

Schutz vor lebensbedrohenden importierten Krankheiten

Zusammenfassung

Einführung

Labordiagnostik

Isolierung und Behandlung der Erkrankten in spezialisierten Behandlungszentren

- Überregionale Behandlungszentren

 - Bauliche Beschaffenheit und Organisation

 - Persönliche Schutzausrüstung

 - Personalbedarf

Management und Logistik

- Kompetenzzentren

 - Aufgaben eines Kompetenzzentrums

 - Funktionelle Zusammensetzung eines Kompetenzzentrums

 - Ermittlung der Kontaktpersonen

- Krankentransport

Schlussbemerkungen

Literatur

R. Fock¹, U. Koch², E.-J. Finke³, M. Niedrig¹, A. Wirtz⁴, M. Peters⁵, D. Scholz⁶, G. Fell⁷, H. Bußmann⁸, H. Bergmann⁹, T. Grünewald¹⁰, K. Fleischer¹¹, B. Ruf¹⁰

¹ Robert Koch-Institut, Berlin, ² Kreisverwaltung Südwestpfalz, Pirmasens, ³ Sanitätsakademie der Bundeswehr, München, ⁴ Hessisches Sozialministerium, Wiesbaden, ⁵ Gesundheitsamt Frankfurt/M., ⁶ Sanitätsamt der Bundeswehr, Bonn, ⁷ Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales, Hamburg, ⁸ Ministerium für Arbeit, Soziales und Gesundheit, Mainz, ⁹ Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Kiel, ¹⁰ Städtisches Klinikum St. Georg, Leipzig, ¹¹ Missionsärztliche Klinik, Würzburg

Schutz vor lebensbedrohenden importierten Infektionskrankheiten¹

Strukturelle Erfordernisse bei der Behandlung von Patienten und anti-epidemische Maßnahmen

Zusammenfassung

Verschiedene virusbedingte hämorrhagische Fieber (VHF), Pocken (humane Affenpocken) sowie Lungenpest erfordern - neben einer in der Regel notwendigen Intensivtherapie - besondere Maßnahmen hauptsächlich zum Schutz des Krankenhauspersonals (barrier nursing) und anderer Personen vor Ansteckung (Isolierung). Mögliche Kontaktpersonen müssen ermittelt und überwacht werden, um eine Ausbreitung zu verhindern. Ein im Mai 1999 veröffentlichtes Konzept zum Management und zur Kontrolle dieser lebensbedrohenden hochkontagiösen Infektionskrankheiten wurde inzwischen mit der Fachöffentlichkeit und den Gesundheitsbehörden diskutiert. Bei den zwischenzeitlich aufgetretenen Fällen bestätigte sich das vorgeschlagene Vorgehen im folgenden: In Deutschland werden die mikrobiologische Diagnostik und Differentialdiagnostik zentral von einem Diagnostikzentrum der biologischen Sicherheitsstufe BSL4 und einem entsprechenden Bestätigungslabor vorgenommen. Für die Isolierung und klinische Behandlung der Patienten stehen zur länderübergreifenden Versorgung vier Behandlungszentren in München, Leipzig, Hamburg und Berlin zur Verfügung. Ein fünftes soll im nächsten Jahr (2001, Anm.d.R.) in Frankfurt am Main betriebsbereit sein. Wie eine zunehmende Inanspruchnahme zeigt, beginnt sich die vorgesehene Schwerpunktversorgung durchzusetzen. Krankentransporte sollen grundsätzlich auf dem Landweg erfolgen. Handelsübliche Transportisolatoren sind für schwer kranke Personen nicht geeignet. Luftgestützte Transporte sind problematisch, da Luftfahrzeuge ohne Verwendung derartiger Isolatoren nach derzeitigem Kenntnisstand nicht regelgerecht dekontaminiert werden können. Die klinische Diagnose eines VHF im Anfangsstadium ist aufgrund der relativ unspezifischen Symptomatik äußerst schwierig. Zur Unterstützung

¹ Erstveröffentlichung im Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz, Jahrgang 43 Heft 10, November 2000, Leitthema: Infektionsschutzgesetz

und Beratung der erstversorgenden Krankenhäuser und der jeweils örtlich zuständigen Amtsärzte sollen um die Behandlungszentren „Kompetenzzentren“ entstehen. Durch Sicherstellung einer adäquaten Beratung ist zu erwarten, dass die Krankenhäuser der Schwerpunktversorgung nicht über Gebühr beansprucht werden und die notwendigen Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung rechtzeitig, angemessen und koordiniert erfolgen. Die Entwicklung hat zu folgenden Anpassungen des Konzeptes geführt: Der Personal- und Platzbedarf bei der Versorgung eines an einem VHF Erkrankten in fortgeschrittenem Stadium ist höher als erwartet. Die Behandlung mit Schutzanzügen und Respiratoren erfordert neben Training des Personals auch besondere Vorkehrungen zur Dekontamination der Schutzkleidung. Die adäquate Versorgung von Kranken in sog. Bettisolatoren ist nicht möglich. Routinelaboruntersuchungen müssen in der Behandlungseinheit erfolgen. Maßnahmen zur Verhinderung der Weiterverbreitung müssen stärker koordiniert werden. Die von uns vorgeschlagene Einteilung der Kontaktpersonen wird um eine Auflistung der empfohlenen Maßnahmen ergänzt.

Structural requirements and management of patients with imported highly contagious diseases in Germany

Abstract

Patients infected with viral haemorrhagic fevers (VHF), pneumonic plague or zoonotic orthopoxvirus infections usually require intensive care and a special isolation. Contact persons must be traced and monitored. Last year our working group published a concept for the management and control of these life-threatening highly contagious diseases. Now the principles of our plan have been accepted by experts and regional public health authorities. The development of guidelines for rapid reaction to those communicable diseases is an important task for all EU Member States. Due to the relatively unspecific symptoms of viral infections, the clinical diagnosis of a VHF in the initial stage is extremely difficult. In Germany microbiological diagnosis is performed by a diagnostic centre (Biosafety-Level BSL4) and supported by a corresponding confirmation laboratory. At present four high security infectious disease units for patient care (HSIU) are available in Munich, Leipzig, Hamburg and Berlin. Another one located in Frankfurt will be functional by 2001. In addition to the HSIU a corresponding number of centers of competence shall be established in order to support and advise the hospitals initially treating the patients as well as the local public health officer. The centres of competence provide expertise from different professional backgrounds. The risk categorisation for contact persons, which has been developed by our working group, has proved to be very useful in practice. Ambulances should be used for transfer of patients to the HSIU. So-called transport-isolators are not suitable for patients who are seriously ill. Air-based transport without using an isolator is a problem, since no decontamination procedure exists. As soon as the last HSIU in the Rhine Main area is working the centers of competence will be established. This will provide competent health care for VHF-patients and a convincing management for these kinds of threats to public health everywhere in Germany.

Einführung

Verschiedene [virusbedingte hämorrhagische Fieber](#) (Ebola-Fieber, Marburg-Virus-Krankheit, [Lassa-Fieber](#), hämorrhagisches Krim-Kongo-Fieber)², die Pocken bzw. die humanen Affenpocken sowie die Lungenpest erfordern eine spezielle Behandlung und strikte Isolierung der Erkrankten und Krankheitsverdächtigen. Notwendig ist auch eine intensive Suche, Feststellung und ggf. Überwachung der Kontaktpersonen. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine derartig infizierte Person nach Deutschland einreist, ist nicht hoch, jedoch scheinen die Importe dieser Tropenkrankheiten zuzunehmen. Im August vergangenen Jahres (1999, Anm.d.R.) hatten wir den ersten Gelbfieberfall in Deutschland nach dem Krieg zu verzeichnen und in den ersten sechs Monaten dieses Jahres sind bereits vier Fälle von Lassa-Fieber nach Europa importiert worden [4]. Einige Male wurde der [Verdacht auf das Vorliegen eines virusbedingten hämorrhagischen Fiebers \(VHF\)](#) ausgesprochen, ohne dass dieser Verdacht virologisch bestätigt werden konnte. Bei der Versorgung von Patienten mit einer dieser Krankheiten liegt sowohl bei der klinisch-chemischen und mikrobiologischen Diagnostik als auch bei der Krankenversorgung und beim Krankentransport eine berufliche Exposition gegenüber Mikroorganismen der höchsten bekannten Risikogruppe 4 vor. Unter anderem aus der „Verordnung zur Umset-

² Fieberhafte Infektionen mit Hämorrhagien werden auch von verschiedenen anderen Viren hervorgerufen, hier sind u.a. hämorrhagisches Dengue-Fieber, Hanta-Virusinfektionen (Hantavirus-Lungensyndrom), Gelbfieber, hämorrhagisches Rifttal-Fieber und insbesondere die „südamerikanischen“ hämorrhagischen Fieber zu nennen: Argentinisches, Bolivianisches, Brasilianisches, Venezuelanisches hämorrhagisches Fieber. Von anderen [1,2] werden diese Viruskrankheiten gleichermaßen zu den tropischen Viruskrankheiten mit hoher Letalität und der Potenz zur Weiterverbreitung in gemäßigten Zonen gerechnet. Jedoch sind nur von Ebola-, Marburg-, Lassa- und Krim-Kongo-Viren signifikante Krankheitsausbrüche durch eine Mensch-zu-Mensch-Übertragung bekannt [3].

zung von EG-Richtlinien über den Schutz der Beschäftigten gegen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit (BioStoffV)“ leitet sich für Verantwortliche und Betreiber der hierfür benötigten Behandlungseinheiten, Rettungs- und Transportmittel und Laboratorien die rechtliche Verpflichtung ab, für die entsprechenden Sicherheitsstandards zu sorgen. Zahlreiche andere Staaten haben den Import einer lebensbedrohlichen hochkontagiösen Erkrankung ebenfalls als besonderes Gesundheitsrisiko identifiziert und entsprechende Management-Konzepte entwickelt. Es steht zu erwarten, dass sich insbesondere auch bei den Mitgliedstaaten der EU dieser Prozess fortsetzen wird.

Im vergangenen Jahr stellten wir erstmalig ein nationales Konzept zum Management und zur Kontrolle dieser lebensbedrohlichen hochkontagiösen Infektionskrankheiten vor, in dem eine Schwerpunktversorgung vorgeschlagen wird [5]. Das rege Interesse der Fachöffentlichkeit und verschiedene Anfragen veranlassen uns, unser Konzept zu aktualisieren. Die praktischen Erfahrungen („lessons learned“) und das Ergebnis der zwischenzeitlich geführten Fachdiskussionen machen es möglich, einzelne Punkte des seinerzeit vorgelegten Konzepts zu präzisieren bzw. zu ergänzen. Im Juli 2000 wurde ein zusätzliches modern ausgestattetes Behandlungszentrum für hochkontagiöse Infektionskrankheiten in Leipzig fertiggestellt, so dass jetzt vier Behandlungszentren für die Aufnahme entsprechender Patienten betriebsbereit sind. Ein fünftes soll im kommenden Jahr (2001, Anm.d.R.) in Frankfurt am Main fertiggestellt werden.



Während es einerseits sicherlich sinnvoll ist, für die fünf Behandlungszentren einheitliche Standards sowohl hinsichtlich der Ausstattung als auch des Prozedere zu formulieren, müssen andererseits die örtlichen Gegebenheiten und die jeweiligen institutionellen bzw. persönlichen Erfahrungen ausreichende Berücksichtigung finden. Eine detailliertere Beschreibung der einzelnen Maßnahmen, Methoden und materiellen Voraussetzungen soll später - im Konsens mit den beteiligten Kliniken und Kompetenzzentren (s.u.) - in einem speziellen Handbuch veröffentlicht werden.

Labordiagnostik

Unter Berücksichtigung der in Deutschland bereits vorhandenen Referenz- und Konsiliarlaboratorien für die in Frage kommenden Infektionskrankheiten und der Seltenheit, mit der diese zu diagnostizieren sind, sollten die Anzucht, Identifizierung und Differenzierung der Erreger sowie die Serodiagnostik zentral von je einem Diagnostikzentrum und einem Bestätigungslabor der Sicherheitsstufe BSL4 erfolgen. Das Diagnostikzentrum muss außerdem in der Lage sein, das gesamte Spektrum der differentialdiagnostisch erforderlichen virologischen, bakteriologischen und parasitologischen Untersuchungen auf modernstem Niveau durchzuführen. In Deutschland gibt es derzeit zwei diagnostische Laboratorien (in Hamburg und Marburg), die mit Erregern der höchsten Risikogruppe 4 arbeiten dürfen und ihre spezialfachliche Kompetenz bei der Abklärung von VHF-Verdachtsfällen in und außerhalb Deutschlands mehrfach nachgewiesen haben. Für die Diagnostik der Pest steht ein BSL3-Konsiliarlabor in München zur Verfügung.

Die Bestimmungen und die Verlaufskontrolle der üblichen *klinisch-chemischen* Laborparameter, Blutbild, Gerinnungsparameter und die Blutgruppenserologie sollten im Isolierbereich erfolgen – möglichst unter einer Sicherheitswerkbank Klasse 2 oder 3. Eine [Einsendung dieser Untersuchungsproben](#) an das Diagnostikzentrum ist weder zweckmäßig noch praktikabel.

Isolierung und Behandlung der Erkrankten in spezialisierten Behandlungszentren

Überregionale Behandlungszentren

Die Sicherheitsanforderungen an die materielle Ausstattung bzw. die bauliche Beschaffenheit der diagnostischen Laboratorien und der Isolier- und Behandlungseinheiten für lebensbedrohende hochkontagiöse Infektionskrankheiten sind hoch. Insbesondere der hohe Personalbedarf, die Anforderungen an die fachliche Kompetenz, die notwendige ständige Fortbildung und das Training des medizinischen Personals machen es unerlässlich, die Zahl dieser Einrichtungen auf das notwendige Minimum zu beschränken. In unserem ersten Entwurf hatten wir Behandlungs- und Kompetenzzentren in Hamburg, Berlin, München und Frankfurt am Main vorgeschlagen. Die Einbeziehung des im Juli 2000 in Betrieb genommenen und nach diesem Konzept speziell ausgerichteten Behandlungs- und Kompetenzzentrums in Leipzig ist eine sinnvolle Ergänzung des Versorgungskonzeptes. Die Isolierbetten der Behandlungszentren in Berlin und Hamburg [6] entsprechen unseres Erachtens nicht mehr dem Stand der Technik bzw. ermöglichen nicht die gegenwärtigen intensivmedizinischen Behandlungsmöglichkeiten. Patienten mit dem Vollbild eines hämorrhagischen Syndroms können im fortgeschrittenen Stadium relativ schnell einer personalaufwendigen intensivmedizinischen Behandlung und ggf. auch entsprechender Blutreinigungsverfahren bedürfen. In einem Isolierzelt oder -bett, wie sie dort zur Zeit noch verwendet werden, ist dies kaum in ausreichendem Maße durchzuführen.



Plastik-Isolierzelt mit Patienten-Schleuse (im Vordergrund) und Krankenbett.



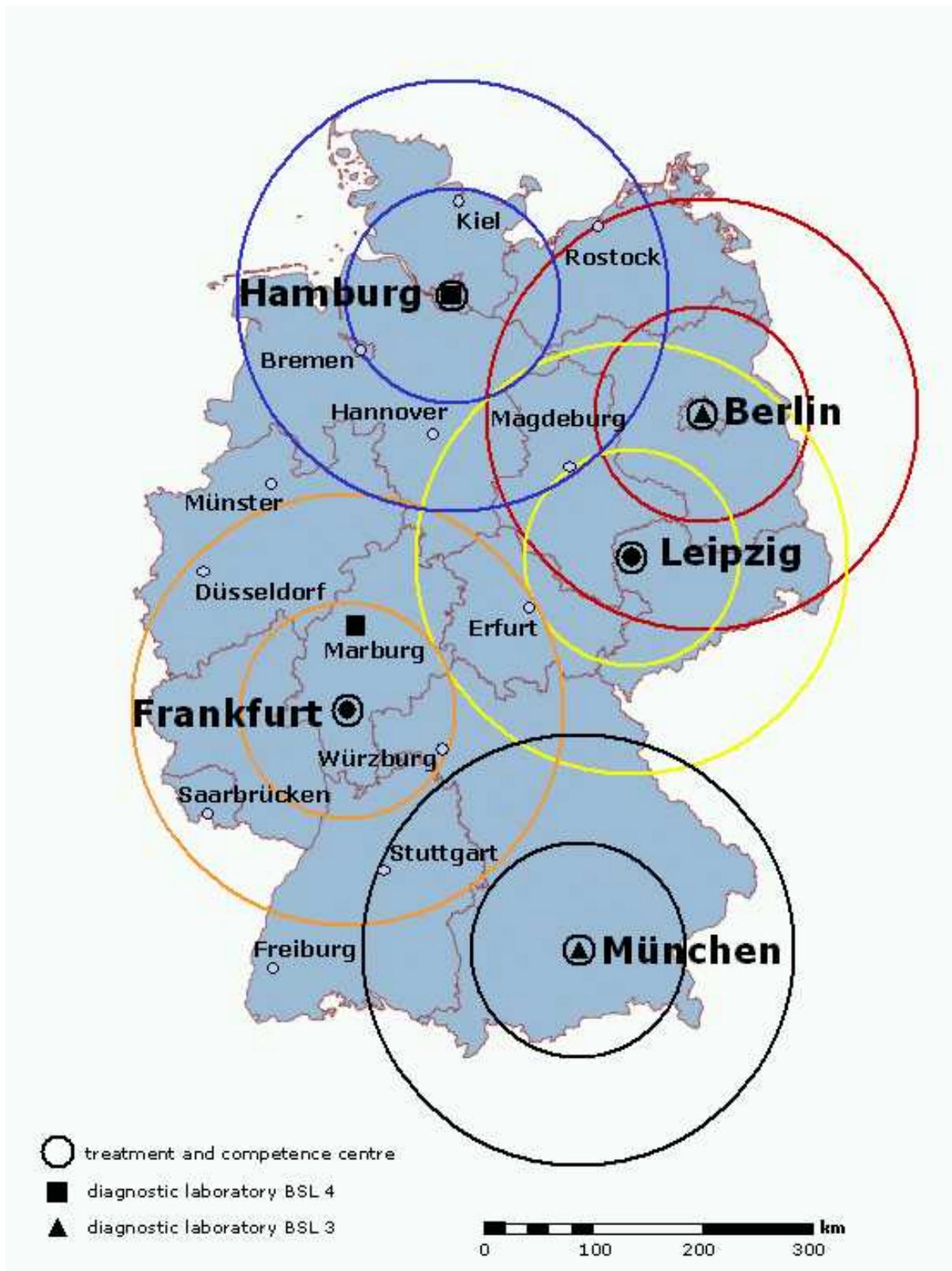
Pflege und Manipulationen am Patienten sind ausschließlich über in die Zeltwand eingearbeitete Handschuhe möglich.

Um eine flächendeckende Versorgung gewährleisten zu können, ist es erforderlich, die geplante Isolierstation in Frankfurt am Main fertig zu stellen. Eingedenk der Kostenproblematik muss hier noch einmal betont werden, dass die Betten in diesen speziellen Isoliereinheiten ständig genutzt werden sollen. Diese Einrichtungen bieten sich z.B. auch für die geforderte separate Behandlung von Patienten mit multiresistenten Mykobakterien und Staphylokokken oder anderen gefährlichen Erregern an. Im übrigen ist die Behandlung in diesen Isoliereinheiten grundsätzlich Teil des stationären Versorgungsauftrages - unter den speziellen, hierfür gesetzlich vorgeschriebenen Arbeitsschutzbedingungen.

Folgende Seite:

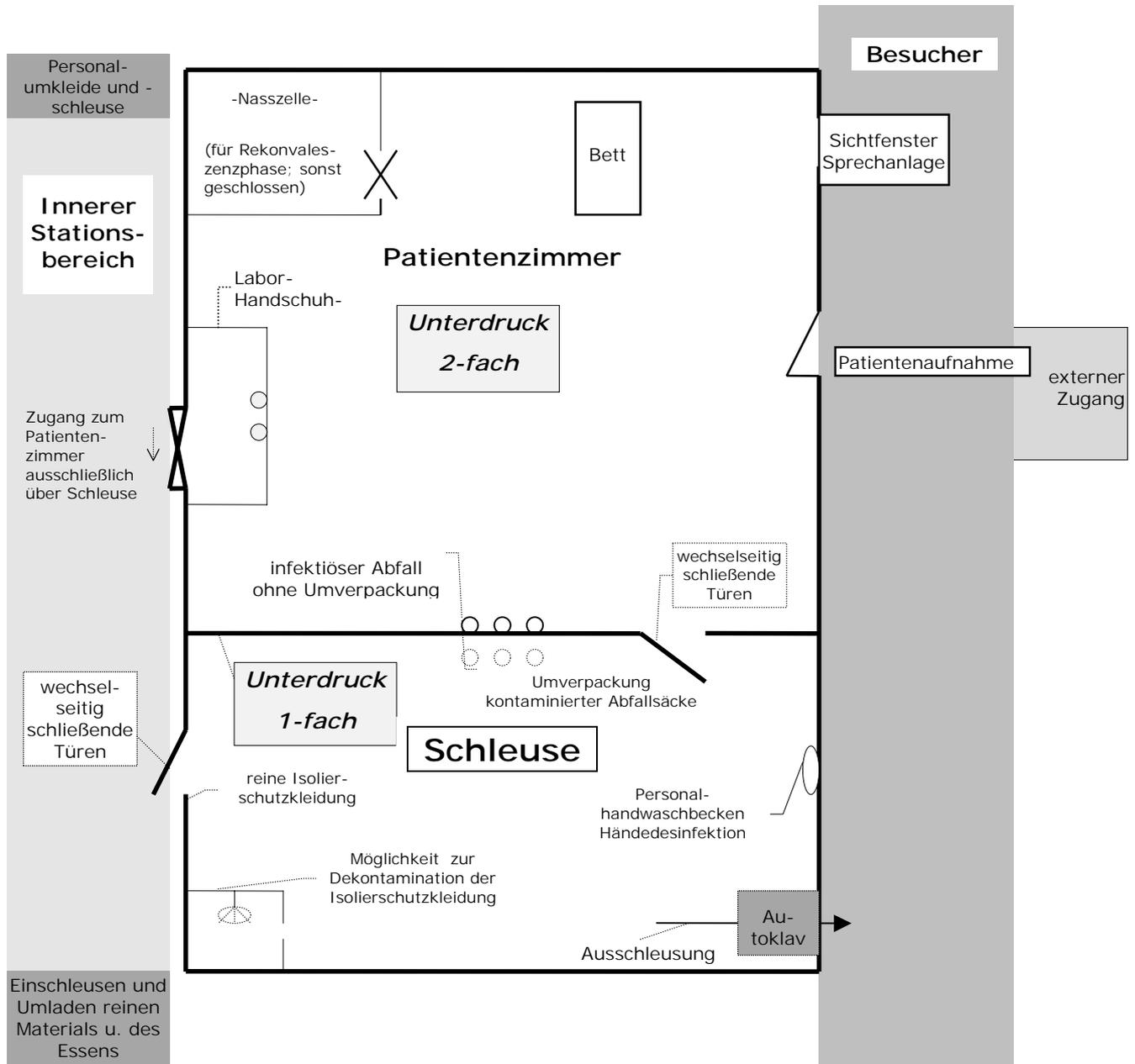
Behandlungszentren und Diagnostiklaboratorien für lebensbedrohende hochkontagiöse Infektionskrankheiten in Deutschland. Die Isoliereinheiten in Hamburg, Berlin und München sind seit vielen Jahren in Betrieb. Das Behandlungs- und Kompetenzzentrum in Leipzig wurde im Juli 2000 in Betrieb genommen. Im Jahr 2001 soll ein fünftes Zentrum in Frankfurt/M. fertiggestellt werden. Als Diagnostikzentrum ist das Bernhard-Nocht-Institut in Hamburg vorgesehen. Für die Diagnostik viraler hämorrhagischer Fieber steht ein Konsiliarlabor an der Universität Marburg, für Pest am Max-von-Pettenkofer-Institut in München zur Verfügung. Mit Erregern bis zur Risikogruppe 3 kann u.a. auch im Robert Koch-Institut in Berlin gearbeitet werden.

Behandlungszentren und Diagnostiklaboratorien



Ausgehend von bisherigen Diskussionen, Ortsbesichtigungen und zwischenzeitlich gesammelten Erfahrungen und Vorschlägen lassen sich folgende prinzipielle Sicherheitsanforderungen an diese Isolier- und Behandlungseinheiten ableiten:

Bauliche Beschaffenheit und Organisation



Prinzip der Isolierung eines hochkontagiösen Patienten (schematisch). Kreuzungen mit den übrigen Funktionsbereichen des Krankenhauses müssen baulich oder zumindest funktionell ausgeschlossen werden. Die Patientenaufnahme soll über einen eigenen externen Zugang erfolgen. Nach Aufnahme des Patienten wird die Tür zum Besucherbereich verriegelt. - Die Abluft wird über geeignete Filter (EU 12) geleitet. - Die Dekontamination wiederverwendbarer Materialien erfolgt in der geschlossenen Einheit/Station; ansonsten dafür notwendige eigene Wegeführungen können deshalb entfallen. In der Schleuse (mit dem Patientenzimmer verbundener Raum bzw. Vorraum) erfolgt die Personal-, Material- und Abfalldekontamination. - Bei mehreren Isolierungszimmern kann es zweckmäßig sein, für die Ausschleusung dekontaminierter Materialien einen eigenen Schleusenraum gemeinsam für alle Patientenzimmer einzurichten, in dem sich dann auch der Autoklav befindet.

Die Patientenaufnahme soll über einen von den Funktionsbereichen des alltäglichen Krankenhausbetriebes getrennten (externen) Zugang erfolgen. Die Infektionsstation soll grundsätzlich nur über eine Außenschleuse zu betreten sein. Es muss möglich sein, den

gesamten Bereich gegen den Zutritt unbefugter Personen zu sichern. Für Besucher sind Möglichkeiten zur sicheren Kontaktaufnahme herzustellen (Besuchergang, Sichtfenster und Sprechanlage). Den Krankenzimmern muss eine Innenschleuse für das Personal und den Materialaustausch mit wechselseitig schließenden Türen vorgeschaltet sein. In den klimatisierten Krankenzimmern soll durch eine entsprechende raumluftechnische Anlage dauerhaft ein Unterdruck gegenüber dem übrigen Stationsbereich aufrecht erhalten werden können [7,8]. Für die Schleuse zum Patientenzimmer sollte eine Zwischendruckstufe möglich sein. Die potentiell kontaminierte Abluft aus den Patientenzimmern ist über geeignete HEPA³-Filterstufen (mindestens EU 12) abzuführen [2,9]. Da erfahrungsgemäß sehr viel Platz benötigt wird, insbesondere für das assistierte An- und Ablegen der speziellen Schutzkleidung, deren Dekontamination und Auslüften sowie für die Lagerung des Verbrauchsmaterials, sollte die Innenschleuse ausreichend groß angelegt sein. – Die Station sollte über einen Personalaufenthaltsraum verfügen; das Personal darf, z.B. in kleineren Arbeitspausen, die Station nicht in der auf der Station getragenen Dienstkleidung verlassen.

Sofern das Abwasser der Isolierstation nicht regelmäßig durch eine Desinfektionsanlage mittels thermischer (ggf. auch chemischer) Verfahren desinfiziert wird, müssen verbindliche Vorschriften für wassersparende Wasch- und Reinigungsverfahren bzw. die Aufnahme von Flüssigkeiten und Ausscheidungen mittels Zellulose oder ähnlichen Materialien und deren Entsorgung vorliegen. Für die Dekontamination des Abfalls bzw. seine regelgerechte Beseitigung muss ein in der Praxis erprobtes Entsorgungskonzept bestehen. Erfahrungen der letzten Zeit zeigten, dass diesbezüglich in der Praxis erhebliche Probleme auftreten können. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn der Abfall nicht, wie von uns vorgeschlagen, vor seiner Beseitigung in dem Raum thermisch (z.B. über einen geeigneten Autoklaven) desinfiziert wird, in welchem er anfällt, und das Volumen der Gebinde nicht der Größe der nach der Gefahrgutverordnung zugelassenen Transportbehälter entspricht. Aus den zwischenzeitlich gesammelten Erfahrungen ergibt sich auch der Hinweis, dass die laufenden Desinfektionsmaßnahmen und die Schlussdesinfektion unbedingt sachgerecht und materialschonend von entsprechend ausgebildetem Personal (Desinfektor mit Befähigungsnachweis für Formaldehydbegasung nach TRGS 522) durchgeführt werden müssen, um die Formaldehydbelastung in Grenzen zu halten und die Funktionsfähigkeit technischer Instrumente und Apparate nicht zu gefährden.

Persönliche Schutzausrüstung

**Anforderungen an die
persönliche Schutzkleidung**

- Einmal-Overalls
- Respiratorhauben mit HEPA-filtrierter Zuluft
- automatisches Kommunikationssystem
- Schutzhandschuhe
- flüssigkeitsdichte und rutschfeste Einmal-Überschuhe



Behandlungszentrum
Leipzig

³ HEPA: High efficiency particulate air; Luftfilter mit maximaler Effizienz

Geeignet sind flüssigkeitsdichte Einmalschutzanzüge (Overalls), wiederverwendbare Respiratorhauben mit HEPA-Filterung der zugeführten Raumluft (sog. halbgeschlossene Systeme mit P3-Filtern), Schutzhandschuhe, flüssigkeitsdichte und rutschfeste Einmalüberschuhe. Sofern die Gebrauchsanweisungen eine Desinfektion der Respiratorhauben durch Einlegen in Formaldehyd vorsehen, ist erfahrungsgemäß mit nicht unerheblicher Schadstoffbelastung zu rechnen. Deshalb sollten die Hauben aus arbeitschutzrechtlichen Gründen in einem geschlossenen System desinfiziert, gereinigt und getrocknet werden. Durch Verwendung eines speziellen Trockenschrankes mit entsprechender Abluftführung ist ein geregelt Abdampfen bzw. Ausgasen des Formaldehyds möglich, ohne die Raumluft zu belasten. Sofern ein geschlossenes System nicht vorhanden ist, müsste daran gedacht werden, den HEPA-Filter durch einen zusätzlichen Formaldehydfilter (B2P3-Filter) zu ergänzen oder auf ein anderes Desinfektionsverfahren (z.B. mit Peressigsäure) auszuweichen. Aus Weichkunststoff bestehende Sichtfenster der Respiratorhauben können nach mehrmaliger Formaldehydanwendung eine milchig-trübe Verfärbung annehmen, durch welche die Sicht beeinträchtigt wird. Auch hier gilt es, die praktische Eignung bzw. Belastbarkeit der erhältlichen Fabrikate zu prüfen und diese gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit den Herstellern zu verbessern. Zur besseren Verständigung des Personals sowohl untereinander als auch mit dem Patienten und zur Wahrnehmung akustischer Warnsignale sollen die Respiratorhauben außerdem mit einer Freisprechanlage ausgestattet sein, um den durch die mechanische Belüftung bedingten Geräuschpegel zu überwinden.

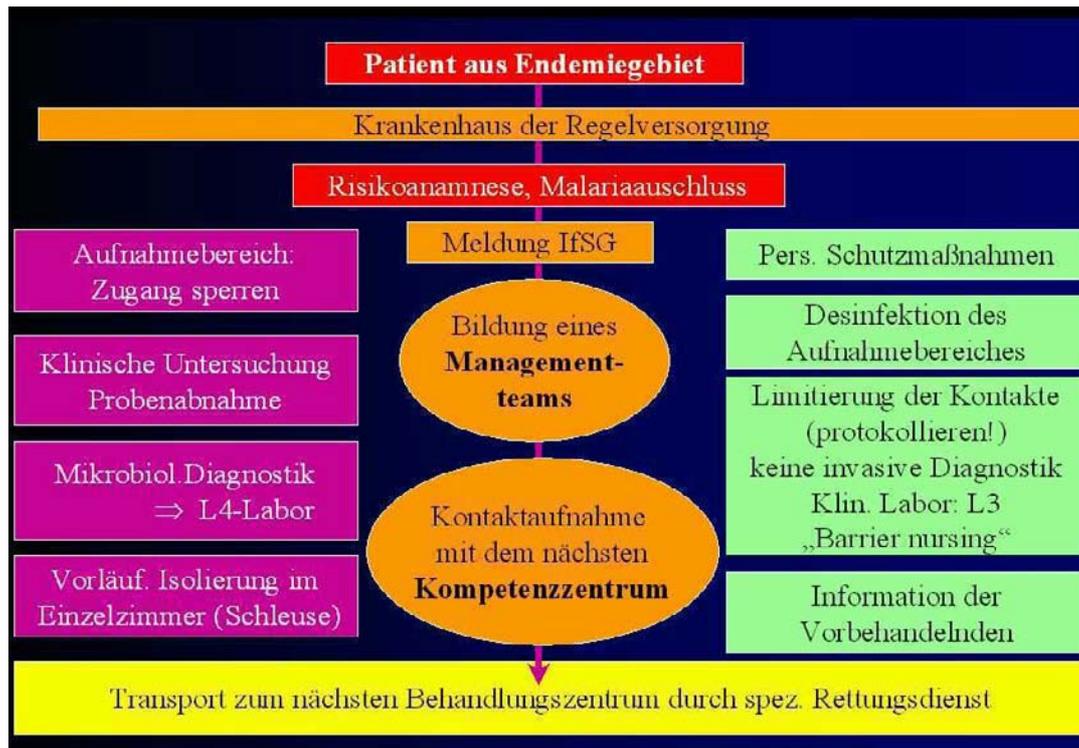
Personalbedarf

Die Behandlung von Patienten mit den o.a. Krankheiten macht ein strenges Barriereregime erforderlich, das der sicheren Isolierung des Patienten nach außen und dem Schutz des Personals im Inneren der Isoliereinheit dient. Dazu ist es notwendig, ein „*internes Behandlungsteam*“ zu bilden, das sich täglich ein- oder mehrmals einschleust und unter der vorgeschriebenen persönlichen Schutzausrüstung die notwendigen diagnostischen, therapeutischen und pflegerischen Maßnahmen durchführt. Da diese Personen exponiert sind, sollten sie für die Dauer der maximalen Inkubationszeit der ärztlichen Beobachtung unterliegen. Zusätzlich ist ein „*externes Team*“ zu bilden, das ständig außerhalb der Isoliereinheit bereitsteht für die materielle Versorgung und Ersatzgestaltung des internen Teams. Erste Erfahrungen bei der intensivmedizinischen Behandlung einer an Lassa-Fieber leidenden Patientin zeigen, dass das interne Team beim Tragen eines Vollschutzanzuges mit Respirator nach einem drei- bis vierstündigen Arbeitseinsatz einer längeren Arbeitsunterbrechung bedarf. Erfahrungsgemäß werden pro (Kurz-)Schicht ein Arzt, zwei Pflegepersonen unmittelbar am Krankenbett und mindestens eine zuarbeitende Pflegekraft („Springer“) benötigt. Bei erhöhtem diagnostischen Aufwand kann sich diese Zahl noch um mindestens eine Pflegekraft und einen ärztlichen Mitarbeiter in der Isoliereinheit erhöhen. Das heißt, dass für einen Bedarfsfall mindestens 16 hierfür speziell ausgebildete Pflegepersonen und vier Ärzte mit intensivmedizinischer Erfahrung verfügbar sein müssen. Diese Tatsache erfordert eine weit vorausschauende Personalplanung, interne Personalreserven sowie ggf. eine Vereinbarung mit anderen Behandlungszentren über eine zusätzliche personelle Unterstützung im Bedarfsfall. Gedacht werden sollte auch an eine psychologische Betreuung des Personals. Nicht zuletzt auch angesichts der in den Medien nicht immer sachlich geführten Gefahrendiskussion wirkt diese offensichtlich angstmindernd und trägt zur besseren Bewältigung des mit dem Einsatz verbundenen Stress bei. Wichtig in diesem Zusammenhang ist auch die Beobachtung, dass unter Stressbedingungen Rate und Ausmaß unerwünschter Arzneimittelwirkungen einer [Ribavirin-Prophylaxe](#) offensichtlich höher liegen als allgemein beschrieben. – Die entsprechenden arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen und Schutzimpfungen des eingeplanten Personals sind regelmäßig durchzuführen. Trainingseinsätze in der vorhandenen Schutzkleidung, Geräteschulungen und theoretische Unterweisungen sollten mindestens vierteljährlich [9] erfolgen.

Management und Logistik

Es ist sicherlich selten, aber durchaus real, dass ein Patient zur Abklärung eines ungewöhnlichen Krankheitsbildes nach Deutschland gelangt. Zuweilen wird der Verdacht auf das Vorliegen einer lebensbedrohenden hochkontagiösen Infektionskrankheit aufgrund der sich entwickelnden Symptomatik während des Fluges geäußert und der Patient unmittelbar in ein Behandlungszentrum verbracht werden (Durchführung des Transportes siehe unten).

Wichtigste Handlungsabläufe bei Auftreten eines Verdachtsfalles



In der überwiegenden Zahl der Fälle muss davon ausgegangen werden, dass die begründete [Verdachtsdiagnose](#) auf das Vorliegen eines VHF erst nach Erreichen des Heimat- bzw. Aufenthaltsortes in Deutschland oder häufig erst nach einer ersten medizinischen Versorgung in einem nicht auf derartige Fälle spezialisierten Krankenhaus gestellt wird.

Die klinische Diagnose eines VHF im Anfangsstadium ist aufgrund der relativ unspezifischen allgemeinen Symptomatik äußerst schwierig. Hier sei nochmals auf die entscheidende Rolle einer sorgfältigen Anamnese, insbesondere [Reiseanamnese](#), und den für diese Zwecke entwickelten speziellen [Patientenfragebogen](#) hingewiesen [5].

Wie die letzten Lassa-Fieberfälle allerdings zeigen, helfen klinische bzw. epidemiologische [Falldefinitionen](#) ohne Einbeziehung des mikrobiologischen Untersuchungsbefundes bei der Entscheidung, ob ein Patient in einer der speziellen Behandlungszentren abgesondert und behandelt werden muss, leider wenig weiter. Es ist nicht möglich, die Falldefinition einerseits „sensitiv“ genug zu formulieren, um infizierte Patienten bereits absondern zu können, *bevor* eine unmittelbare Ansteckungsgefahr von ihnen ausgeht, und andererseits „spezifisch“ genug, um die Behandlungszentren nun nicht mit z.B. Malaria- oder Grippekranken überzubelegen. Mit dem Vorliegen der sicheren mikrobiologischen Diagnose eines VHF kann derzeit aber in der Regel erst etwa 48 Stunden nach Eingang des Untersuchungsmaterials oder später gerechnet werden. Den hieraus entstehenden Unsicherheiten über die im Einzelfall zu ergreifenden Maßnahmen kann durch allgemeine Empfehlungen nicht ausreichend Rechnung getragen werden.

Kompetenzzentren

Da nur wenige in Deutschland tätige Ärzte über eine langjährige (Tropen-)Erfahrung sowohl in der klinischen Differentialdiagnostik und Behandlung entsprechend erkrankter Patienten als auch im Management derartiger außergewöhnlicher Krankheitsfälle von höchster seuchenhygienischer Relevanz verfügen, sieht das von uns entwickelte Konzept deshalb nicht nur die Einrichtung überregionaler Behandlungszentren, sondern auch eine entsprechende Anzahl überregionaler Kompetenzzentren zur Beratung und Unterstützung der erstversorgenden Krankenhäuser und der jeweils örtlich zuständigen bzw. involvierten Amtsärzte vor. Nicht jedes der über vierhundert Gesundheitsämter in Deutschland verfügt über einen ausreichenden ärztlichen Bereitschafts- oder Rufbereitschaftsdienst außerhalb der regulären Dienstzeit, und es kann nicht davon ausgegangen werden, dass jeder Diensthabende oder Amtsarzt die für ein effektives Management lebensbedrohender hochkontagiöser Infektionskrankheiten erforderlichen speziellen Kenntnisse und praktischen Erfahrungen besitzt.

Mit den Kompetenzzentren empfehlen wir eine organisatorische Zusammenführung von Personen mit besonderem Fachwissen im Sinne einer fest etablierten und strukturierten Arbeitsgemeinschaft („Quarantäne-Stab“). Durch die Einrichtung von Kompetenzzentren soll in erster Linie das notwendige Fach- und Managementwissen auf dem jeweils aktuellen und optimalen Niveau vorgehalten werden. Dieses steht dann für eine größere Region bzw. überregional und länderübergreifend abrufbereit zur Verfügung.

Aufgaben eines Kompetenzzentrums

Das Kompetenzzentrum sollte insbesondere folgende Aufgaben übernehmen:

- telefonische Beratung und gegebenenfalls Vor-Ort-Unterstützung von Gesundheitsbehörden, Ärzten und Krankenhäusern in seinem (überregionalen) Einzugs- bzw. Zuständigkeitsbereich (Konsiliardienst),
- Einholen und Weitergabe aktueller epidemiologischer Informationen, ggf. Unterstützung bei der Klärung diagnostischer Fragen in Abstimmung mit dem Diagnostikzentrum,
- Entscheidungshilfe (auch vor Ort) hinsichtlich Absonderung und Einweisung bzw. Verlegung eines krankheitsverdächtigen Patienten in das nächstgelegene überregionale Behandlungszentrum,
- logistische Organisation und ggf. personelle Unterstützung des Krankentransportes,
- seuchenrechtliche Meldungen bzw. Unterrichtung des Hauptverwaltungsbeamten, der zuständigen obersten Landesgesundheitsbehörde und des Robert Koch-Instituts,
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit,
- Koordinierung der antiepidemischen Maßnahmen: Postexpositionsprophylaxe, Anordnung und Überprüfung der Desinfektionsmaßnahmen und Abfallbeseitigung, ggf. Anordnung bzw. Organisation der Obduktion und der Bestattung, Hilfe bei der Ermittlung der Kontaktpersonen,
- ggf. Vermittlung bzw. Hinzuziehen weiterer spezieller fachlicher Expertise,
- ggf. Vermittlung spezieller Personenschutz-ausrüstung und Bereitstellung von qualifiziertem Personal, wenn eine Verlegung aus einem „peripheren“ Krankenhaus in das Behandlungszentrum nicht möglich erscheint (dies dürfte bei den heutigen Betreuungsmöglichkeiten während eines bodengestützten Transportes aber kaum noch der Fall sein).

Funktionelle Zusammensetzung eines Kompetenzzentrums

Dem Kompetenzzentrum sollten angehören:

- der Amtsarzt oder der verantwortliche Arzt einer anderen beauftragten Einheit des öffentlichen Gesundheitswesens,
- der leitende Arzt des Behandlungszentrums (Infektiologe und Tropenmediziner mit intensivmedizinischer Ausbildung),
- ein leitender Mitarbeiter des zuständigen Rettungsdienstes, der für derartige Einsätze speziell ausgebildet wurde,
- ein Krankenhaushygieniker (z.B. des Behandlungszentrums oder des zuständigen Lan-

des Gesundheitsamtes/des Landesuntersuchungsamtes oder einer Abteilung für Krankenhaushygiene),

- ein Vertreter der für die Koordinierung zuständigen Landesgesundheitsbehörde,
- im Einsatzfall ein Beauftragter des örtlichen Lagezentrums oder der Polizei- bzw. Ordnungsbehörde zur Sicherung des Patiententransportes, zur Unterstützung bei der Suche und Feststellung der Kontaktpersonen, zur Abriegelung des Behandlungszentrums u.ä.

Aufgaben

- sowie von diesen hierfür benannte bzw. jeweils im Einzelfall hinzuzuziehende Mitarbeiter. Das Kompetenzzentrum, das Gesundheitsamt, die Isoliereinheit und der Rettungsdienst müssen eine Tag/Nacht-Rufbereitschaft gewährleisten.

Verantwortlicher Leiter des Kompetenzzentrums ist zweckmäßigerweise der Arzt des Gesundheitsamtes (Amtsarzt) oder der beauftragten Organisationseinheit des öffentlichen Gesundheitswesens, zu deren Aufgaben insbesondere die Organisation und Kontrolle der Maßnahmen mit gesetzlichem bzw. hoheitlichem Charakter sowie der Melde- und Informationsverfahren gehören. Der leitende Arzt soll bei seinen seuchenrechtlichen Entscheidungen die spezielle infektiologisch-tropenmedizinische Expertise des Klinikers und die besonderen fachlichen Kenntnisse des Krankenhaushygienikers berücksichtigen. Der Leiter des zugeordneten Rettungsdienstes bzw. dessen besonders qualifizierter Beauftragter ist in die Vorbereitungen von Spezialtransporten isolierungsbedürftiger Personen einzubeziehen.

Die Mitglieder des Kompetenzzentrums sollen mindestens einmal vierteljährlich zu Arbeits- und Lagebesprechungen zusammen kommen und über den Funktionszustand ihres jeweiligen Verantwortungsbereiches berichten. Gemeinsame praktische Übungen an einem simulierten Fall sollten mindestens einmal jährlich durchgeführt werden. Auf diese Weise haben die an derartigen Einsätzen zu Beteiligten aus Gesundheitsamt, Rettungsdienst, Klinik und Krankenhaushygiene die Möglichkeit, sich vor Eintreten des „Ernstfalles“ miteinander abzustimmen und sich als Team aufeinander einzustellen. Für die Organisation ist der Arzt des Gesundheitsamtes verantwortlich. Optimal wäre eine jährliche gemeinsame Übung von Mitarbeitern verschiedener Behandlungs- und Kompetenzzentren vor Ort, so dass langfristig ein Austausch bzw. überregionaler Einsatz der Teams möglich wird.

Ermittlung der Kontaktpersonen

Die Zahl der Kontaktpersonen bei einem importierten VHF ist erfahrungsgemäß groß. Das gilt insbesondere für den medizinischen Bereich, wenn ein entsprechender Verdacht nicht gleich bei der Aufnahme gestellt wird. In verschiedenen Fällen der letzten Jahre waren bis zu über einhundert Beschäftigte in einem Krankenhaus als Kontaktpersonen anzusehen. Bei einer im Januar dieses Jahres nach Deutschland importierten Erkrankung an Lassa-Fieber war die betroffene Patientin bereits während des Fluges symptomatisch (Fieber, Husten). Die näheren Einzelheiten ließen eine potentielle Gefährdung der mitreisenden Flugpassagiere nicht völlig ausschließen. Da unseres Wissens ein derartiger Fall bisher nicht beschrieben worden ist, wurden auch umfangreiche serologische Untersuchungen der Kontaktpersonen veranlasst. In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass eine molekularbiologische/serologische Untersuchung völlig *asymptomatischer* Kontaktpersonen grundsätzlich nicht angezeigt ist und die Laborkapazitäten überfordert. Bei einer Ärztin, die bei der stationären Aufnahme die Patientin ohne spezielle Schutzkleidung untersucht hatte, wurde eine Serokonversion (Lassavirus-spezifische IgG- und IgM-Antikörper) festgestellt. Die Ärztin hatte sofort eine [Postexpositionsprophylaxe mit Ribavirin](#) erhalten und entwickelte kein Krankheitsbild. Es handelt sich hier offensichtlich um die erste beschriebene Lassa-virus-Infektion einer Kontaktperson in Europa (Risikokategorie I gemäß [Übers. 1](#)).

Die anderen 148 untersuchten Kontaktpersonen, die überwiegend den Risikokategorien II und III zuzuordnen waren, blieben seronegativ [10]. - Die vorgeschlagene Kategorisierung der Kontaktpersonen nach ihrem potentiellen Risiko hat sich in allen zwischenzeitlich aufgetretenen Fällen in der Praxis bewährt [11,12,13]. Ohne eine Zuordnung entsprechend in Frage kommender Maßnahmen zeigte sich in der Vergangenheit jedoch eine

Unsicherheit bei der Anordnung dieser, so dass jetzt ein einheitliches Vorgehen mit einer Bandbreite zur Berücksichtigung des Einzelfalles empfohlen wird. Das [Schema](#) wurde gleichzeitig vereinfacht; es sieht – maßnahmeorientierter - jetzt nur noch drei statt bisher fünf Kategorien vor. Die bisher verwendeten [5] Kategorien III (medizinisches Personal, sofern intakte flüssigkeitsdichte Schutzanzüge und filterventilierte Respiratoren getragen wurden) und IV (Kontaktpersonen im weitesten Sinne) wurden zusammengefasst. Die Kategorie V (Kontaktpersonen 2. Grades) wurde ersatzlos gestrichen.

Kontaktpersonen müssen möglicherweise im Verantwortungsbereich mehrerer Bundesländer ermittelt werden. Betroffen können u.a. sein: a) das Bundesland, in dem der Patient nach Deutschland eingereist ist, b) in dem der Patient seinen Aufenthaltsort bzw. Wohnsitz hat, c) in dem der Patient erstmalig stationär aufgenommen wurde oder d) das Bundesland, in dem der Patient definitiv nach gesicherter Diagnosestellung behandelt wird. War der Patient z.B. bereits während des Fluges symptomatisch, müssen Kontaktpersonen ggf. in allen Bundesländern ermittelt werden. Gegebenenfalls muss unverzüglich entschieden werden, ob Kontaktpersonen durch einen öffentlichen Aufruf zu bestimmten Verhaltensweisen veranlasst werden sollen (Messung der Körpertemperatur, Aufsuchen des zuständigen Gesundheitsamtes usw.). In den zwischenzeitlich aufgetretenen Fällen verlief die Ermittlung und Kontrolle der Kontaktpersonen vor allem durch eine engmaschige und kollegiale Abstimmung auf kommunaler, Landes- und Bundesebene faktisch sehr effizient, obgleich (theoretisch) die jeweiligen Zuständigkeiten im Einzelnen nicht immer von vornherein klar waren. Dies veranlasst uns zu folgender Empfehlung: Die Federführung und Koordination für die Ermittlung aller Kontaktpersonen und deren weiteres Monitoring sollte von der obersten Landesgesundheitsbehörde des Bundeslandes wahrgenommen werden, in dem der Patient erstmalig gemeldet wird (betroffenes Krankenhaus oder Wohnsitz).

Krankentransport

Die Einrichtung von fünf überregionalen Behandlungszentren ermöglicht Patiententransporte innerhalb von maximal vier bis fünf Stunden. Der Transport muss einerseits eine Infektionsgefährdung von medizinischem Personal oder Dritten ausschließen, andererseits darf er Leben und Gesundheit des Patienten nicht gefährden. Ein notwendiger Krankentransport sollte deshalb (ohne Isolator) in einem serienmäßigen, für den Einzelfall „entkernten“ Rettungswagen erfolgen. Der Rettungswagen sollte einen fugenlosen, wannenartig gegossenen Boden und einen leicht zu dekontaminierenden Innenraum haben. Für Isolationstransporte nicht benötigtes Material und Gerät ist vor dem Einsatz zu entfernen, schwer zugängliche Flächen sind mit Folie abzukleben.



Rettungswagen mit wannenartig ausgegossenem Boden. Schwer zugängliche Flächen sind mit Folie zugedeckt und abgeklebt. Nicht benötigte Ausrüstung ist entfernt.

Hierzu wird etwa eine Stunde benötigt. Ein Filtern der Abluft des Rettungstransportwagens aus Gründen des Bevölkerungsschutzes ist nach bisherigem Kenntnisstand nicht erforderlich. Das ohnehin geringe Risiko einer aerogenen Übertragung wird beim Luftaustritt während der Fahrt durch Verdünnungseffekte, Fahrtwind, physikalische Inaktivierungsprozesse durch Sonnenlicht, Temperatur, Niederschläge etc. weiter minimiert. Das Begleitpersonal muss geeignete Schutzkleidung und Atemschutzgeräte tragen, in deren Handhabung ständig trainiert sein und über die arbeitschutzrechtlich erforderlichen Untersuchungen (G26) verfügen. Die Rettungsleitstelle muss regelmäßig derartige Einsätze üben und in der Lage sein, sich ohne lange Vorlaufzeiten auf nicht vorhersehbare Besonderheiten einzustellen. Nicht zuletzt ist auch eine ständige Einsatzbereitschaft derartiger Einheiten sicherzustellen. Die Anforderungen, insbesondere die Verwendung von Atemschutzgeräten, legen es nahe, die Aufgabe des Transportes von VHF-Patienten in einem Land ausschließlich einem Leistungserbringer (z.B. der Berufsfeuerwehr) zu übertragen. Nach Abschluss des Krankentransportes müssen das Fahrzeug sowie die persönliche Schutzausrüstung in einer speziellen Kraftfahrzeugdesinfektionsanlage (Formaldehydbegasung) vollständig dekontaminiert werden. Die Dekontamination muss unbedingt fachgerecht erfolgen, da sonst die Gefahr der Beschädigung der elektronischen medizinischen Geräte besteht. Der entkernte Rettungswagen soll aus Sicherheitsgründen von einem Fahrzeug mit kompletter Ausrüstung begleitet werden. In dem zweiten Fahrzeug befindet sich auch der Arzt, der die Schutzkleidung erst im Bedarfsfall anlegt. Auf diese Weise dürften die ggf. notwendigen Transporte auf dem Landweg ohne größere Probleme zu bewerkstelligen sein. – Konsequenterweise muss ein Patient, bei dem erklärtermaßen der Verdacht auf ein VHF erhoben wurde, unter den genannten Sicherheitsmaßnahmen verlegt werden. Die Verlegung sollte nur nach Rücksprache mit dem zuständigen Kompetenzzentrum erfolgen.

Ein boden- oder luftgestützter Krankentransport in speziellen Transportisolatoren ist für Patienten, die eine laufende medizinische Versorgung benötigen, nicht geeignet. Transportzeiten von mehr als 1 bis 1,5 Stunden in einem solchen Isolator sind auch für weniger schwer Erkrankte ohne Sedierung kaum vertretbar. Die im Handel erhältlichen Transportisolatoren sind für den Betrieb in zivilen oder militärischen deutschen Luftfahrzeugen nicht geprüft und nicht zugelassen.



Transportisolator. Die Abluft wird HEPA-filtriert. Eine mechanische Beatmung kann nicht durchgeführt werden. Nicht geeignet für Patienten mit akuter respiratorischer Insuffizienz, schwerer Anämie oder Gerinnungsstörungen (hämorrhagischen Symptomen). Für den Betrieb in Luftfahrzeugen in Deutschland nicht zugelassen.

Neben den luftfahrttechnischen Problemen ergeben sich erhebliche medizinisch begründete Einschränkungen für den Einsatz dieser Geräte. So können u. a. keine mechanische Beatmung und Absaugung durchgeführt werden, so dass der Transport a priori nicht für schwerstkranke Patienten möglich ist, die eine akute respiratorische Insuffizienz, hämo-

dynamische Instabilität, schwere Anämie oder Gerinnungsstörungen (hämorrhagische Symptome) aufweisen bzw. in den nächsten Stunden entwickeln können [2].

Ohne Isolator wäre ein Lufttransport von schwerkranken Patienten grundsätzlich nur möglich, wenn das Flug- und das Begleitpersonal durch Schutzanzüge und Respiratoren geschützt wird. Die anschließend notwendige Desinfektion des Luftfahrzeuges (Verdampfung von Formaldehyd) ist jedoch nach heutigem Kenntnisstand aus Flugsicherheitsgründen (Beschädigung der komplizierten Elektronik) nicht durchführbar.

Schlussbemerkungen

Unsere Arbeitsgruppe wird weiterhin die von Fall zu Fall auftretenden Probleme zum Anlass nehmen, das vorgestellte Konzept aufgrund der zwischenzeitlich gemachten Erfahrungen und des Zuwachses an neuen Erkenntnissen zu präzisieren und zu ergänzen. Ein Versuch, alle Fragen, die in einem Fall des Imports einer lebensbedrohenden hochkontagiösen Infektionskrankheit auftreten könnten, im Voraus detailliert zu beantworten, wäre aber von vornherein zum Scheitern verurteilt. Nach allgemeiner Akzeptanz des von uns entwickelten Konzepts können und sollten nun zügig das fehlende Behandlungszentrum im Rhein-Main-Gebiet eingerichtet und die Kompetenzzentren organisiert werden, um in Deutschland sowohl eine entsprechende flächendeckende kompetente Krankenversorgung als auch ein überzeugendes Management außergewöhnlicher Seuchengeschehen gewährleisten und darstellen zu können. Die Organisation der einzelnen Kompetenzzentren und der Erfahrungsaustausch der Kompetenzzentren untereinander kann unseres Erachtens wesentlich dazu beitragen, jetzt noch auftauchende oder theoretisch diskutierte Probleme sachgerecht und praxisnah vor Ort zu lösen. Besondere Schwierigkeiten treten nach den letzten Erfahrungen z.B. noch bei der Bestattung eines an einem VHF Verstorbenen auf. Einige Bestattungsunternehmen oder deren Personal fühlen sich zu derartigen Tätigkeiten offensichtlich nicht verpflichtet.

Maßnahmen im Todesfall

- Innere Leichenschau nur unter S3/S4-Bedingungen von besonders qualifiziertem Personal
- Diagnosesicherung ggf. durch begrenzte Anzahl von Probenentnahmen: Urin, Liquor, Kardialblut, Gewebepunktionen
- Leichnam → flüssigkeitsdichte Plastikhülle → Sarg; separater, gekennzeichnete und gesicherter Kühlraum
- jede Manipulation an der Leiche hat zu unterbleiben (z.B. Einbalsamierung)
- Aufklärung der Bestatter über das Infektionsrisiko

Wenn außergewöhnliche Seuchengeschehen nach einem festgelegten Prozedere professionell von entsprechend ausgebildetem Personal gehandhabt werden, sinkt das Risiko einer Krankheitsübertragung auf Kontaktpersonen auf ein Minimum. Die konsequente Umsetzung des Konzeptes dürfte auch zu einer deutlichen Versachlichung der Berichterstattung in den Medien und der öffentlichen Debatte führen.

Literatur

1. Knobloch J (2000)
Import gefährlicher Infektionen: Klinische und seuchenhygienische Versorgung.
V. Symposium "Reise- und Impfmedizin" des Auswärtigen Amtes, Berlin 12.-13. Mai 2000.
http://www.auswaertiges-amt.de/7_aw_amt/8/7-8a3.htm
2. Christopher GW, Eitzen EM (1999)
Air evacuation under high-level biosafety containment: The aeromedical isolation team.
Emerging Infectious Diseases 5: 241-246
3. Centers for Disease Control (1998)
Management of patients with suspected viral hemorrhagic fever.
MMWR Morb Mortal Wkly Rep 37(S3): 1-15
4. World Health Organisation (2000)
Imported case of Lassa fever in the Netherlands – Update. Communicable disease and response. Disease outbreaks reported
<http://www.who.int/disease-outbreak-news/n2000/july/26july2000.html>
5. Fock R, Wirtz A, Peters M, Finke EJ, Koch U, Scholz D, Niedrig M, Bußmann H, Fell G, Bergmann H (1999)
Management und Kontrolle lebensbedrohender hochkontagiöser Infektionskrankheiten.
Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 42: 389-401
6. Dietrich M (1981)
Bed system for both strict patient isolation and reverse isolation. In: Sasaki S et al. (ed) Recent advances in germfree research.
Tokio: University Press, 107-111
7. World Health Organisation (1997)
WHO recommended guidelines for epidemic preparedness and response: Ebola Haemorrhagic Fever (EHF).
http://www.who.int/emc-documents/haem_fever/docs/whoemcdis977E.pdf
8. Centers for Disease Control (1995) Update
Management of patients with suspected viral hemorrhagic fever – United States. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 44(S3): 475-479 (<http://www.cdc.gov/epo/mmwr/preview/mmwrhtml/00038033.htm>)
9. Advisory Committee on Dangerous Pathogens (1996)
Management and control of viral haemorrhagic fevers.
The Stationery Office, London
10. Schmitz H, Hamburg, persönliche Mitteilung
11. Robert Koch-Institut (1999)
Risikoabschätzung für Kontaktpersonen bei Verdacht auf VHF.
Epid Bull 33/99: 243-244
12. Robert Koch-Institut (2000)
Anmerkungen zu einem importierten Lassa-Fieber-Erkrankungsfall.
Epid Bull 3/00: 23-24
13. Robert Koch-Institut (2000)
Fallberichte: Importiertes Lassa-Fieber in London und Wiesbaden.
Epid Bull 14/00: 113-114