

Interhospitaltransfer von Intensivpatienten

Interhospital transfer of critically ill patients

S. Poloczek

Klinik für Anaesthesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Benjamin Franklin, Freie Universität Berlin (Direktor: Prof. Dr. C. Stein)

Zusammenfassung: Trotz der flächendeckenden Etablierung der Intensivmedizin konzentrieren sich Spezialbehandlungsverfahren für akut erkrankte Patienten aus medizinischen und ökonomischen Gründen zunehmend auf medizinische Zentren. Um eine sinnvolle Vernetzung akutmedizinischer Einrichtungen zu erreichen, hat neben der Nutzung neuer Informationstechnologien auch der Transport kritisch Kranker an Bedeutung gewonnen. Dieser Beitrag soll einen Überblick über Transportindikationen geben, den Begriff des Transporttraumas definieren sowie die Voraussetzungen für einen sicheren Transport aufzeigen. Transportsysteme für den Interhospitaltransfer sind in der Lage, die Funktion eines Bindegliedes in akutmedizinischen Verbundsystemen zu übernehmen und damit einen Beitrag zur qualifizierten Versorgung aller Patienten zu leisten.

Sind Transporte von Intensivpatienten notwendig?

Der Bedarf für den Interhospitaltransfer von Intensivpatienten ist in den letzten Jahren stetig angestiegen (16). Laut Schätzungen werden in Deutschland ca. 60.000 Intensivpatienten/Jahr transportiert. Da Kritiker dieser Transporte einen auf Desorganisation beruhenden unnötigen, teuren und zudem riskanten "Patiententourismus" konstatieren, ist die Notwendigkeit für diese Transporte näher zu betrachten. Im wesentlichen können drei Indikationen für die Verlegung von kritischen Patienten unterschieden werden:

- Verlegung in ein Zentrum
- Rückverlegung in eine Klinik der Grund- und Regelversorgung
- Organisatorische Verlegungen.

Verlegung in ein Zentrum

Akutmedizinische Versorgungswege eines Gesundheitssystems sind in der Regel wenig strukturiert. Viele Patienten stellen sich mit akuten gesundheitlichen Problemen selbst in medizinischen Einrichtungen ihrer Wahl vor. Die Auswahl der richtigen Klinik ist auch den Rettungsdiensten aufgrund fehlender diagnostischer Möglichkeiten und beschränkter Transportmöglichkeiten nicht immer möglich. So wird die Indikation für weiterführende Spezialbehandlungsverfahren wie, beispielsweise eine PTCA oder

die Diagnose eines operationsbedürftigen, gedeckt perforierten Aortenaneurysmas, erst in einer erstversorgenden klinischen Einrichtung gestellt. Diese Patienten bedürfen einer zügigen Weiterverlegung in Kliniken der Maximalversorgung.

Dank der flächendeckenden Etablierung der intensivmedizinischen Therapie in Krankenhäusern der Grund- und Regelversorgung ist für nahezu alle Patienten mit vital bedrohlichen Krankheitsbildern eine heimatnahe Therapie gewährleistet. Im Verlauf der Erkrankung reichen die therapeutischen Möglichkeiten zur Beherrschung komplizierter Verläufe jedoch nicht immer aus. So müssen insbesondere kritisch kranke Patienten – z.B. ARDS, Sepsis oder MODS – in ein Zentrum transportiert werden. Studien verschiedener Krankheitsbilder zeigen, daß mindestens die Hälfte aller im Zentrum therapierten Patienten erst im Krankheitsverlauf dorthin transportiert werden (Tab. 1).

Tabelle 1:

Krankheitsbild/ Intervention	Anteil der zu verlegenden Patienten am Gesamtpatientengut	Quelle
ARDS / ECMO	100 %	(15)
PTCA / Akutes Koronarsyndrom	50 %	(1)
Schädel-Hirn-Trauma	47 %	(19)

Eine weitere Indikation stellen primäre Spezialbehandlungsverfahren dar, welche nur in begrenztem Umfang zur Verfügung stehen. Dazu zählen vor allem Zentren für Schwerbrandverletzte, Replantations- und Mikrochirurgie und Organtransplantation.

Rückverlegungen

Die Aufnahmekapazität von Spezialversorgungseinheiten ist begrenzt. Nach Abschluß weiterführender Maßnahmen und der Stabilisierung des Patienten ist ein Rücktransport in die zu verlegende Einheit anzustreben. Um den Therapieerfolg der noch intensivüberwachungspflichtigen Patienten nicht zu gefährden, müssen diese "zentrifugalen" Transporte ebenfalls hohen Qualitätsansprüchen genügen. Es darf nicht übersehen werden, daß nur die institutionalisierte Vernetzung von Zentren, Kliniken der Regelver-

sorgung und ggf. Frührehabilitationseinrichtungen eine qualifizierte Versorgung für alle Patienten sicherstellen kann.

Organisatorische Indikation

Diese Transporte werden oft im Sinne einer heimatnahen Verlegung des Patienten oder der Repatriierung zwischen Kliniken gleicher Versorgungsstufe im In- und Ausland durchgeführt und sind durch zum Teil erhebliche Distanzen gekennzeichnet. Aufgrund der nicht immer gegebenen medizinischen Indikation des Transportes darf dieser keinesfalls den Patienten gefährden. Eine medizinische Indikation für den Transport ist dann gegeben, wenn die Qualität der medizinischen Versorgung am Ort des Geschehens nicht den gewünschten Anforderungen entspricht.

Ist der Transport von Intensivpatienten riskant?

Gerade organisatorische Verlegungsindikationen werfen die Frage auf, ob ein Transport für den Patienten ein zusätzliches Risiko darstellt. Transporte gehören zu den komplikationsträchtigen Phasen einer Intensivtherapie. Das Risiko eines Transporttraumas limitierte bisher häufig die Indikation für einen notwendigen Transfer. Heute wird postuliert, daß es den "nicht transportfähigen" Patienten ebensowenig gibt wie den "nicht narkosefähigen" Patienten (20). Voraussetzung dafür ist ein professionelles Interhospitaltransfer-System. Um das Transportrisiko adäquat einschätzen zu können, wird das "Transporttrauma" als die Summe aller während des Transportes auf den Patienten einwirkenden, potentiell schädigenden Faktoren definiert (Tab. 2).

Tabelle 2: Faktoren des Transporttraumas

- Mißgeschicke
- Inadäquate Transportbedingungen
- Transportstreß
- Spontanverlauf der Erkrankung

Mißgeschicke

Durch Umlagerungen, Gerätewechsel und die Notwendigkeit, Patient und Equipment bewegen zu müssen, kommt es zu einer erhöhten Zahl von Mißgeschicken. Dazu zählen z.B. Diskonnektionen, Abknicken von Beatmungsschläuchen, Monitorartefakte, versehentliche Entfernung von Kathetern oder Tubus. Die Häufigkeit von derartigen Mißgeschicken wird mit bis zu 35% angegeben (25). Auch wenn viele ohne direkten negativen Einfluß auf den Patienten sind, können sich diese in Kombination mit anderen Ereignissen zu einer ernsthaften Komplikation entwickeln (9). Vermeidung von Provisorien und Zeitdruck, sorgfältige Vorbereitung und adäquates Monitoring in der Hand eines eingespielten Teams

können diese Fehler auf ein Mindestmaß reduzieren.

Inadäquate Transportbedingungen

Um die während des Transportes häufig auftretenden Änderungen der physiologischen Parameter kontinuierlich zu beobachten, darf das bestehende konventionelle und invasive Monitoring für den Transport nicht unterbrochen werden. Die Inzidenz von relevanten Schwankungen physiologischer Parameter beträgt zwischen 14% und 29% (2, 7, 10). Komplikationen sind dann zu befürchten, wenn diese nicht entdeckt und ggf. therapiert werden. *Hurst et al.* verglichen transportierte Patienten mit einem nicht transportierten Kontrollkollektiv, welches auf der Intensivstation verblieb. Inzidenz und Ausmaß hämodynamischer und respiratorischer Schwankungen unterschieden sich in den beiden Gruppen nicht (14). Das höhere Risiko eines Transportes ist somit oft der verzögerten Entdeckung von Komplikationen zuzuschreiben. Die arterielle Blutdruckmessung gilt als die sicherste Methode der Überwachung während des Transportes (21). Der Transport selbst kann die Indikation für ein invasives Kreislaufmonitoring begründen. Die Beatmung von Intensivpatienten mittels Handbeatmungsbeutel oder Notfallrespiratoren kann zu erheblichen Einschränkungen von Oxygenierung oder Störung der Ventilation führen (3, 11, 13, 20). Mittlerweile haben sich deshalb auch für Transportmittel des Interhospitaltransfers Intensivrespiratoren etabliert. Diese sollten keinesfalls nur für hochkritische Patienten im Lungenversagen eingesetzt werden. So profitieren auch Patienten in der Weaningphase der Beatmung auf dem Rücktransport von einer differenzierten, assistierten Respiratortherapie.

Transportstress

Angst, Schmerz bei Lagerungsmaßnahmen, Erschütterungen, Beschleunigungskräfte, Temperaturwechsel und Lärmexposition können zu einer Stressreaktion des Patienten führen. Neurohumorale Kreislaufreaktionen, die sich insbesondere bei Patienten mit akutem Koronarsyndrom oder Gefäßaneurysmen negativ auswirken können, sind deshalb unbedingt zu vermeiden. Bei wachen Patienten ist eine individuelle Anxiolyse durch detaillierte Aufklärung, Gewährleistung ständigen Sicht- und Sprechkontaktes und ggf. medikamentöse Unterstützung notwendig. Beatmete Patienten sollten während des Transportes immer ausreichend analgosediert sein, insbesondere wenn Umlagerungen mit Schmerzen verbunden sind.

Spontanverlauf der Erkrankung

Eine Verschlechterung des Patientenzustandes durch einen progredienten Verlauf der Erkrankung (z.B. bei einer unkontrollierbaren Blutung) tritt unabhängig vom Transfer selbst auf. Kurze Transportzeiten senken die Wahrscheinlichkeit von Zwischenfällen und ermöglichen eine rasche definitive Versorgung. Der Faktor Zeit ist bei Traumapatienten, aber auch bei kardiologischen, neurologischen und neurochirurgischen Patienten von Bedeutung.

Voraussetzungen für einen sicheren Transport

In den letzten Jahren wurden einige Studien unternommen, welche die Sicherheit des Transportes verifizierten. Beispielsweise verglichen *Selevan et al.* über 3.000 Patienten, die von anderen Kliniken zuverlegt wurden mit einer gleich großen und vergleichbaren Kontrollgruppe, welche im behandelnden Krankenhaus direkt zur Aufnahme kam (24). Die Gruppen unterschieden sich weder in Mortalität, Krankenhausaufenthalt noch Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation. Diese und eine Reihe anderer Studien waren die Grundlage für Richtlinien und Empfehlungen für den Transport von Intensivpatienten, welche in jüngerer Zeit publiziert wurden (5, 8, 12, 18, 20, 23, 26). Nahezu einheitlich fordern alle Autoren folgende wesentliche Voraussetzungen für einen sicheren Transport (Tab. 3):

Tabelle 3: Voraussetzungen für einen sicheren Transport

- strenge Indikationsstellung
- optimale Transportvorbereitung
- konsequente Fortführung von Therapie und Monitoring
- kompetente personelle Begleitung
- organisatorisches Gesamtkonzept

Strenge Indikationsstellung

Jede Transportindikation ist eine Einzelfallentscheidung, die Risiken und Nutzen abwägt. Entscheidungsträger sind der behandelnde Arzt und das aufnehmende Zentrum. Dem transportbegleitenden Arzt kommt bei der Indikationsstellung eine beratende Funktion zu. Vergleichbar dem Anästhesisten bei der Narkoseführung eines risikoträchtigen, aber notwendigen Eingriffes wird ihm dann die Verantwortung für die Durchführung des Transportes übertragen. Optimalerweise übernimmt das aufnehmende Zentrum die Organisation des Transportes mit eigenen oder kooperierenden Transportmitteln.

Optimale Vorbereitung des Patienten

Idealerweise befindet sich der Patient in einem ausgeglichenen Volumenstatus. Hypovolämie Patienten reagieren auf Lagerungsmaßnahmen empfindlich. Bei instabilen Patienten ist eine invasive Blutdruckmessung generell zu empfehlen. Da die Applikation von vasoaktiven Substanzen über periphervenöse Zugänge gerade unter Transportbedingungen unzuverlässig ist, sollte die Indikation für einen zentralen Venenkatheter großzügig gestellt werden. Diese Substanzen sollten nicht hochkonzentriert zur Anwendung kommen, da die damit verbundenen niedrigen Flußraten schwerer zu kontrollieren sind. Die Stillung kontrollierbarer Blutungen bei Traumapatienten vor dem Transport ist essentiell.

Der Transport alleine ist zwar keine Indikation zur Analgosedierung und Beatmung, dennoch sollte die Intubationsindikation vor dem Transport großzügig

gestellt werden. Für Patienten mit schwerer respiratorischer Insuffizienz kann im Zweifelsfall das aufnehmende Zentrum bereits Hinweise für die Optimierung der Beatmung geben. Aktuelle Blutgasanalysen vor Transportbeginn sind hilfreich.

Auswahl des geeigneten Transportmittels

Entsprechend dem zunehmenden Bedarf entstanden in den letzten Jahren qualifizierte Transportsysteme, die eigens für den Transport schwerkranker Patienten konzipiert sind (Tab. 4) (17, 22). Neben den meist rund um die Uhr einsatzbereiten Intensivtransporthubschraubern (ITH) werden Intensivtransportwagen (ITW) für den Transport auf der Straße eingesetzt. Die Fachgesellschaften haben mittlerweile Empfehlungen für Grundanforderungen gegeben, welche Transportmittel erfüllen sollen (5, 12, 23). Durch die enge Kooperation von großen Kliniken und Rettungsdienstorganisationen können Logistik und Personal optimal genutzt werden. Die Anbindung des Transportmittels an ein Zentrum schafft auch die Möglichkeit, hochspezialisierte Teams vor Ort zu bringen.

Tabelle 4: Anforderungen an ein Interhospitaltransfersystem

- Verfügbarkeit rund um die Uhr
- Einfache und direkte Alarmierung
- Qualifizierte personelle Besetzung (Intensivmediziner, Intensivpflegekraft)
- Moderne Kommunikationstechnologie
- Sichere Transportmöglichkeit (Hubschrauber/Fahrzeug)
- Intensivmedizinisches Equipment
- Dokumentation und Qualitätsmanagementsystem

Monitoring und Therapie während des Transportes

Sämtliche intensivmedizinischen Monitoring- und Therapieverfahren werden während des Transportes kontinuierlich fortgeführt (23). Eine Minimierung ist praktisch nie indiziert. Die Indikation für eine Erweiterung ist großzügig zu stellen. Es ist selbstverständlich, daß alle Transportmittel über die dafür erforderliche Ausstattung verfügen. Neben dem Intensivbeatmungsgerät müssen auch Monitor und Spritzenpumpen autark arbeiten und über eine zuverlässige und ausdauernde Gas- bzw. Energieversorgung verfügen. Die Industrie bietet dafür mittlerweile ein breites Spektrum robuster und kompakter Geräte an. Diese sollten möglichst auch mit unterschiedlichen Systemen (z. B. Spritzenpumpen, invasiven Druckmessungen) kompatibel sein. Essentielle Funktionen (Beatmung, Defibrillation, Basismonitoring) sollten mit genügend Redundanz vorhanden sein. Idealerweise kommen Transporttragensysteme zur Anwendung, welche alle Einrichtungen in kompakter Bauweise vereinen. So ist die lückenlose Aufrechterhaltung von Monitoring und Therapie – insbesondere auch auf den Transportphasen zwischen Station und Fahrzeug oder Hubschrauber – wesentlich erleichtert.

Notfallmedizin

Transportbegleitendes Personal

Alle veröffentlichten Untersuchungen und Richtlinien betonen die Schlüsselrolle der Qualifikation des begleitenden Personals. Grundvoraussetzung ist eine fundierte intensivmedizinische Erfahrung und Routine, insbesondere auch mit dem Equipment des Transportsystemes (5). Ärztliche wie nichtärztliche Mitarbeiter müssen mit den Besonderheiten des Transportes vertraut sein. Das Facharztniveau des begleitenden Intensivmediziners ist anzustreben. Für das medizinische Assistenzpersonal sind ähnliche Anforderungen zu stellen.

Für Fachpflegekräfte der Intensivmedizin ist eine Einweisung in die Besonderheiten des Transportes (Fahrzeug/Hubschrauber, Funkkommunikation usw.) notwendig. Kenntnisse über intensivmedizinische Krankheitsbilder, Umgang mit invasivem Monitoring, Katecholamintherapie und die Spezifika der differenzierten Beatmung können von Rettungsassistenten nicht a priori erwartet werden. Die Komplexität des Transportes rechtfertigt durchaus die Begleitung durch eine Intensivpflegekraft und einen Rettungsassistenten (18).

Um Professionalität und Erfahrung des eingesetzten Personals zu erreichen, müssen diese über genügend Routine verfügen. Die Teams sollten deshalb in ein organisatorisches Gesamtkonzept eingebunden sein, welches neben der häufigen Einsatzfrequenz auch die Supervision und regelmäßige Fortbildung gewährleisten kann.

Organisatorisches Gesamtkonzept

Transporte sind oft zeitkritisch. Improvisationen müssen vermieden werden. Definierte organisatorische Rahmenbedingungen sind deshalb notwendig. Es ist nicht ausreichend, Transportmittel des Rettungsdienstes mit Intensivrespirator und Spritzenpumpen zu versehen und sie damit zum Intensivtransportmittel zu deklarieren. Verantwortlichkeit und Zuständigkeit müssen für eine Reihe von Punkten geklärt sein (Tab. 5).

Tabelle 5: Organisatorisches Gesamtkonzept – Notwendige Strukturen

- Koordination von Transporten und Intensivbetten
- Kommunikation zwischen Transportmittel und kooperierenden Kliniken
- Zusammenarbeit mit Zentren für Spezialbehandlungsverfahren
- Beschaffung, Verfügbarkeit und Wartung von medizinischem Equipment
- 24-Stunden-Bereitschaft von Team und verantwortlichem Koordinator
- Auswahl, Einweisung und Ausbildung des Personals
- Administration (Abrechnung, Dienstplan, Versicherungsschutz usw.)
- Dokumentation, Auswertung und Qualitätsmanagement
- Finanzierung

Transportsysteme müssen auch an die lokale und regionale Infrastruktur angepaßt werden. Einheitliche detaillierte Empfehlungen sind daher nicht sinnvoll. Jede Intensivstation sollte, basierend auf den regionalen Gegebenheiten, über ein individuelles Konzept verfügen, welches die Planung, Organisation und Durchführung von Transporten regelt.

Dokumentation und Qualitätsmanagement

Auch für den Interhospitaltransfer fordern Patienten, die verlegenden und aufnehmenden Kliniken und Kostenträger zunehmend definierte Qualitätsstandards. Da dies auch für alle anderen Institutionen des Gesundheitswesens gilt und momentan ein aktuelles Thema ist, seien hier nur ein paar wesentliche Aspekte genannt. Basis eines jeden Qualitätsmanagementsystems ist eine exakte Dokumentation und ständige Auswertung der Einsätze. Als Grundlage der Dokumentation wurden bisher meist die Notarzteinsatzprotokolle verwendet. Aufgrund einer Reihe fehlender Datensätze, speziell für den Interhospitaltransfer, haben einige Zentren eigene Protokolle angefertigt (22). Aktuell hat auch die DIVI (siehe Seite 790) ein Intensivtransport-Protokoll publiziert (6). Die erhobenen Daten müssen ständig ausgewertet und überprüft werden. Neben den drei bereits erwähnten strukturellen Qualitätsmerkmalen (technische Ausstattung, personelle Besetzung und organisatorisches Gesamtkonzept) ist ein wesentlicher Punkt die kompetente Leitung des Systems, idealerweise angebunden an eine Schwerpunktlinik und den Betreiber des Rettungsmittels. Alle Komponenten sichern die Qualität der Transporte (Abb. 1).

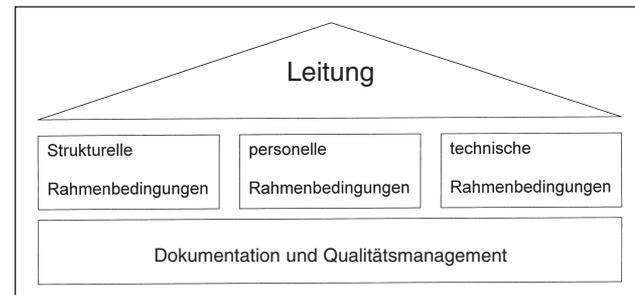


Abbildung 1: Bausteine des Qualitätsmanagements.

Vernetzung akutmedizinischer Versorgungssysteme

In Zeiten zunehmender Verknappung von Ressourcen werden Überlegungen angestellt, wie die vorhandenen Kapazitäten optimal ausgenutzt werden können. Insbesondere kostenintensive Intensivtherapieplätze stehen nur im begrenzten Umfang zur Verfügung. Auch nach Ausschöpfung aller anderen neueren technischen Methoden – wie beispielsweise Telemetrie und Expertenkonferenzen via Datenleitung – bleibt es in

Zukunft oft unumgänglich, Patienten zu transportieren. Eine Konzentration medizinischer Spezialbehandlungsverfahren ist nicht nur aus ökonomischer, sondern gerade aus Gründen der Qualitätsverbesserung von zunehmender Bedeutung (4). Einem institutionalisierten Interhospitaltransfersystem kommt somit eine weitere, wichtige Rolle zu: Es wird zu einem Verbindungsglied von Einrichtungen in akutmedizinischen Verbundsystemen. Um aus den einzelnen, zumeist schon vorhandenen Versorgungseinheiten ein Netzwerk zu bilden, bedarf es noch einiger Anstrengung. Insbesondere fehlt – von wenigen Ausnahmen wie der zentralen Bettenvergabe für Schwerbrandverletzte einmal abgesehen – eine einheitliche Koordination von Therapieplätzen und Transportkapazitäten. Hier haben die Verantwortlichen des Gesundheitswesens in Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen der Versorgungsforschung die Chance, neue Strategien zu entwerfen. Diese können die medizinische Versorgung von lebensbedrohlich erkrankten Patienten entscheidend verbessern und dabei finanzierbar bleiben.

Summary: Despite a good regional distribution of critical care units in Germany, specific diagnostic and therapeutic procedures increasingly concentrate on highly specialised medical centers for medical and economic reasons. The aim of this article is to give an overview of transport indications, to provide a definition of the "transport trauma" and to show the conditions for a safe transport. Interhospital transfer is an important factor for the linkage of health care institutions in emergency and critical care medicine and part of a strategy for the quality of medical care.

Key-words:

**Patient transfer;
Transportation of patients;
Critical care;
Emergency treatment;
Emergency medical services;
Quality of health care.**

Literatur

1. Berger PB, Holmes DR Jr, Stebbins AL, Bates ER, Califf RM, Topol EJ: Impact of an aggressive invasive catheterization and revascularization strategy on mortality in patients with cardiogenic shock in the Global Utilization of Streptokinase and Tissue Plasminogen Activator for Occluded Coronary Arteries (GUSTO-I) trial. An observational study. *Circulation* 96 (1997) 122-127
2. Bion JF, Wilson IH, Taylor PA: Transporting critically ill patients by ambulance: audit by sickness scoring. *Br Med J (Clin Res Ed)* 296 (1990) 170
3. Braman SS, Dunn SM, Amico CA, Millman RP: Complications of intrahospital transport in critically ill patients. *Ann Intern Med* 107 (1987) 469-473
4. Canto JG, Every NR, Magid DJ, Rogers WJ, Malmgren JA, Frederick PD, French WJ, Tiefenbrunn AJ, Misra VK, Kiefe CI, Barron HV: The volume of primary angioplasty

procedures and survival after acute myocardial infarction. National Registry of Myocardial Infarction 2 Investigators. *N Engl J Med* 342 (2000) 1573-1580

5. Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI), Sektion Rettungswesen und Katastrophenmedizin: Empfehlungen zur ärztlichen Qualifikationen bei Interhospitaltransporten. *Anästh Intensivmed* 38 (1997) 261
6. Deutsche interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI): Intensivtransportprotokoll – Entwurf. *Intensivmed* 37 (2000) 520-521
7. Ehrenwerth J, Sorbo S, Hackel A: Transport of critically ill adults. *Crit Care Med* 14 (1986) 543-547
8. Ferdinande P on behalf of the Working group on Neurosurgical Intensive Care of the European Society of Intensive Care Medicine: Recommendations for intra-hospital transport of the severely head injured patient. *Intensive Care Med* 25 (1999) 1441-1443
9. Gaba DM, Fish KJ, Howard SK (Hrsg.): Zwischenfälle in der Anästhesie. Prävention und Management, Urban & Fischer, München 1998
10. Gentleman D, Jennett B: Hazards of inter-hospital transfer of comatose head-injured patients. *Lancet* 2(8251) (1981) 853-854
11. Gervais HW, Eberle B, Konietzke D, Hennes HJ, Dick W: Comparison of blood gases of ventilated patients during transport. *Crit Care Med* 15 (1987) 761-763
12. Guidelines Committee of the American College of Critical Care Medicine; Society of Critical Care Medicine and American Association of Critical-Care Nurses Transfer Guidelines Task Force: Guidelines for the transfer of critically ill patients. *Crit Care Med* 21 (1993) 931-937
13. Heinrichs W, Mertzluft F, Dick W: Accuracy of delivered versus preset minute ventilation of portable emergency ventilators. *Crit Care Med* 17 (1989) 682-685
14. Hurst JM, Davis K Jr, Johnson DJ, Branson RD, Campbell RS, Branson PS: Cost and complications during in-hospital transport of critically ill patients: a prospective cohort study. *J Trauma* 33 (1992) 582-585
15. Lewandowski K, Rossaint R, Pappert D, Gerlach H, Slama KJ, Weidemann H, Frey DJ, Hoffmann O, Keske U, Falke KJ: High survival rate in 122 ARDS patients managed according to a clinical algorithm including extracorporeal membrane oxygenation. *Intensive Care Med* 23 (1997) 819-835
16. Mackenzie PA, Smith EA, Wallace PG: Transfer of adults between intensive care units in the United Kingdom: postal survey. *BMJ* 314 (1997) 1455-1456
17. Madler C, Eberl-Lehmann P, Schulte-Steinberg H, Huf R, Schildberg FW, Peter K: Der Intensivtransporthubschrauber. *Münch Med Wschr* 134 (1992) 488-493
18. Madler C, Poloczek S: Interhospitaltransfer. In: Madler C, Jauch KW, Werdan K (Hrsg.) *Das NAW-Buch*, 2. Aufl. S. 65-77 Urban & Schwarzenberg, München Wien Baltimore 1998
19. Murray GD, Teasdale GM, Braakman R, Cohadon F, Dearden M, Iannotti F, Karimi A, Lapierre F, Maas A, Ohman J, Persson L, Servadei F, Stocchetti N, Trojanowski T, Unterberg A: The European Brain Injury Consortium survey of head injuries. *Acta Neurochir (Wien)* 141 (1999) 223-236.
20. Poloczek S, Madler C: Transport des Intensivpatienten. *Anaesthesist* 49 (2000) 480-491
21. Runcie CJ, Reeve WG, Reidy J, Dougall JR: Blood pressure measurement during transport. A comparison of direct and oscillometric readings in critically ill patients. *Anaesthesia* 45 (1990) 659-665
22. Schlechtriemen T, Reeb R, Schindler KH, Altemeyer KH: Bodengebundener Intensivtransport. Anforderungsprofil und Möglichkeiten der praktischen Umsetzung am Beispiel

Notfallmedizin

des Intensivtransportmobils Saar. Notfall&Rettungsmedizin 3 (2000) 225-241

23. *Schmucker P, Baum J, Friesdorf W, Jantzen JP, König F, Naujoks B, Obermayer A, Wendt M*: Qualitätssicherung in der Anästhesiologie und Intensivmedizin. Apparative Ausstattung für Aufwachraum, Intensivüberwachung und Intensivtherapie. Gemeinsame Empfehlung der DGAI und des BDA. Anästh Intensivmed 38 (1997) 470-474

24. *Selevan JS, Fields WW, Chen W, Petitti DB, Wolde-Tsadik G*: Critical care transport: outcome evaluation after inter-facility transfer and hospitalization. Ann Emerg Med 33 (1999) 33-43

25. *Smith I, Fleming S, Cernaianu A*: Mishaps during transport from the intensive care unit. Crit Care Med 18 (1990)278-281

26. *Wallace PG, Ridley SA*: ABC of intensive care. Transport of critically ill patients. BMJ 319 (1999) 368-371.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. *Stefan Poloczek*

Klinik für Anaesthesiologie und operative
Intensivmedizin

Universitätsklinikum Benjamin Franklin / FU Berlin

Hindenburgdamm 30

D-12200 Berlin.