-9
30. Weimar C, Lungen M, et al.: Kostenanalyse der Schlaganfallbehandlung in Deutschland. *Acta Neurologica* 2002; 29: 181-90
31. Rosnagel K, Nolte C, Muller-Nordhorn J, Jungehulsing G, Selim D, et al.: Medical resource use and costs of health care after acute stroke in Germany. *Eur J Neurol*. 2005; 12 (11): 862-8
32. Mamoli A, Censori B, Casto L, Sileo C, Cesana B, et al.: An analysis of the costs of ischemic stroke in an Italian stroke unit. *Neurology* 1999; 53 (1): 112-6
33. Jorgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS: Acute stroke care and rehabilitation: an analysis of the direct cost and its clinical and social determinants. The Copenhagen Stroke Study. *Stroke* 1997; 28 (6): 1138-41
34. Andlin-Sobocki P, Jonsson B, Wittchen HU, Olesen J: Costs of disorders of the brain in Europe. *Eur J Neurol* 2005; 12 (Suppl 1): 1-27
35. Yoneda Y, Okuda S, Hamada R, Toyota A, Gotoh J, et al.: Hospital cost of ischemic stroke and intracerebral hemorrhage in Japanese stroke centers. *Health Policy* 2005; 73 (2): 202-11
36. Franchignoni F, Tesio L, Martino M, Benevolo E, Castagna M: Length of stay of stroke rehabilitation inpatients: prediction through the functional independence measure. *Ann Ist Super Sanita* 1998; 34 (4): 463-7
37. Appellos P: Prediction of length of stay for stroke patients. *Acta Neurol Scand*. 2007; 116 (1): 15-9

Interessenvermerk:

Es besteht kein Interessenkonflikt.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Tobias Back
Chefarzt der Neurologischen Klinik
Sächsisches Krankenhaus Arnsdorf
Hufelandstr. 15
01477 Arnsdorf
e-mail: Tobias.Back@skhar.sms.sachsen.de