

Anlage 2

Stufenkonzept zur klinischen Versorgung von Patienten mit Infektionskrankheiten in Nordrhein-Westfalen

(Anforderungsprofil für Krankenhäuser)

**Dr. Jürgen Rissland,
Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst, Münster**

**Dr. Alexander W. Friedrich,
Institut für Hygiene des Universitätsklinikums Münster**

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung	4
1.1. Das Stufenkonzept der Versorgung von Patienten mit Infektionserkrankungen	4
2. Anforderungsprofil für die Versorgungsstufen von Patienten mit Infektionserkrankungen	6
2.1. Stufe A/A+: Kontaktisolierung	7
2.2. Stufe B: Kontakt- und Luftisolierung	8
2.3. Stufe B+: Kontakt- und Luftisolierung für komplikationsreiche Erkrankungen und/oder hohem epidemischem Potenzial	9
2.4. Stufe C: Hermetische Abschirmung von Patienten mit Erkrankungen und Seuchenerregern mit sehr hohem epidemischem Potenzial	9
3. Vorgehen bei Aufnahme eines hochinfektiösen Patienten	10
3.1. Kalkulierte Schutzmaßnahmen	11
3.2. Infektionsstufe zur Versorgung von Patienten bei bekannter Diagnose/bekanntem Erreger ausgewählter Infektionserkrankungen	11
3.3. Zuordnung der Erregereinteilung gemäß Biostoff-VO zu den Infektionsstufen	13
3.4. Beispielszenarien beim Auftreten von hochinfektiösen Erkrankungen in NRW	14
3.5. Aufnahme eines hochinfektiösen Patienten in ein Krankenhaus der Infektionsversorgung der Stufe B+	15
3.6. Orientierende Überlegungen zu Hygienemaßnahmen	18
3.6.1. Allgemeine Maßnahmen	18
3.6.2. Kontaktisolierung	20
3.6.3. Schutz vor Luftübertragung	22
3.6.4. Kohortenisolierung	23
4. Transport von Patienten mit hochinfektiöser Erkrankung mit Erregern der Risikokategorie 4 (gemäß Biostof-VO)	24
4.1. Landweg	24

4.2. Luftweg	24
--------------	----

Anlagen

Anlage A: Fallspezifische Definitionen für hochkontagiöse, lebensbedrohliche	25
--	----

Anlage B: Erstinformationen und Kurzbeschreibungen zu hochkontagiösen, lebensbedrohlichen Infektionskrankheiten (Ebola-, Lassafieber und Pest)	27
--	----

Anlage C: Schutzkleidung, die für den Erstkontakt, Diagnostik, Therapie und Krankentransport erforderlich ist und bereitgehalten werden muss.	35
---	----

Anlage D: Differenzierung von Kontaktpersonen nach Risiken und Maßnahmen entsprechend den Vorgaben des RKI	36
--	----

Anlage E: Maßnahmen bei Kontaktpersonen ohne und mit Symptomen	37
--	----

Literatur	38
-----------	----

1. Einleitung

1.1. Das Stufenkonzept der Versorgung von Patienten mit Infektionserkrankungen

Schutzbedingungen für die Tätigkeit mit Patienten, die an einer Infektionskrankheit leiden, sind in der TRBA 250 unter Bezugnahme der BiostoffVO festgelegt. Die spezifischen Tätigkeiten, bei denen Personal mit biologischen Arbeitsstoffen Kontakt haben, erfordern spezifische Schutzmaßnahmen baulich-technischer, organisatorischer oder persönlicher Art, um Infektionsrisiken zu vermindern. Die Biostoffverordnung fordert die Festlegung von Schutzmaßnahmen in einer bestimmten Schutzstufe in Abhängigkeit von

- der Tätigkeit,
- der Risikogruppe der Erreger,
- der Dauer und Art der Exposition und
- den Übertragungswegen.

Die Einteilung von Erregern in Risikogruppen (RG) gemäß Biostoff-VO, die für den Schutz in Laboratorien bewährte Anwendung findet, kann für die notwendigen strukturellen-baulichen und persönlich hygienischen Schutzmaßnahmen jedoch nur bedingt herangezogen werden. Schutzbedingungen bei der medizinischen Versorgung von Patienten mit Infektionskrankheiten können sich nicht alleine am Erreger und seiner Risikokategorie gemäß Biostoff-VO/TRBA 250 orientieren. Dies erklärt sich aus der Tatsache, dass Maßnahmen getroffen werden müssen, bevor der Mikroorganismus bekannt ist oder ein Verdacht ausgesprochen wird (kalkulierte Hygienemaßnahmen, Syndrom-angepasste Standardhygiene). Zudem erscheint es aus infektiologischer Sicht nicht plausibel, dass z.B. Patienten mit einer Brucellose unter Schutzbedingungen der Risikogruppe 3, Patienten mit einer Influenza lediglich unter Schutzbedingungen der Risikogruppe (RG) 2 versorgt werden müssen. Auch weitere Beispiele wie z.B. Lepra (RG 3), Knochentuberkulose (RG 3), Masern (RG 2), EHEC (RG 3**), Malaria (RG 3**), HIV (RG 3**), verdeutlichen, dass bei der klinischen Versorgung von Patienten mit Infektionskrankheiten ein übergeordnetes, integrierendes Stufenkonzept Anwendung finden muss. Dieses soll vor allem den wahrscheinlichen Übertragungsweg der jeweiligen vermuteten bzw. diagnostizierten Erkrankung (Transmissionsprinzip) und den notwendigen Grad der medizinisch-infektiologischen Versorgung (Qualifikationsprinzip) berücksichtigen. Zum letzten

Gesichtspunkt zählen infektiologisch qualifiziertes und fortgebildetes Personal sowie ein festgelegtes Konzept zur interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen allen mit Infektionskrankheiten betrauten medizinischen Fachgebieten (Internist, Hygieniker, Mikrobiologe/Infektionsepidemiologe, Labormediziner etc.). Unter diesen Bedingungen, die nicht neue Strukturen schaffen sollen, sondern bereits vorhandene Strukturen verbindlich vernetzen möchten, ist die medizinisch-infektiologische Gesamtversorgung von Patienten mit infektiösen Erkrankungen landesweit zu gewährleisten. Für den Personalschutz gelten jedoch in jedem Fall die Bestimmung gemäß TRBA 250 und die entsprechende Risikoeinschätzung für die jeweilige Tätigkeit des Personals. Das Stufenkonzept umfasst jedoch neben den baulich-strukturellen und betrieblich-organisatorischen Bedingungen auch die Voraussetzungen einer integrierten medizinisch-infektiologischen Versorgung von Patienten. Insgesamt sind daher die baulich-strukturellen, betrieblich-organisatorischen und personellen Bedingungen so zu schaffen, dass Übertragungen verhindert werden und die optimale (intensiv-)medizinische und infektiologische Versorgung von Patienten ohne Gefahr für Mitpatienten, Personal, Angehörigen, Besuchern sowie der Umwelt möglich ist. Indikatorerreger und -erkrankungen können im normalen Stationsalltag genutzt werden, um die Effizienz aller drei Bereiche zu überprüfen.

Infektionsversorgung	Übertragungsweg	Maßnahmen	Indikatorerkrankung
Stufe A Stufe A+	nur Kontakt Kontakt und Tröpfchen	Kontaktisolierung Tröpfchenisolierung	Rotaviren, VRE Noroviren, Meningokokken
Stufe B.	Kontakt und Luft	Kontakt-/Luftisolierung infektiologische <u>Grund</u> versorgung	Varizellen, Masern
Stufe B+	Kontakt und Luft	Kontakt-/Luftisolierung infektiologische <u>Voll</u> versorgung	MDR-Tuberkulose Varizellenpneumonie
Stufe C	Erkrankung mit sehr hohem epidemischem Potenzial	hermetische Abschirmung (Behandlungszentrum)	Lassafieber

Stufe B und B+ unterscheiden sich dahingehend, dass sie neben baulich-strukturellen und betrieblich-organisatorischen Bedingungen auch die Voraussetzungen einer integrierten medizinisch-infektiologischen Versorgung von Patienten mit Infektionserkrankungen, die komplikationsreiche Verläufe aufweisen, erfüllen.

2. Anforderungsprofil für die Versorgungsstufen von Patienten mit Infektionserkrankungen

2.1. Stufe A/A+: Kontaktisolierung z.B. Rotaviren, VRE Noroviren, MRSA

Hauptsächlicher Übertragungsweg: - direkte Schmierinfektion
 - indirekte Schmierinfektion
 - Tröpfcheninfektion

Mindestanforderungen:

Baulich-strukturell/betrieblich-organisatorisch:

- Normalstation
 - Adäquate Schutzkleidung
 - Desinfektionsmöglichkeit
 - Organisatorische Trennungsmöglichkeit von Patienten
 - Patientenbezogene Pflege (Personal/Medizinprodukte)

- Einzelzimmer bzw. Inkubator
 - Eigene Nasszelle/Toilette
 - Fensterlüftung

Personal/Versorgung:

- Fortbildung
- Nachweis von Vorgaben der KH-HygVO (NRW): Hygieniker, Hygienefachschwester, Hygienebeauftragte Ärzte mit Fort- und Weiterbildung, regelmäßig tagende Hygienekommission.

Wünschenswerte zusätzliche Anforderung:

- Vorschleuse
- Isolierstation/Kohortierstation

2.2. Stufe B: Kontakt- und Luftisolierung z.B. Varizellen, Masern

Hauptsächlicher Übertragungsweg:

- aerogene Infektion,
- Tröpfcheninfektion
- direkte Schmierinfektion
- indirekte Schmierinfektion

Mindestanforderungen:

Baulich-strukturell/betrieblich-organisatorisch:

- Normalstation
 - Adäquate Schutzkleidung (**Atemhalbmasken P2/P3, Schutzbrille**)
 - Desinfektionsmöglichkeit
 - Organisatorische Trennungsmöglichkeit von Patienten
 - Patientenbezogene Pflege (Personal/Medizinprodukte)
- **Intensivstation mit Isolierzimmer**
- **Bei Vorhandensein einer RLT: Unterdruck**
- Einzelzimmer bzw. Inkubator
 - Eigene hygieneadäquate Steckbecken, falls Vorhanden: eigene Nasszelle
 - Fensterlüftung
 - **Vorschleuse**

Personal/Versorgung:

- Fortbildung
Nachweis von Vorgaben der KH-HygVO (NRW): Hygieniker, Hygienefachschwester, Hygienebeauftragte Ärzte mit Fort- und Weiterbildung
Notwendige Schutzimmunisierung
- Intensivmedizinische Betreuung von Patienten mit luftübertragbaren Erkrankungen (Kategorie A2, B1)
-
- **Infektiologische Grundversorgung**
 - **Festgelegte Zusammenarbeit mit infektiologisch qualifizierten Laboratorien**
 - **Vertraglich festgelegte infektiologische Versorgung nachts/ am Wochenende/ an Feiertagen**

Wünschenswerte zusätzliche Anforderung:

- Raumluftechnische Anlage (Unterdruckhaltung) mit Abluffilter
- Aktive Vorschleuse
- Trennung der Station in zwei Teile mittels Doppeltürschleuse und Gegenschießanlage (Isolierbereich, Normalbereich)

**2.3. Stufe B+: Kontakt- und Luftisolierung für komplikationsreiche Erkrankungen und/oder hohem epidemischem Potenzial
z.B. MDR-Tuberkulose, Varizellenpneumonie, SARS**

Mindestanforderungen:

Baulich-strukturell/betrieblich-organisatorisch:

- Normalstation
 - Adäquate Schutzkleidung (**siehe Anlage F**)
 - Desinfektionsmöglichkeit
 - Organisatorische Trennungsmöglichkeit von Patienten
 - Patientenbezogene Pflege (Personal/Medizinprodukte)
 - **Erweiterte Besetzung mit Pflegepersonal/Ärzten**

- Intensivstation mit Isoliereinzelmzimmer
 - **Bei Vorhandensein von RLT: Unterdruckmöglichkeit**

- Isolierstation (Trennung der Station in zwei Teile -> Evakuierungsfall)
 - **Doppeltüren, Gegenschließsystem**
 - **Vorhaltung eines freien Aufnahmезimmers**
 - **Vorhaltung von zusätzlichen Geräten (Röntgen, Sono, Point of Care-Labor)**
 - **Bauliche und funktionelle Trennung der Station in zwei Bereiche**

- Einzelzimmer bzw. Inkubator
 - Eigene Nasszelle/Toilette
 - Fensterlüftung (Verriegelungsmöglichkeit)
 - **aktive Vorschleuse bzw. RLT-Anlage mit Unterdruck in Nasszelle**
 - **Flurtüre mit Doppel-Glasscheibe/Sichtschutz**

Personal/Versorgung:

- Fortbildung
 - Nachweis von Vorgaben der KH-HygVO (NRW): Hygieniker, Hygienefachschwester, Hygienebeauftragte Ärzte mit Fort- und Weiterbildung
 - Notwendige Schutzimmunisierung

- Intensivmedizinische Betreuung von Patienten mit luftübertragbaren Erkrankungen der Kategorie A1, A2, B1 gemäß Richtlinie RKI

- **Infektiologische Vollversorgung**
 - **Festgelegte Struktur der Zusammenarbeit vorhandener infektionsspezialisierter Fachdisziplinen (Internisten/Pädiater, Hygieniker, Med. Mikrobiologen)**
 - z.B. Interdisziplinäres Zentrum für Infektionsmedizin (IZI)**
 - **Facharzt mit Zusatzbezeichnung Infektiologe bzw. Infektiologe (DGI)**
 - **24 h klinisch-mikrobiologische Konsiliarversorgung**
 - **24h Infektionsdiagnostik**
 - **Festlegung des diagnostischen Vorgehens für S3-Laboratorium (gemäß Biostoff-VO)**

Wünschenswerte zusätzliche Anforderung:

- Sicherheitswerkbank der Stufe 2 bzw. 3
- Durchreiche-Autoklav
- Gegensprechanlage Zimmer/außen
- Materialschleuse
- Inaktivierbarkeit infektiöser Materialien/Sekrete vor Ort
- Patientenzimmer im Unterdruck

2.4. Stufe C: Hermetische Abschirmung von Patienten mit Erkrankungen und Seuchenerregern mit sehr hohem epidemischem Potenzial

Behandlungszentrum gemäß Vorgaben des Rahmenkonzepts zur Gefahrenabwehr bei außergewöhnlichen Seuchengeschehen.

Siehe Bundesgesundheitsblatt 5/1999, S. 389 und Bundesgesundheitsblatt 11/2000, S.891: Management und Kontrolle lebensbedrohlicher hochkontagiöser Infektionskrankheiten

3. Vorgehen bei Aufnahme eines hochinfektiösen Patienten

3.1 Kalkulierte Schutzmaßnahmen

Die Krankenhäuser und die Gesundheitsämter bzw. unteren Gesundheitsbehörden müssen kalkulierte Schutzmaßnahmen durchführen und aufgrund der klinischen Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung und der lokalen Prävalenz einer Infektionserkrankung vorgehen. Alle Krankenhäuser müssen diese kalkulierten/empirischen Hygienemaßnahmen ständig mit der realen Situation vor Ort vergleichen und anpassen. Die kalkulierten/empirischen Hygienemaßnahmen sollten aufgrund des Grades an klinischem Verdacht eingeleitet werden. Dieser orientiert sich neben dem klinischen Bild auch an der Epidemiologie einer Erkrankung im Land, in dem sich der Patient aufgehalten hat.

Kalkulierte Schutzmaßnahmen zur Versorgung von Patienten bei symptomorientierter Verdachtsdiagnose

Klinische Syndrome und Zustände	Verdachtsdiagnose	Indikatorerreger	Stufe C	Stufe B+	Stufe B	Stufe A/A+
			obligatorisch	obligatorisch	obligatorisch	
				Stufe C empfehlenswert	Stufe B+ empfehlenswert	
Diarrhoe						
Akute Diarrhoe mit Hinweis auf infektiöse Genese	Reisediarrhoe	z.B. Enteritiserreger				X
Akute schwere Diarrhoe beim Erwachsenen nach Tropenaufenthalt	Reisediarrhoe mit hochinfektiösem Erreger	z.B. <i>Shigella dysenteriae</i>			X	
Meningitis						
Meningitis	Bakterielle Meningitis	z.B. <i>Neisseria meningitidis</i>				X
ZNS-Beteiligung nach Tropenaufenthalt	Enzephalitis	virale Enzephalitiden		X		
Exantheme/Hauterscheinungen						
Petechien/Exanthem mit Fieber und/oder Meningismus mit oder ohne Tropenaufenthalt Exantheme/Hauterscheinungen nach Tropenaufenthalt	Bakterielle Meningitis	z.B. <i>Neisseria meningitidis</i>				X
Respiratorische Erkrankungen						
Respiratorische Erkrankung und Aufenthalt in Tropen	Atypische Pneumonie	z.B. <i>Legionella</i> spp., <i>Chlamydia</i> spp., <i>Mykoplasma</i> spp.				X
Respiratorische Erkrankung nach Aufenthalt in Tropen und Endemiegebieten	Influenza, (atyp.) Pneumonie	Influenza, SARS		X		
Husten/Fieber/Pulmonale Infiltrate im Oberlappen bei einem HIV-negativen Patienten oder einem Patienten mit niedrigem Risiko für	Lungentuberkulose	z.B. <i>Mycobacterium tuberculosis</i>			X	

eine HIV-Infektion						
Husten/Fieber/Pulmonale Infiltrate in irgendeiner Lokalisation bei einem HIV-infizierten Patient oder einem Patienten mit einem hohen Risiko für eine HIV-Infektion	Lungentuberkulose	<i>z.B. Mycobacterium tuberculosis</i>			X	
Haut-/ Weichteilinfektion						
Abszess oder Wundheilungsstörung	Haut- und Weichteilinfektion	<i>z.B. Staphylococcus aureus/CA-MRSA (PVL+), Streptococcus pyogenes (GABS)</i>				X
Haut, Wunde oder Harnwegsinfektion bei Patienten mit einer Risikoanamnese für multiresistente Erreger bei stationärem Aufenthalt in einem Land mit bekannt hoher Prävalenz mit multiresistenten Erregern (Nachfrage bei Gesundheitsamt / UGB)	Haut-, Weichteil- und sonstige Infektionen	<i>z.B. MRSA, VRE, ESBL, Pseudomonas aeruginosa</i>				X
Hämorrhagisches Fieber nach Tropenaufenthalt	Hämorrhagisches Fieber (z.B. Lassa, Ebola)	z.B. Lassaviren	X			
V.a. auf sonstige Infektionserkrankung nach Tropenaufenthalt					X	
Intensivpflichtige Versorgung aufgrund einer Infektionserkrankung nach Tropenaufenthalt				X		

3.2. Infektionsstufe zur Versorgung von Patienten bei bekannter Diagnose/bekanntem Erreger ausgewählter Infektionserkrankungen

Erkrankung/Träger von Infektionserregern	Risikokategorie gemäß Biostoff-VO	Stufe C obligatorisch	Stufe B+ obligatorisch Stufe C empfehlenswert	Stufe B obligatorisch Stufe B+ empfehlenswert	Stufe A/A+	Standardhygiene
Affenpocken, sonstige Tierpocken	3		x			
A-Streptokokken-Infektionen der Haut (Scharlach s. dort)	2				x	
Aktinomykose	2					x
Akute virale Infektionen der Atemwege (z.B. RSV, Adeno)	2				x	
Amöbiasis	2					x
Askariasis	2					x
Aspergillose	2					x
Borreliose	2					x
Botulismus (gastrointestinal)	2				x	
Brucellose	3					x
Chlamydien-Konjunktivitis	2					x

Cholera	2		x			
Creutzfeld-Jakob-Erkrankung	3**					x
Diphtherie	2			x		
Echinococcose	3**					x
EHEC-Infektion (v.a. Diarrhoe)	3**				x	
Enteritis infectiosa (sonstige Formen)	2				x	
Enterobiasis	2				x	
Ektoparasiten (Flöhe, Läuse, Scabies)	2				x	
Gasbrand	2				x	
Giardiasis (Lamblienruhr)	2				x	
Hanta-Virus-Infektion – Pulmonale Form; Serotypen Hantaan und Seoul	3		x			
Hanta-Virus-Infektion – alle anderen Typen (z.B. Puumala: Nephropathia epidemica)	2				x	
Hepatitis A (nur infektiöse Phase)	2				x	
Hepatitis B (nur infektiöse Phase)	3**					x
Hepatitis C (nur infektiöse Phase)	3**					x
Hepatitis E (nur infektiöse Phase)	3**				x	
Herpes simplex	2					x
Herpes Zoster	2					x
Herpes Zoster generalisatus	2				x	
HIV	3**					x
Influenza (epidemisch, komplikationsreicher Verlauf)	2			x		
Influenza (komplikationsarmer Verlauf)	2				x	
Japanische B- Enzephalitis	3				x	
Keuchhusten	2				x	
Keratokonjunktivitis epidemica	2				x	
Krätze (Scabies)	2				x	
Lepra (infektiöse Form)	3				x	
Listeriose	2				x	
Lues (Syphilis) – Phase I und II	2				x	
Malaria (<i>P. falciparum</i>)	3**					x
Masern	2			x		
Meningitis, bakterielle Form (Mc, Pneumokokken, Haemophilus)	2				x	
Milzbrand	3				x	
Methicillin resistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) – nasale Kolonisation, an exponierter Körperstelle (z.B. Tracheostoma und Tracheal besiedelt oder Pneumonie)	2				x	
MRSA-Infektion an gering exponierter Stelle (gedeckter	2					x

Abszess)						
Multiresistente Erreger, sonstige Spezies (z.B. VRE, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>)	2				x	
Norovirus-Infektion	2				x	
Pest (auch Lungenpest)	3	x				
Pocken	4	x				
Rotavirus	2				x	
SARS (Schweres Akutes Respiratorisches Syndrom)	2		x			
Shigellose (** <i>S. dysenteriae</i> Typ I)	2/3**				x	
Tollwut	2				x	
Tuberkulose Abszesse, Fisteln (abdeckbar)	3				x	
Knochtuberkulose (geschlossen)					x	
Tuberkulose, gastrointestinal	3			x		
Tuberkulose, urogenital	3			x		
Lungentuberkulose, offen	3			x		
Tuberkulose, Multiresistente <i>Mycobacterium tuberculosis</i> – Infektionen aller Art	3		x			
Tularämie/Hasenpest lokal	2/3			x		
Tularämie (pulmonale Form)	2/3		x			
Typhus/Paratyphus	3**				x	
Vaccinia (einfache Impfpockenkomplikation)	2				x	
Vaccinia (Eczema vaccinatum, sonstige schwere Komplikationen)	2			x		
Varizellen-Neuinfektion (v.a. bei Pneumonie)	2			x		
virale hämorrhagische Fieber wie (z.B. Lassa, Ebola) der Risikogruppe 3	3	x				
virale hämorrhagische Fieber wie (z.B. Lassa, Ebola) der Risikogruppe 4	4	x				
Kontaktpersonen zu Erregern der Risikogruppe 4		x	x			

3.3. Zuordnung der Erregereinteilung gemäß Biostoff-VO zu den Infektionsstufen

Risikogruppe gemäß Biostoff-VO	Stufe C obligatorisch	Stufe B+ obligatorisch	Stufe B obligatorisch Stufe B+ empfehlenswert	Stufe A/A+	Standardhygiene
Risikogruppe 1					x
Risikogruppe 2				x	
Risikogruppe 3**			x	x	
Risikogruppe 3		x*	x		
Risikogruppe 4	x				

* Erkrankungen der Risikogruppe 3, die komplikationsreich sind und eine infektiologische Vollversorgung benötigen

** Erkrankungen der Risikogruppe 3, die nicht luftübertragbar sind.

3.4. Beispielszenarien beim Auftreten von hochinfektiösen Erkrankungen in NRW

Bei Häufung von Erkrankungen werden zunächst landesweit alle Krankenhäuser der notwendigen Stufe für die Versorgung von Infektionspatienten angefahren. Erst bei vollkommener Auslastung der Kapazitäten werden Krankenhäuser der nächst niedrigen Stufe zur Versorgung herangezogen. Hierbei ist zu beachten, dass ausreichende geeignete Transportfahrzeuge zur Verfügung stehen. Es gelten die Bestimmungen der lokalen Seuchenalarm- und Pandemiepläne.

Häufung von Patienten mit Lungenpest/Patienten sind transportfähig

- a.) Verlegung in das Behandlungszentrum (Stufe C).
- b.) Nach Auslastung aller drei Betten des Behandlungszentrums Düsseldorf werden alle zusätzlichen Fälle konsekutiv zunächst auf der Infektionsstation des Universitätsklinikums Düsseldorf (Stufe B+), danach in den übrigen Krankenhäusern in NRW der Stufe B+ behandelt.
- c.) Erst nach Auslastung aller Kapazitäten der Stufe B+ in Nordrhein-Westfalen werden die nächstgelegenen Krankenhäuser der Stufe B hinzugezogen usw.

Häufung von Patienten mit Lungenpest/Patienten sind nicht transportfähig

- a.) Vorgehen gemäß Seuchenalarmplan des jeweiligen behandelnden Krankenhauses

Häufung von Patienten mit V.a. SARS/Patienten sind transportfähig

- a.) Verlegung in das nächst gelegene Krankenhaus der Stufe B+.
- b.) Nach Auslastung aller Infektionsbetten des ersten Krankenhauses werden alle zusätzlichen Fälle in den übrigen nächst gelegenen Krankenhäusern in NRW der Stufe B+ behandelt.
- c.) Nach Auslastung der Infektionsbetten aller Krankenhäuser der Stufe B+, werden alle zusätzlichen Fälle in den nächst gelegenen Krankenhäusern in NRW der Stufe B behandelt usw.

Häufung von Patienten mit SARS/Patienten sind nicht transportfähig

- a.) Vorgehen gemäß Seuchenalarmplan des jeweiligen behandelnden Krankenhauses

3.5. Aufnahme eines hochinfektiösen Patienten in ein Krankenhaus der Infektionsversorgung der Stufe B+

Bei Infektionen mit Erregern der Risikogruppe 4 (z.B. Lassa, Ebola, Krim-Kongo-Fieber) und bei Lungenpest muss in jedem Fall gemäß Seuchenalarmplan NRW eine direkte Verlegung in das Behandlungszentrum in Düsseldorf versucht werden. Ist dies nicht möglich wird der Patient in einem Klinikum mit den Voraussetzungen der Stufe B+ behandelt.

Kontaktpersonen sollen zunächst im nächstgelegenen Klinikum der Infektionsstufe B+ aufgenommen werden, bei Vollbelegung werde konsekutiv die nächst niedrigen Infektionsstufen genutzt.

Szenario 1.) Patient ist nicht intensivpflichtig

- Direkte Aufnahme des Pat. in das Aufnahmezimmer der Infektionsstation unter Einhaltung der unten stehenden Standardisierungsmaßnahmen, bei möglicher Luftübertragung strikte Isolierungsmaßnahmen (Schutzkleidung: siehe Anlage F)

- Benachrichtigung des zuständigen Gesundheitsamtes bzw. der unteren Gesundheitsbehörde

- Personal, das für die Versorgung des Patienten eingeteilt ist, darf nicht parallel an der Versorgung weiterer Patienten teilnehmen.

Vorgesehen sind:

- Behandlungsteams
- Rufdienst für Ärzte
- Rufdienst für Pflegende

Bei impfpräventablen Erkrankungen (Varizellen, Masern, Diphtherie u.a.) ist darauf zu achten, dass lediglich immunisiertes Personal zum Einsatz kommt. Ggf. serologische Titerbestimmung abwarten.

- Basisdiagnostik (Labor, Röntgen, Sono)

hierzu gehören:

- Laminar-Flow und Geräte bzw. Personal für klin.-chem. Basisdiagnostik innerhalb der Isolierungseinheit, alle Materialtransporte für Untersuchungen zur Infektionsdiagnostik müssen gemäß den Bestimmungen zum Transport von Gefahrgut erfolgen. Erstrebenswert ist eine ortsnahe Untersuchungsstelle.

- Röntgen-Gerät
- Sonographie-Gerät

- Bei Erhärtung des Verdachtes Überführung in das entsprechende Isolierungszimmer

- Durchführung der Hygienemaßnahmen (s. unten)

- Bei Ausschluss des Anfangsverdachts und keinem Vorliegen einer Erkrankung der Stufe B+ entscheidet der Aufnahmearzt über die weitere Behandlung des Patienten

Szenario 2.) Patient ist intensivpflichtig

-Direkte Aufnahme des Patienten in das Isolierungsintensivzimmer, hierzu gehört das

Monitoring gemäß aktuellem Standard des medizinischen Wissens und der Technik, ständig einsatzbereites und gewartetes Beatmungsgerät im Isolierungszimmer der Infektionsstation unter Einhaltung unten stehender Hygienemaßnahmen (Schutzkleidung: siehe Anlage)

- Benachrichtigung des zuständigen Gesundheitsamtes bzw. der unteren Gesundheitsbehörde

- Personal, das für die Versorgung des Patienten eingeteilt ist, darf nicht parallel an der Versorgung weiterer Patienten teilnehmen.

Vorgesehen sind:

- Behandlungsteams intensiverfahrener Ärztinnen/Ärzte und Pflegepersonal
- Rufdienst für intensiverfahrene Ärzte
- Rufdienst für intensiverfahrene Pflegenden

Bei impfpräventablen Erkrankungen (Varizellen, Masern, Diphtherie) ist darauf zu achten, dass lediglich immunisiertes Personal zum Einsatz kommt. Falls möglich serologische Titerbestimmung durchführen.

- Basisdiagnostik (Labor, Röntgen, Sono)

hierzu gehören:

- Laminar-Flow und Geräte bzw. Personal für klin.-chem. Basisdiagnostik innerhalb der Isolierungseinheit, alle Materialtransporte für Untersuchungen zur Infektionsdiagnostik müssen gemäß den Bestimmungen zum Transport von Gefahrgut erfolgen. Erstrebenswert ist eine ortsnahe Untersuchungsstelle.
- Röntgen-Gerät
- Sonographie-Gerät
- Durchführung von Basislabor für intensivmed. Betreuung (BB, Gerinnung, Entzündungsparameter etc.)

- Bei Erhärtung des Verdachts, Weiterführung der Intensivtherapie im entsprechenden Isolierungsintensivzimmer

- Durchführung der Hygienemaßnahmen (s. unten)

- Bei Ausschluss des Anfangsverdachts und keinem Vorliegen einer hochkontagiösen Erkrankung, ggf. Verlegung des Patienten auf eine reguläre Intensivtherapieeinheit.

3.6. Orientierende Überlegungen zu Hygienemaßnahmen

3.6.1 Allgemeine Maßnahmen

Für die jeweiligen Infektionserkrankungen sind die zu treffenden Hygienemaßnahmen detailliert zu beschreiben. Im Folgenden finden sich allgemeine und orientierende Maßnahmen.

3.6.2. Kontaktisolierung (Kontakt- und Tröpfchenschutz) auch sog. „Barrierepflege“

Anwendung bei Infektionsstufe A und A+

Grundsätzliche Maßnahmen

- gilt für Patienten, die Träger oder Ausscheider pathogener Erreger sind und deren Übertragung verhindert werden soll.
- Die Barrieremaßnahmen orientieren sich an der Erkrankung, dem Erreger, der Übertragungsmöglichkeiten und der Expositionsfähigkeit.
- Einzelzimmer z. T. empfehlenswert
- Patient darf Zimmer mit Erlaubnis verlassen, Patient muss der Erkrankung/Erreger adäquate Schutzmaßnahmen einhalten (z.B. Kittel, Handschuhe, Mundschutz, ggf. Haarschutz)
- Schutzkittel müssen bei Kontakt mit dem Patienten getragen werden, Kittel mind. einmal tägl. und nach Kontamination wechseln
- Ausziehen der Schutzkleidung für den jeweiligen Erreger festlegen und einüben (Schutzhandschuhe zuerst ausziehen, Zwischendesinfektion)
- Mund- Nasenschutz muss getragen werden, wenn Gefahr einer Tröpfcheninfektion oder direkte/indirekte Schmierinfektion auf Mund-Nasenbereich besteht.
- Handschuhe müssen getragen werden
- Händedesinfektion vor Betreten und Verlassen des Zimmers
- Händedesinfektion nach Ausziehen der Handschuhe
- Das Ausziehen der Schutzkleidung bedarf besonderer Beachtung und Trainings, um eine Kontamination zu vermeiden.
Erkrankungen, die vornehmlich durch Kontakt übertragen wird (z.B. Rotaviren, VRE)
1.) Ausziehen der Handschuhe (am wahrscheinlichsten kontaminiert)

- 2.) Zwischendesinfektion der Hände
- 3.) Ausziehen des Mundschutzes/Kopfhaube
- 4.) Ausziehen des Schutzkittels
 - Herausziehen der Arme
 - Falten des Schutzkittels der Länge nach mit der kontaminierten Seite nach innen
 - Zusammenrollen des Schutzkittels unter Kontakt zur nicht-kontaminierten Seite
 - Abwurf des Schutzkittels
- 5.) Desinfektion der Hände

Personal

bei direktem Patientenkontakt müssen Schutzkittel getragen werden (Betten, Waschung, Verbandwechsel, Sekrete, Exkrete)

Kittel patientenbezogen tragen, bei sichtbarer Verschmutzung wechseln, ansonsten täglicher Wechsel.

hygienische Händedesinfektion vor Verlassen des Patientenzimmers

Patient

über die Übertragungsmöglichkeiten seiner Erkrankung aufklären
kann ggf. Zimmer verlassen

Besucher

müssen über den Infektionsweg informiert sein, sollen aber deswegen den Patienten nicht meiden. Zugangsbeschränkung für Patientenzimmer mit bestimmten Verhaltensregeln (Hinweisschild)

Raumbedarf bei der Standardisolierung

Einzelzimmer z. T. nicht nötig, jedoch bei Erregerausscheidung über Blase/Darm eine patienteneigene Toilette, ggf. separater Nachtstuhl

Patienten mit gleicher Erkrankung können im selben Zimmer untergebracht werden
=> Kohortenisolierung

Desinfektion bei der Standardisolierung

alle Pflegeutensilien patientengebunden einsetzen
Schlussdesinfektion

Wäsche und Abfall bei der Standardisolierung

a) Wäsche

in der Regel reicht die routinemäßige Aufbereitung aus

b) Abfall

in der Regel keine besondere Entsorgung gemäß Kategorie AS 18 01 04 notwendig, bei bestimmten Erkrankungen Entsorgung gemäß Kategorie AS 18 01 03.

3.6.3. Kontakt- und Luftisolierung

Anwendung bei Infektionsstufe B und B+

Grundsätzliche Maßnahmen

- gilt für Patienten, die Träger oder Ausscheider pathogener Erreger sind und zum Schutz ihrer Umwelt isoliert werden müssen
- Einzelzimmer mit Schleuse prinzipiell erforderlich, Türen sind geschlossen zu halten. Infektionsstufe B+ mit RLT-Anlage
- Zugangsbeschränkung für Station/Patientenzimmer. Hinweis der Besucher auf Verhaltensregeln
- Patient darf Zimmer nicht verlassen. Im Einzelfall kann der Patient unter Einhaltung besonderer Schutzmaßnahmen (Kittel, Mundschutz/P2/N95, Handschuhe) sein Zimmer verlassen.
- Schutzkittel müssen von allen Personen getragen werden, die das Zimmer betreten, Kittel nur einmal verwenden
- Reihenfolge beim Ausziehen der Schutzkleidung für den jeweiligen Erreger festlegen und einüben (z.B. Doppelhandschuh-Methode)
- Vor dem Zimmer werden lediglich frische Schutzkittel angezogen. Kittel dürfen das Zimmer nur in Wäschesack/Müll verlassen.
- Zum Schutz vor aerogener Infektion (Masern, Varizellen, Tuberkulose aus Staub) müssen Atemhalbmasken der Filterklasse P2 bzw. P3 und Schutzbrillen vorgehalten werden (Details: siehe Anlage F). Chirurgischer Mundschutz ist nicht ausreichend.

- Händedesinfektion vor Betreten und vor Verlassen des Zimmers und nach jedem Abstreifen der Handschuhe.
- Die Entsorgung von potenziell infektiösem Material geschieht noch im Zimmer in Bauartgeprüften Behältern.
- Das Ausziehen der Schutzkleidung bedarf besonderer Beachtung und Trainings, um eine Kontamination zu vermeiden.
Erkrankungen, die durch Luft übertragen werden können (z.B. Masern, TB)
 - 1.) Ausziehen der Handschuhe (am wahrscheinlichsten kontaminiert)
 - 2.) Zwischendesinfektion der Hände
 - 3.) Ausziehen des Schutzkittels
 - Herausziehen der Arme
 - Falten des Schutzkittels der Länge nach mit der kontaminierten Seite nach innen
 - Zusammenrollen des Schutzkittels unter Kontakt zur nicht-kontaminierten Seite
 - Abwurf des Schutzkittels
 - 4.) Ausziehen des Mundschutzes/Kopfhaube
 - 5.) Desinfektion der Hände

Patient

darf das Zimmer nicht verlassen

Bei unumgänglichem Transport innerhalb des KH muss ein Mundschutz getragen werden.

Personal

Schutzkleidung (s. Anlage F)

Pflege und Aufräumarbeiten zusammenfassen

Besucher

Zugangsbeschränkung für Station. Zugang nur für nur engste Angehörige, Schutzkleidung inkl. Mundschutz bzw. Atemhalbmaske (Filterstufe P2 bzw. P3) vor Verlassen des Raumes hygienische Händedesinfektion

Raumbedarf

z. T. Einzelzimmer mit Schleuse und Bad/Nasszelle
ggf. Kohortenisolierung

Desinfektion/Schlussdesinfektion

Desinfektion nur mit Mitteln und Konzentration der DGHM Liste, von Fall zu Fall muss auf den Einsatz von RKI gelisteten Präparaten in der entsprechenden Konzentration und Einwirkzeit zurückgegriffen werden.

Wäsche

farblich unterscheidbare Säcke, Doppelsack-Methode!

Abfall

Infektiöser Abfall gemäß Kategorie AS 18 01 03 in bauartgeprüften Abfallbehälter.
Beachtung der Regelungen der LAGA-Richtlinie und Transport von Gefahrenstoffen

3.6.4. Kohortenisolierung

Patienten, die an der gleichen infektiösen Erkrankung leiden, können gemeinsam untergebracht werden, sofern:

1. Der gleiche Erreger durch mikrobiologischen Nachweis gesichert ist
Hierbei ist besonders auf Unterschiede in Antibiotika-Resistenzen oder spezifischen Virulenzfaktoren zu achten.
2. Beide Patienten erkrankt sind. Das Zusammenlegen von infizierten und kolonisierten Patienten entspricht nicht dem Präventionsgedanken.
3. Im Ausbruchsfall oder bei massenhafter Häufung von Infektionsfällen müssen im Einzelfall Isolierungsunterkünfte geschaffen werden. Im Bedarfsfall kann die Kohortenisolierung auf eine ganze Station/Klinik ausgedehnt werden.

Eine Unterbringung in Einzelzimmern ist, wenn möglich, zu bevorzugen.

4. Transport von Patienten mit hochinfektiöser Erkrankung mit Erregern der Risikokategorie 4 (gemäß Biostof-VO)

4.1. Landweg

4.1.1. Transportisolatoren

- für beatmungspflichtige und schwer erkrankte Patienten, die eine intensive medizinische Betreuung benötigen, **nicht** geeignet
- Transportzeiten von mehr als 1-1,5 h kaum zu vertreten
- spez. Personal erforderlich
- bes. Transportwagen notwendig

4.1.2. Transport o. Isolator in einem serienmäßigen, für den Einzelfall „entkernten“ Rettungswagen

- Personal trägt Schutzanzüge m. Atemschutzgeräten
- spez. Personal erforderlich
- schwer zugängliche Flächen müssen mit Folie abgeklebt werden
- n. erfolgtem Transport Desinfektion/Dekontamination des Personals u. des Fahrzeuges
- Begleitfahrzeug m. Notarzt u. kompletter Ausrüstung notwendig
- Filterung d. Abluft n. bisherigem Kenntnisstand nicht notwendig

4.2. Luftweg

Transport via Luftweg **nicht** möglich, da

4.2.1. Mit Transportisolatoren

- die im Handel erhältlichen Transportisolatoren für den Einsatz in zivilen oder militärischen Luftfahrzeugen **nicht** geprüft und **nicht** zugelassen sind

4.2.2. Ohne Transportisolatoren

- das Begleitpersonal durch entsprechende Ausrüstung geschützt werden müsste
- die anschließende notwendige Desinfektion durch Verdampfen bzw. Vernebeln von Formaldehyd nach heutigem Kenntnisstand **nicht** möglich ist ohne Gefahr einer Beschädigung der Flugelektronik.

Anlage A: Fallspezifische Definitionen für hochkontagiöse, lebensbedrohliche Infektionskrankheiten (in Anlehnung an Ausführungen des RKI)

a) Virusbedingtes hämorrhagisches Fieber (VHF)

Wichtigste Erreger, die auch von Mensch zu Mensch übertragen werden, sind: Filoviren (Marburg, Ebola), Bunyaviren (Krim-Kongo) und Arenaviren (Lassa).

Weitere VHF, wie das pulmonale Hantavirus-Syndrom, die südamerikanischen VHF, Riftal-Fieber, Chickungunya-Fieber und Kyasanur-Waldfieber, spielen als Reiseimportinfektionen eine untergeordnete Rolle.

Krankheitsverdacht:

Ein Krankheitsverdacht liegt vor, wenn folgende klinische und anamnestische Daten erhoben werden:

akute oder subakut beginnende hochfieberhafte Erkrankungen, die zunächst mit Kopf-, Augen-, Muskel- oder Gelenkschmerzen sowie Übelkeit und Erbrechen beginnen, häufig mit Pharyngitis, Konjunktivitis oder Gesichtsoedem einhergehen und bei denen im weiteren Verlauf eine Neigung zu Blutungen an Haut und Schleimhäuten und schließlich ein Multiorganversagen auftreten,

bei Personen, die

- mit hämorrhagischer Diathese oder Schock aus einem Endemiegebiet (Anlage) kommen und/oder
- in den der Erkrankung vorausgegangenen 3 Wochen aus endemischen oder ihnen benachbarten Gebieten gekommen sind und/oder
- Kontakt hatten mit unklar Erkrankten aus Endemiegebieten und/oder
- direkten Kontakt mit Blut, anderen Körperflüssigkeiten oder Organen von Patienten mit VHF oder frisch importierten Tieren (Affen!) hatten und/oder
- in einem Labor tätig waren, in dem (auch potentiell) mit Erregern eines VHF gearbeitet wird/wurde.

Durch Laboruntersuchung gesicherte Erkrankung

Eine gesicherte Erkrankung liegt vor, wenn durch Laboruntersuchungen der direkte oder indirekte Nachweis des Erregers erbracht wurde

b) Pest

Erreger: *Yersinia pestis*

Krankheitsverdacht

Ein Krankheitsverdacht liegt vor, wenn folgende klinische und anamnestische Daten erhoben werden:

hochfieberhafte Erkrankung mit schwerem Krankheitsgefühl und ausgeprägter Leukozytose nach Aufenthalt in einem Pestnaturherd (zoonotisches Reservoir) oder einem Epidemiegebiet oder nach direktem Kontakt zu einem Erkrankten oder als Laborinfektion.

Die Pest tritt in folgenden klinischen Formen auf:

- Beulenpest als regionale Lymphadenitis
- Pestsepsis primär oder sekundär nach vorhergehender Lymphadenitis
- Lungenpest, primär durch Inhalation des Erregers oder sekundär durch hämatogene Streuung aus befallenen Lymphknoten oder im Rahmen einer Sepsis.

Durch Laboruntersuchung gesicherte Erkrankung

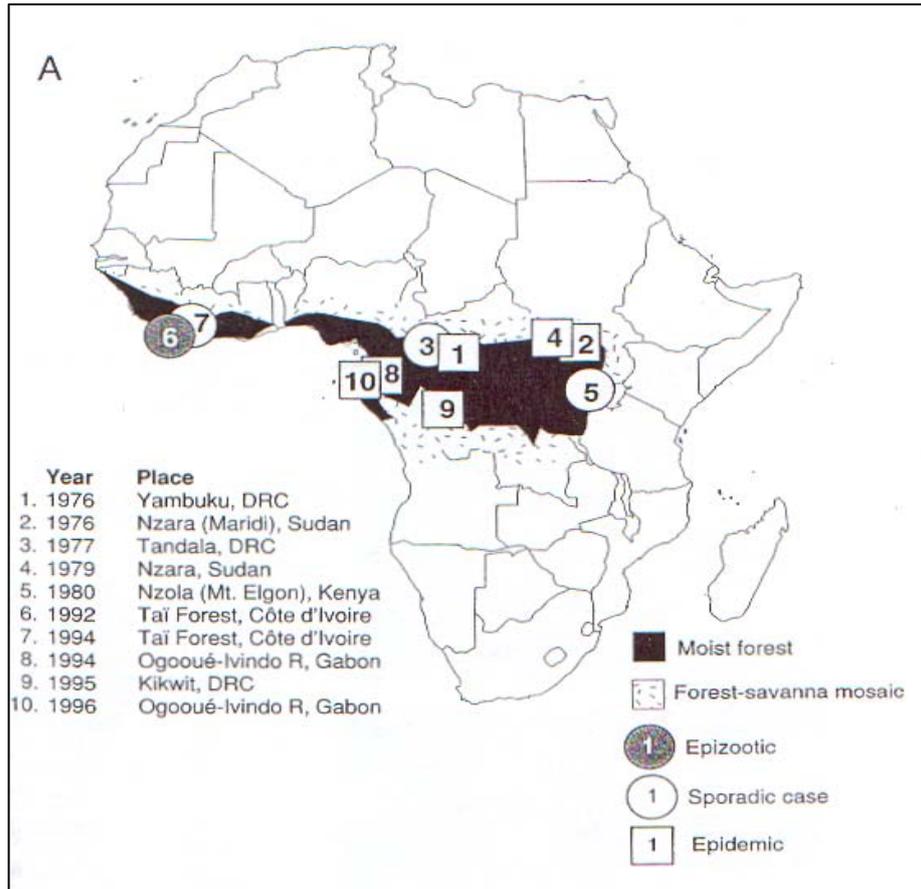
Eine gesicherte Erkrankung liegt vor, wenn Kriterien des klinischen Verdachts vorliegen und durch Laboruntersuchungen der direkte oder ggf. indirekte Nachweis des Erregers erbracht wurde (indirekter Nachweis möglicherweise alleiniges Kriterium nach Beginn einer antibiotischen Behandlung).

Anlage B. Erstinformationen und Kurzbeschreibungen zu hochkontagiösen, lebensbedrohlichen Infektionskrankheiten (Ebola-, Lassafieber und Pest)
(in Anlehnung an Ausführungen des RKI)

Virusbedingte hämorrhagische Fieber

Ebola-Fieber

Virus:	Filovirus (RNA); derzeit sind 3 Antigenvarianten (Ebola-, Marburg und Restonvirus) bekannt. Eine der Varianten, Reston, scheint nur affenpathogen zu sein. Alle bisher bekannten humanen Infektionen mit Reston-Virus verliefen inapparent.
Verbreitung:	Humane Infektionen wurden in der Republik Kongo (frühere Zaire), Sudan, Gabun und an der Elfenbeinküste beschrieben.
Infektionsweg:	Die Übertragung der Infektion erfolgt hauptsächlich durch direkten, engen Kontakt von Mensch zu Mensch, wahrscheinlich über bluthaltige Körpersekrete. Auch nosokomiale Infektionen sind von Bedeutung.
Dauer der Inkubation:	2 – 21 Tage
Symptomatik:	Die Erkrankung beginnt mit unspezifischen Symptomen wie Fieber, Kopf- und Muskelschmerzen, Konjunktivitis, Pharyngitis und Nausea. Bei einigen Patienten kommt es zum Auftreten eines schuppenden, nicht juckenden, papulösen Exanthems. Ab dem 5. -7. Krankheitstag sind bei einer Mehrzahl der Patienten Schleimhautblutungen (wie z.B. Blutungen aus dem Gastrointestinal- und Genitaltrakt), bisweilen auch Ekchymosen zu beobachten. Relativ häufig ist Oligurie, Anurie bis hin zum Nierenversagen zu verzeichnen. Relativ häufig kommt es zum Auftreten von Enzephalitiden. Ca. 50-80% der Patienten versterben unter dem Bild eines kardiopulmonalen Schocks. Die Letalität nimmt bei sekundären und tertiären Krankheitsfällen ab
Therapie:	Symptomatisch, derzeit ist keine kausale Therapie verfügbar.
Differentialdiagnose:	Andere viral bedingte hämorrhagische Fieber, verursacht durch z.B. Marburg-Virus oder Lassa-Virus (Westafrika), Hanta-Virus; Krim-Kongo Hämorrhagisches Fieber.
Prophylaxe. Immunität:	Vermeiden von engem Kontakt mit erkrankten Personen. Strikte Patientenisolierung (z.B. in einem Unterdruck- Patientenisolator), fachgerechte Entsorgung von kontaminiertem Patientenmaterial, um nosokomiale Infektionen zu vermeiden.
Gesetzl. Regelungen:	virusbedingte, hämorrhagische Fieber sind meldepflichtig bei Krankheitsverdacht, Erkrankung und Tod.
Diagnostik:	Elektronenmikroskopischer Virusnachweis (nur in Sicherheitslaboratorien der Klasse 4), Immunhistologie, serologischer Nachweis von spezifischen IgM und IgG Antikörpern.



Endemiegebiete für EBOLA – FIEBER in Afrika
 (Monath T.P. JID 1999;179 Suppl 1)

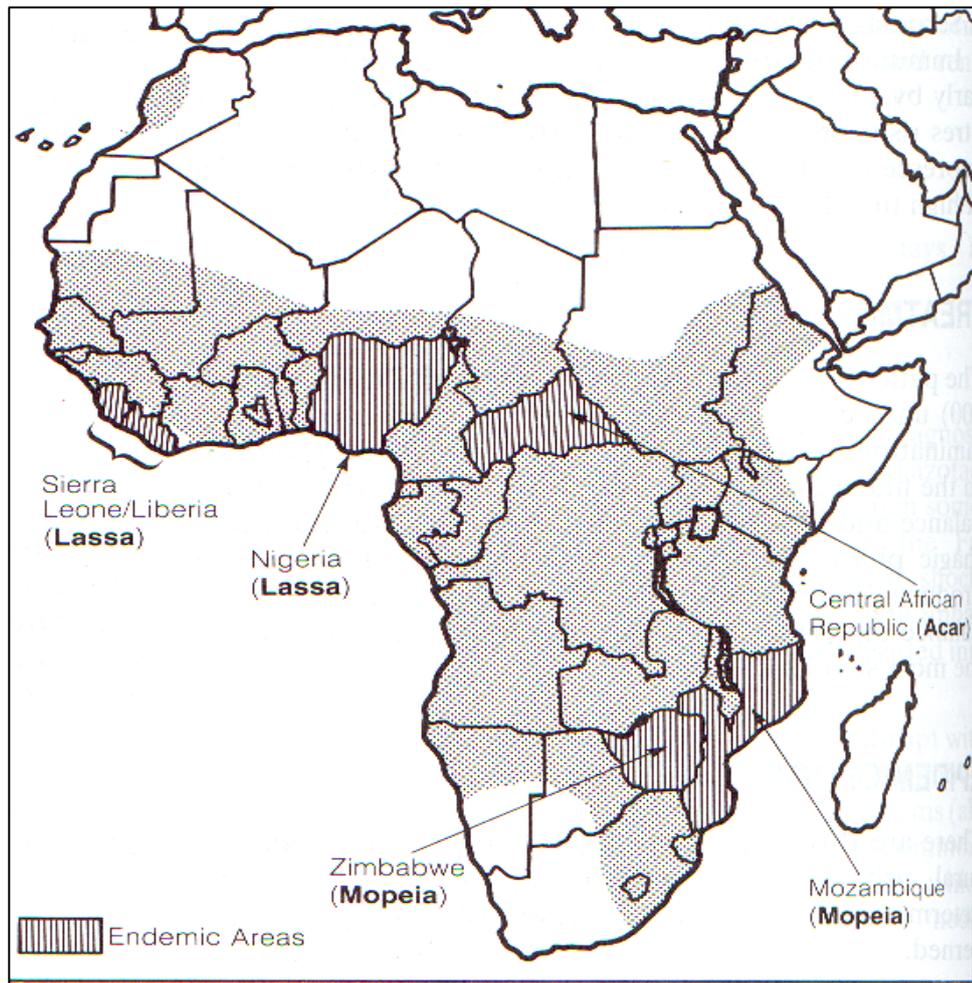
Lassa-Fieber

- Erreger:** Lassa-Virus (RNA-Virus)
 = gehört zur Gruppe der Arenaviren
- Vorkommen:** Westafrika:
 Nigeria, Liberia, Sierra Leone, Guinea, Zentralafrikanische Republik
 – saisonale Häufung während der Trockenzeit Januar bis April –
- Reservoir:** Mastomys natalensis, eine kleine Ratte, die in afrikanischen Häusern weit verbreitet ist
- Übertragungswege:** Übertragung auf den Menschen durch kontaminierten Staub/ Aerosole oder direkten Kontakt mit Exkreten oder Blut infizierter Nagetiere (mit Nagerurin kontaminiertes Wasser und/oder Lebensmittel, Ratten als Proteinquelle im Rahmen der Ernährung).
 Übertragung von Mensch zu Mensch durch direkte Kontakte zu Blut, Speichel, Erbrochenem, Rachensekret oder Urin (Samenflüssigkeit) Erkrankter und durch bluthaltige Aerosole vor allem bei der Krankenpflege, aber auch bei der Vorbereitung der Verstorbenen für die Beerdigung.
- Serologische Daten lassen darauf schließen, dass in Westafrika ca. 90 – 95% aller Infektionen inapparent verlaufen könnten.

Inkubationszeit:	6 – 21 Tage (meist 7 – 10 Tage)
Infektiosität infizierter Personen:	Besonders in der akuten fieberhaften Phase, wenn das Virus im Rachen nachweisbar ist. Ausscheidung im Urin 3 – 9 Wochen nach Erkrankungsbeginn, in der Samenflüssigkeit bis zu 3 Monate (sexuelle Karenz!). Eine signifikante Virämie kann auch nach Abklingen des Fiebers weiterbestehen.
Krankheitsdauer:	1 – 4 Wochen (Ø 12 – 15 Tage)
Symptomatik:	<p>Allmählicher Krankheitsbeginn. Die meisten Patienten zeigen bereits 4 – 5 Tage vor ihrer Krankenhauseinweisung Symptome.</p> <p><u>Initiale Symptome:</u> grippeartiger Beginn mit Halsschmerzen, anhaltendem oder intermittierendem Fieber, Frösteln, Kopfschmerzen, Muskelschmerzen, Abgeschlagenheit, Unwohlsein, Schwindel. Im weiteren Verlauf retrosternale Schmerzen mit Husten, Atemnot sowie Bauchschmerzen mit Übelkeit, Erbrechen, Durchfall. Zusätzlich finden sich häufig eine stark gerötete Rachenschleimhaut sowie eine ausgeprägte Konjunktivitis.</p> <p><u>Während der ersten Woche</u> verschlimmern sich die Halsschmerzen, auf den Tonsillen können sich weiße oder gelbe Beläge bilden (wichtig für die Differentialdiagnose!), die zu einer Pseudomembran verschmelzen können; gelegentlich auch kleine Bläschen oder Ulzerationen. Häufig findet sich in der Frühphase der Erkrankung eine Bradykardie. Bei einigen Patienten generalisierte, druckunempfindliche Lymphadenopathie.</p> <p><u>Während der zweiten Krankheitswoche</u> häufig schwere Abdominalschmerzen und hartnäckiges Erbrechen, Proteinurie. Schwellungen in Gesicht und Nacken sowie konjunktivale Ödeme bei 10 - 30% der Patienten (= kritische Phase). Gelegentlich finden sich Tinnitus, Epistaxis, Zahnfleischbluten und Blutungen aus Injektionsstellen sowie makulopapulöse Ausschläge.</p> <p><u>Bei schweren Verläufen</u> Anorexie, Blutdruckabfall (<90/<20mm Hg) Schocksymptome, Bewusstseinstörung, Pleuraergüsse, ausgeprägte hämorrhagische Diathese („capillary leak“-Symptomatik), manchmal Grand-mal-Anfälle</p> <p><u>Fieber:</u> bis 41°C, tägliche Schwankungen um bis zu 2 - 3°C. Dauer und Heftigkeit können sehr stark variieren. Durchschnittliche Dauer des Fiebers 16 Tage (6 – 30 Tage).</p>
Leitsymptomatik:	<p>Etwa 2/3 der Patienten haben 4 der folgenden Symptome:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fieber (>38,5 °C) - Pharyngitis - Proteinurie - Retrosternale oder abdominelle Schmerzen <ul style="list-style-type: none"> - Konjunktivitis - Erbrechen - Gesichtsoedeme
Differentialdiagnosen:	<p>Malaria, (Meningokokken-)Sepsis, Gelbfieber, Dengue-Fieber, Hantavirus-Infektion, andere VHF (Ebola), ggf. Rickettsiosen, Leptospirose, Typhus abdominalis, Intoxikation (!)</p> <p>bei immundefizienten Patienten auch: Herpes-simplex- oder Varicella-Zoster-Zweiterkrankung</p>
Klinisches Labor:	Leukopenie mit relativer Erhöhung der neutrophilen Granulozyten (bei 1/3 der Patienten). Gestörte Thrombozytenfunktion bei normaler oder nur geringfügig verminderter Thrombozytenzahl. Häufig massive Proteinurie. Transaminasenanstieg (um das Zehnfache), und deutliche Erhöhung von CK und LDH.

Diagnostik:	<p><u>Virusnachweis</u> aus Blut, Rachenspülflüssigkeit, Urin, Biopsien (insbesondere Leber und Knochenmark):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anzucht in Gewebekulturen (gelingt nur in 50% der Fälle) • PCR <p><u>Serologie:</u> Nachweis spezifischer IgM und IgG-Antikörper mittels ELISA oder IF (IgM häufig schon zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme positiv).</p>
Prognose:	<p>Letalität etwa 15% bei hospitalisierten Patienten (Tod durch Schock oder Herz-Kreislauf-Versagen). Der Schweregrad der Infektion ist der Ausprägung der Virämie proportional und ebenso abhängig von der Erhöhung der Transaminasenwerte (SGOT bzw. AST > 150 U/ml) und dem Fieberverlauf. Besonders schlechte Prognose für Schwangere mit einer Letalität ca. 50%. Verlust des Föten in >80%. – Häufige Spätfolge: Innenohrschwerhörigkeit beiderseits.</p>
Therapie:	<p>Symptomatisch und supportiv (Flüssigkeitszufuhr, Regulieren des Elektrolythaushaltes, Überwachung und evtl. Therapie eines entgleisten Gerinnungsstatus). Eine spezifische parenterale Behandlung mit <u>Ribavirin</u> [Virazole®] innerhalb der ersten sechs Krankheitstage ist als wirksam beschrieben (initial 2g [= 30 mg/kg KG], gefolgt von von 1g [15 mg/kg] alle 6h für 4 Tage und 0,5g [8 mg/kg] alle 8h für weitere 6 Tage). Allerdings ist das Medikament in Deutschland in dieser Darreichungsform nicht zugelassen und muss über eine internationale Apotheke bezogen werden. – Infusion von Rekonvaleszenten-Plasma ist offenbar wirkungslos.</p>
Postexpositions prophylaxe:	<p>Es liegen keine ausreichenden Erfahrungen vor. Für besonders exponierte Personen wird die orale Gabe von Ribavirin (Rebetol® 200 mg) in der Dosierung 3 – 0 – 3 Kapseln/die über 5 Tage empfohlen. Personen <60 kg KG erhalten 1000 mg (3 –0 –2) Ribavirin.</p>
Infektionsprävention: Maßnahmen im Krankenhaus: siehe oben	<p>Ein Impfstoff steht nicht zur Verfügung. Personen in der Inkubationszeit sind vor dem Ausbruch der Erkrankung nicht infektiös.</p> <p>Die Präventionsmaßnahmen konzentrieren sich deshalb auf die Isolierung des Indexpatienten, den Schutz des Krankenhauspersonals durch besondere Schutzmaßnahmen und die strikte Einhaltung der Hygienevorschriften (siehe oben), der weitestgehenden Vermeidung invasiver Untersuchungstechniken, dem besonders sorgfältigen Umgang mit Untersuchungsproben, der Beschränkung der Diagnostik und der Anzahl des Personals auf ein Minimum sowie der Ermittlung der gefährdeten Kontaktpersonen.</p>
Dauer der Absonderung des Indexpatienten:	<p>3 Wochen oder bis zum Ausschluss VHF, ggf. auch durch Stellen einer anderen – sicheren – Diagnose (cave: Mehrfachinfektionen, z.B. Malaria <u>und</u> VHF!).</p>

Endemiegebiete für Lassafieber in Afrika
(Cook G.C. Manson's. Tropical diseases 1996)



Pest

Erreger:	<i>Yersinia pestis</i> [Familie Enterobacteriaceae, Genus Yersinia]
Vorkommen:	Westhälfte der USA, Südamerika (Bolivien, Brasilien, Ecuador, Peru), Zentral-, Ost- und Südafrika (Angola, Botswana, Kenia, Madagaskar, Namibia, Sambia, Südafrika, Malawi, Mozambique, Uganda, Zimbabwe, Zaire, Libyen), Zentral- und Südostasien (Russische Föderation, Kasachstan, China, Mongolei, Indien, Myanmar, Vietnam)
Reservoir	Wild lebende Nagetiere (Erdhörnchen, Präriehunde, Murmeltiere, Ziesel, verschiedene Mausarten, Ratten) <i>Y. pestis</i> überlebt auch bis zu einem Jahr in infizierten Flöhen
Übertragungswege:	Übertragung auf den Menschen und zwischen infizierten Nagehauptsächlich durch Flöhe (orientalischer Rattenfloh, <i>Xenopsylla cheopis</i>), gelegentlich beim Abhäuten, Zerlegen und Verzehr infizierter Wild- oder Nutztiere (selten aerogen durch infizierte Haustiere (Katzen). Übertragung von Mensch zu Mensch durch direkte Kontakte (Blut, Speichel, Wund-, Rachensekret) oder bei bestehender Lungenpest auch aerogen (Tröpfcheninfektion) mit rascher Ausbreitung und sehr kurzer Inkuba-

	tionszeit, selten durch asymptomatische Ausscheider nach pharyngealem Infekt.
Inkubationszeit:	1 – 7 Tage bei Bubonenpest (Beulenpest) 1 – 4 Tage bei primärer Lungenpest bei Immunisierten einige Tage länger
Infektiosität infizierter Personen:	In der akuten fieberhaften Phase und bei Lungenpest bis 48 Stunden nach Beginn einer effektiven antibakteriellen Therapie bei asymptomatischer, pharyngealer Infektion auch längere Zeit.
Krankheitsdauer:	1 Tag (Tod bei primärer Lungenpest) bis 2 Wochen, bei rechtzeitiger Antibiotikatherapie meist rasche Entfieberung und kurzer Krankheitsverlauf (1Woche).
Symptomatik:	<p>Die Pesterkrankung des Menschen manifestiert sich als Beulenpest, Lungenpest oder seltener als Pestseptikämie oder Pestmeningitis. Der Krankheitsbeginn ist meist akut.</p> <p><u>Beulenpest:</u> bereits initial hohes Fieber, Schüttelfrost, Tachykardie, Kopf- und Gliederschmerzen, Lichtscheu, Konjunktivitis, Nasenbluten als Frühsymptome. Schwer kranker Patient, oft mit getrübttem Sensorium und psychomotorischer Unruhe. Innerhalb der ersten 24 Stunden schmerzhafte Schwellung der regional infizierten Lymphknoten (Bubo). Die Eintrittsstelle (Flohbiß) ist oft unauffällig. Zunehmende Tachykardie, Arrhythmien und Hypotonie sind Vorzeichen eines tödlichen Herz-Kreislaufversagens. Erhöhte Blutungsneigung bis hin zur disseminierten intravasalen Gerinnung (DIC). Bei ineffizienter bzw. zu spät einsetzender Therapie Tod meist in der ersten Woche. Sonst in der 2. Krankheitswoche langsame Entfieberung und Besserung der klinischen Symptomatik.</p> <p>Gelegentlich milde Verläufe (Pestis minor) mit leichter Lymphknotenschwellung mit oder ohne Fieber.</p> <p><u>Lungenpest:</u> Bei primärer Lungenpest sehr kurze Inkubationszeit, aus völligem Wohlbefinden heraus perakutes, schwerstes Krankheitsbild mit hohem Fieber, starkem Husten, rasch zunehmender Dyspnoe und Zyanose. Blutiger Auswurf. Tod innerhalb weniger Tage durch Herz-Kreislaufversagen, Verbrauchskoagulopathie und respiratorischer Insuffizienz oder Übergang in Sepsis (SIRS). Sekundäre Lungenpest mit ähnlichem Verlauf bei 5 – 9% der unbehandelten Bubonenpestfälle.</p> <p><u>Septikämische Pest, Pestmeningitis:</u> Septikämie durch hämatogene Streuung aus befallenen Lymphknoten oder der Lunge. Tritt bei ca. 23% aller Bubonenpestfälle auf, primäre Septikämie wurde bei ca. 5 – 10% aller Pestfälle in den USA beschrieben. Klinisches Bild einer fulminanten Sepsis mit DIC, Tod innerhalb weniger Stunden oder Tage. Pestmeningitis in 6 – 7% aller Fälle, oft bei Kindern nach 9 – 14 Tagen ineffektiver Therapie. Klinisches Bild entspricht der anderer akuter, bakterieller Meningitiden (Fieber, Kopfschmerzen, Meningismus, granulozytäre Pleozytose).</p>
Leitsymptomatik:	<p>80 – 90% der Patienten haben eine Bubonenpest mit folgenden Symptomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hohes Fieber ($\geq 38,5$ °C) - Schmerzhafte Lymphknotenschwellung, meist ($\geq 80\%$) - Plötzlicher Beginn mit schwerem Krankheitsgefühl - Konjunktivitis, Lichtscheu

- Petechien, Ekchymosen, Hämorrhagien

Ca. 10% bieten das Bild einer primären Septikämie, ca. 10% aller humanen Pestfälle stellen primäre Lungenpesterkrankungen dar. Charakteristische Symptome, die eine Abgrenzung gegenüber anderen Pneumonien oder septischen Krankheitsbildern erlauben, fehlen hier.

Differentialdiagnose: Erkrankungen mit Fieber und (schmerzhafter) Lymphadenopathie: Tularämie, Streptokokken/Staphylokokken-Lymphadenitis, Katzenkratzkrankheit, Lymphogranuloma inguinale, Lues, Tuberkulose, Brucellose, Virusinfektionen (HIV, CMV, EBV)
Bei primärer Lungenpest bzw. Pestseptikämie weite Differentialdiagnose (Pneumonien, septische Krankheitsbilder wie z.B. Lungenmilzbrand, Meningokokkenmeningitis oder –sepsis]

Klinisches Labor: Leukozytose (12.000 – 22.000/µl), toxische Granulationen in Neutrophilen, Laborzeichen einer intravasalen Verbrauchskoagulopathie, erhöhte Transaminasen, erhöhtes Bilirubin

Röntgen Thorax: diffuse fleckige Infiltrationen zunehmend in allen Lungensegmenten, mögliche Einschmelzung

Diagnostik: **Klinisch** aufgrund Anamnese (Aufenthalt in Endemiegebiet in den letzten 7 Tagen, Kontakt zu Nagetieren, „Insektenstiche“) und Symptomtrias (s.o.)

Mikroskopischer Nachweis charakteristischer, bipolar gefärbter („safety pin“), gram-negativer Stäbchen in Lymphknotenpunktat, Blut, Sputum oder Liquor (Wayson- oder Giemsa-Färbung sind der Gramfärbung überlegen). Immunfluoreszenztest mit Ak gegen Kapselantigen (F1), F1-Antigen-Nachweis in Serum, Sputum oder Urin mittels EIA zur vorläufigen Diagnosesicherung innerhalb von Minuten bis Stunden, jedoch nicht als Routineverfahren etabliert. in Molekularbiologische Verfahren zum Nachweis von *Yersinia pestis* (PCR)

Anzucht des Erregers aus o.g. Material (2 – 5 Tage) sowie **PCR-Diagnostik** nur in L3-Sicherheitslabor

Serologie für die Diagnostik der akuten Erkrankung wenig hilfreich, für epidemiologische Untersuchungen wird der von der WHO standardisierte passive Hämagglutinationstest (PHA) am häufigsten verwendet, vierfache Titeranstiege/abfälle gelten als beweisend für eine Infektion, neuere ELISA-Formate scheinen sensitiver und spezifischer zu sein.

In Deutschland sind keine kommerziellen Pest-Diagnostika erhältlich.

Prognose: Unbehandelt hat die Bubonenpest eine Letalität von 50 – 60%, die Pestpneumonie und Pestseptikämie bis zu 100%. Bei adäquater und rechtzeitiger Therapie sinkt die Letalität bei der Beulenpest auf ca. 5 – 10%, bei Vorliegen eines septischen Krankheitsbildes beträgt die Letalität trotz Therapie etwa 33 – 60%.

Therapie: Symptomatische und supportive Therapie (Flüssigkeitszufuhr, Regulieren des Elektrolythaushaltes, Überwachung und ggf. Therapie einer systemischen Gerinnungsstörung). Sofortiges Einleiten einer Antibiotika-Therapie. Mittel der Wahl ist Streptomycin (30 mg/kg/d in zwei Dosen, i.m.) für mindestens 10 Tage, bei Verdacht auf Meningitis zusätzlich Chloramphenicol (50 mg/kg/d in 4 Dosen, i.v.). Bei milden Verläufen einer Beulenpest kann auch Tetrazyklin (2 g/d in 4 Dosen, p.o.) gegeben werden. Doxycyclin ist vermutlich ebenfalls wirksam (200 mg/d für 10 Tage).

[Im Jahr 1997 wurde erstmals über das Auftreten eines multiresistenten Peststammes bei einem Patienten auf Madagaskar berichtet (Resistenz

gegen Aminoglykoside, Tetracykline, Chloramphenicol). Im vorliegenden Fall war eine Therapie mit Trimethoprim-Sulfamethoxazol erfolgreich.]

Postexpositionsprophylaxe:

Alle Kontaktpersonen eines Patienten mit Lungenpest, bzw. ungeschütztes Personal, das infektiösem Material oder infizierten Tieren (und deren Ektoparasiten) ausgesetzt war, sollten antibiotisch therapiert werden: Tetracyclin oder Doxycyclin (Dosis s.o.) für 6 Tage. Schwangere oder Kinder unter 9 Jahren sollen Trimethoprim-Sulfamethoxazol erhalten.

Infektionsprävention: Maßnahmen im Krankenhaus: siehe oben

In Deutschland steht kein zugelassener Impfstoff zur Verfügung. Personen in der Inkubationszeit sind vor Ausbruch der Erkrankung nicht, Patienten mit Bubonepest bei Einhaltung der Hygienevorschriften kaum infektiös.

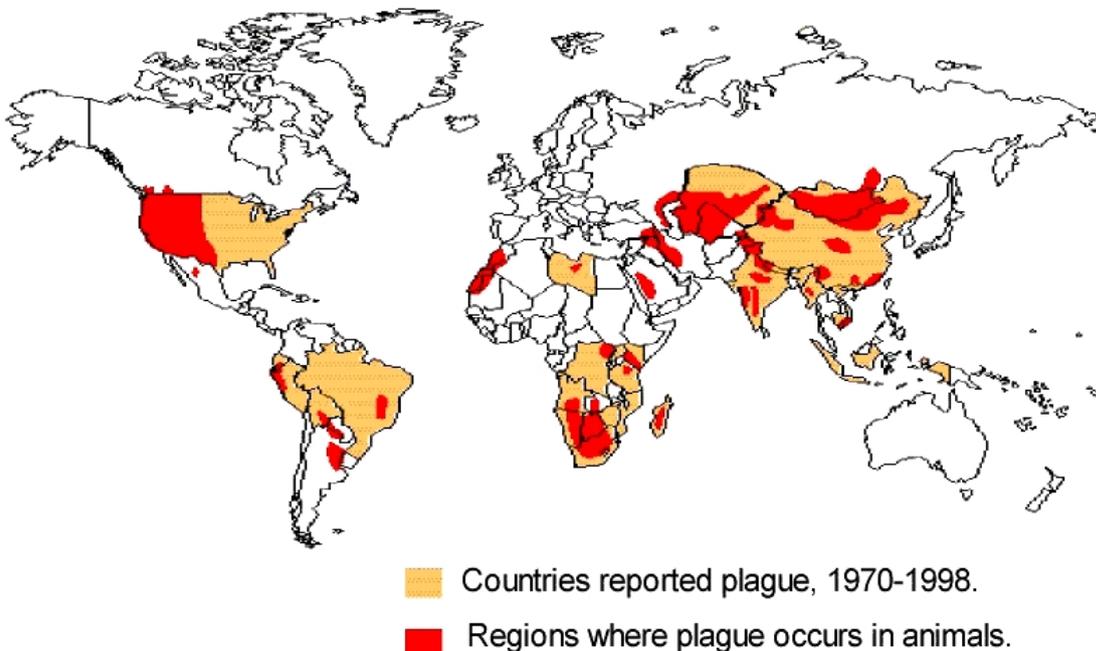
Präventivmaßnahmen konzentrieren sich deshalb auf Patienten mit Pestpneumonie, den Schutz des Krankenhauspersonals durch besondere Schutzmaßnahmen, dem besonderen Umgang mit Untersuchungsproben sowie der Ermittlung der gefährdeten Kontaktpersonen.

Dauer der Absonderung des Indexpatienten:

Mindestens 48 Stunden nach Beginn einer antibiotischen Therapie oder bis zum Ausschluss der Diagnose „Pest“. Alle Kontaktpersonen eines Lungenpestkranken müssen für mindestens 6 Tage ggf. unter Anwendung von Zwangsmaßnahmen unter Quarantäne gestellt werden.

Endemiegebietet für Pest
(CDC, 2000)

World Distribution of Plague, 1998



Anlage C: Schutzkleidung, die für den Erstkontakt, Diagnostik, Therapie und Krankentransport erforderlich ist und bereitgehalten werden muss.

a) Krankenhaus

Es empfiehlt sich für Krankenhäuser, mehrere sogenannte „Seuchen“-Notfallsets mit jeweils folgendem Inhalt vorzuhalten:

- 2 Arbeitsschutzbrillen mit seitlichem Spritzschutz
- 2 filtrierende Halbmasken der Schutzstufe FFP3
- 2 hinten zu schließende Stoffkittel mit langen Ärmeln und Bündchen
- 2 flüssigkeitsdichte Plastikschrüzen (besser keim- und flüssigkeitsdichter Overall)
- 2 OP-Kopfhauben
- 4 Einmal-Plastiküberschuhe
- 2 Paar lange Schutzhandschuhe
- 1 Paket unsterile Handschuhe mittlerer Größe
- 1 Rolle Panzerband
- 1 Liste zur Dokumentation von Patientenkontakten
- 1 spezieller Patientenfragebogen (Anamnese und Reise: Vorlage RKI)
- Seuchenalarmplan der Einrichtung
- (Seuchenalarmplan des Kreises bzw. der kreisfreien Stadt)
- (Seuchenalarmplan des Landes Nordrhein-Westfalen)

Bei gesicherter Erkrankung sollten für das unmittelbar mit der Versorgung des Patienten betraute medizinische Personal Biorespiratoren zur Verfügung gestellt werden. Der Umgang hiermit ist in der proaktiven Phase zu trainieren.

b) Transport bei Verdachtsmomenten

- Schutzkittel
- unsterile Handschuhe
- FFP3 - Maske

c) Transport von Kranken oder Krankheitsverdächtigen

- Überdruck- oder Gasschutzanzug
- Atemschutzgerät
- Sicherheitsschuhe/Gummistiefel
- flüssigkeitsdichte Arbeitshandschuhe

Anlage D: Differenzierung von Kontaktpersonen¹ nach Risiken und Maßnahmen entsprechend den Vorgaben des RKI

a) Kategorisierung

Kategorie Ia: Kontaktpersonen mit hohem Risiko

- Personen, die direkten Schleimhaut- oder invasiven Hautkontakt mit Blut, anderen Körperflüssigkeiten oder Geweben des Patienten hatten (z. B. durch eine Nadelstichverletzung, bei einem invasiven Eingriff, einer Reanimation oder einer Autopsie).

Kategorie Ib: Kontaktpersonen mit erhöhtem Risiko

- Personen, die Kontakt mit Blut, anderen Körperflüssigkeiten oder Geweben des Patienten auf intakter Haut oder als Aerosol hatten (z.B. Krankenpflege- oder ärztliches Personal, Labormitarbeiter, Reinigungspersonal in vorbehandelnden Einrichtungen, ggf. Mitarbeiter externer Untersuchungslabors),
- Personen, die mit dem Blut, Exkreten, Geweben oder dem Kadaver eines Tieres, das nachweislich mit VHF infiziert war, in Berührung gekommen sind.

Kategorie II: Kontaktpersonen mit mäßigem Risiko

- Personen, die den Patienten gepflegt oder Untersuchungsproben von ihm bearbeitet haben (z.B. Mitglieder einer Lebens- oder Wohngemeinschaft, betreuende Freunde oder Nachbarn, ggf. vor der Krankenhausaufnahme konsultierte Ärzte, Krankentransportpersonal, betreuendes Krankenhauspersonal einschl. Ärzten, Reinigungspersonal etc.),
- Personen, die unmittelbaren Kontakt mit der Leiche eines an VHF verstorbenen Patienten oder dessen Verdächtigen hatten, bevor der Sarg verschlossen wurde,
- Personen, die Kontakt zu einem Tier hatten, das mit VHF infiziert war,
- Personen, die z.B. während eines längeren Fluges in unmittelbarer Nachbarschaft des Indexpatienten gesessen haben, sofern dieser bereits symptomatisch war,
- Personen, die direkten Kontakt mit der Kleidung, dem Bettzeug oder anderen Gegenständen hatten, die mit Blut, Urin oder anderen Körperflüssigkeiten des Patienten kontaminiert gewesen sein könnten.

Kategorie III: Kontaktpersonen mit geringem Risiko

- Jegliche andere Art von Kontakten zum Indexpatienten (z.B. Aufenthalt im gleichen Raum, Benutzung der gleichen öffentlichen Transportmittel, allgemeine soziale Kontakte)
- Medizinisches Personal, sofern intakte Schutzanzüge und Respiratoren getragen wurden

¹ Die folgenden Ausführungen hinsichtlich Kontaktpersonen beziehen sich im Detail auf VHF. Entsprechende Konzepte für Lungenpest werden derzeit vom RKI erarbeitet.

Anlage E: Maßnahmen bei Kontaktpersonen ohne und mit Symptomen

<u>Maßnahmen bei Kontaktpersonen ohne Symptome</u> (*=Einzelfallentscheidung)					
Kategorie	Ia	Ib	II	III	
Beobachtung, Körpertemperatur	+	+	+	+	
Tätigkeitsverbot in „Risikobereichen“	+	+	*	-	
Allgemeines Tätigkeitsverbot	+	*	-	-	
Absonderung zu Hause	Entf.	*	-	-	
Absonderung im Krankenhaus	+	-	-	-	
Abnahme einer Blutprobe (zur evtl. späteren Verlaufsuntersuchung)	+	+	-	-	
Virologische Diagnostik (PCR etc.)	*	-	-	-	
Postexpositionsprophylaxe (z.B. Ribavirin)	+	+	-	-	

<u>Maßnahmen bei Kontaktpersonen mit Symptomen</u> (*=Einzelfallentscheidung)					
Kategorie	Ia	Ib	II	III	
Beobachtung, Messen der Körpertemperatur	+	+	+	+	
Tätigkeitsverbot in „Risikobereichen“	+	+	+	+	
Allgemeines Tätigkeitsverbot	+	+	*	*	
Absonderung zu Hause	-	-	*	*	
Absonderung im Krankenhaus	+	+	*	*	
Virologische Diagnostik (PCR etc.)	+	+	+	+	
Postexpositionsprophylaxe ⁴	+	+	*	*	

Literatur

1. Garner JS. The CDC Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 1993;21:160-162.
2. National Communicable Disease Center. *Isolation Techniques for Use in Hospitals*. 1st ed. Washington, DC: US Government Printing Office; 1970. PHS publication no. 2054.
3. Center for Disease Control. *Isolation Techniques for Use in Hospitals*. 2nd ed. Washington, DC: US Government Printing Office; 1975. HHS publication no. (CDC) 80-8314.
4. Garner JS, Simmons BP. CDC Guideline for Isolation Precautions in Hospitals. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control; 1983. HHS publication no. (CDC) 83-8314; *Infect Control* 1983;4:245-325, and *Am J Infect Control* 1984;12:103-163.
5. Gage ND, Landon JF, Sider MT. *Communicable Disease*. Philadelphia, PA: FA Davis; 1959.
6. Haley RW, Shachtman RH. The emergence of infection surveillance and control programs in US hospitals: an assessment, 1976. *Am J Epidemiol* 1980;111:574-591.
7. Schaffner W. Infection control: old myths and new realities. *Infect Control* 1980;1:330-334.
8. Garner JS. Comments on CDC guideline for isolation precautions in hospitals, 1984. *Am J Infect Control* 1984;12:163.
9. Haley RW, Garner JS, Simmons BP. A new approach to the isolation of patients with infectious diseases: alternative systems. *J Hosp Infect* 1985;6:128-139.
10. Jacobson JT, Johnson DS, Ross CA, Conti MT, Evans RS, Burke JP. Adapting disease-specific isolation guidelines to a hospital information system. *Infect Control* 1986;7:411-418.
11. Goldmann DA. The role of barrier precautions in infection control. *J Hosp Infect* 1991;18:515-523.
12. Goldmann DA, Platt R, Hopkins C. Control of hospital-acquired infections. In: Gorbach SL, Bartlett JG, Blacklow NR, eds. *Infectious Diseases*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1992:45:378-390.
13. Centers for Disease Control. Management of patients with suspected viral hemorrhagic fever. *MMWR* 1988;37(3S):1-16.
14. Centers for Disease Control. Guidelines for preventing the transmission of tuberculosis in health-care settings, with special focus on HIV-related issues. *MMWR* 1990;39(RR-17):1-29.

15. Centers for Disease Control. Nosocomial transmission of multidrug-resistant tuberculosis to health-care workers and HIV-infected patients in an urban hospital-Florida. *MMWR* 1990;39:718-722.
16. Centers for Disease Control. Nosocomial transmission of multidrug-resistant tuberculosis among HIV-infected persons-Florida and New York, 1988-1991. *MMWR* 1991;40:585-591.
17. Centers for Disease Control and Prevention. Initial therapy for tuberculosis in the era of multidrug resistance: recommendations of the Advisory Council for the Elimination of Tuberculosis. *MMWR* 1993;42(RR-7):1-8.
18. Centers for Disease Control and Prevention. Draft guidelines for preventing the transmission of tuberculosis in health-care facilities, second edition. *Federal Register* 1993;58(195):52810-52850.
19. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing the transmission of tuberculosis in health-care facilities, 1994. *MMWR* 1994;43(RR-13):1-132, and *Federal Register* 1994;59(208):54242-54303.
20. Centers for Disease Control. Update: universal precautions for prevention of transmission of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and other bloodborne pathogens in health-care settings. *MMWR* 1988;37:377-382, 387-388.
21. Lynch P, Jackson MM, Cummings J, Stamm WE. Rethinking the role of isolation practices in the prevention of nosocomial infections. *Ann Intern Med* 1987;107:243-246.
22. Lynch P, Cummings MJ, Roberts PL, Herriott MJ, Yates B, Stamm WE. Implementing and evaluating a system of generic infection precautions: body substance isolation. *Am J Infect Control* 1990;18:1-12.
23. McPherson DC, Jackson MM, Rogers JC. Evaluating the cost of the body substance isolation system. *J Healthcare Material Mgmt* 1988;6:20-28.
24. Patterson JE, Vecchio J, Pantelick EL, et al. Association of contaminated gloves with transmission of *Acinetobacter calcoaceticus* var. *anitratus* in an intensive care unit. *Am J Med* 1991;91:479-483.
25. Klein BS, Perloff WH, Maki DG. Reduction of nosocomial infection during pediatric intensive care by protective isolation. *N Engl J Med* 1989;320:1714-1721.
26. Leclair JM, Freeman J, Sullivan BF, Crowley CM, Goldmann DA. Prevention of nosocomial respiratory syncytial virus infections through compliance with gown and glove isolation precautions. *N Engl J Med* 1987;317:329-334.
27. Weinstein RA, Kabins SA. Strategies for prevention and control of multiple drug-resistant nosocomial infection. *1981;70:449-454.*

28. Garner JS, Hierholzer WJ. Controversies in isolation policies and practices. In: Wenzel RP, ed. *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. 2nd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1993;6:70-81.
29. Garner JS, Hughes JM. Options for isolation precautions. *Ann Intern Med* 1987;107:248-250.
30. Weinstein RA, Kabins SA. Isolation practices in hospitals. *Ann Intern Med* 1987;107:781-782.
31. Doebbeling BN, Pfaller MA, Houston AK, Wenzel RP. Removal of nosocomial pathogens from the contaminated glove: implications for glove reuse and handwashing. *Ann Intern Med* 1988;109:394-398.
32. Sussman GL, Tarlo S, Dolovich J. The spectrum of IgE-mediated response to latex. *JAMA* 1991;255:2844-2847.
33. Bubak ME, Reed CE, Fransway AF, et al. Allergic reactions to latex among health-care workers. *Mayo Clin Proc* 1992;67:1075-1079.
34. Albert RK, Condie F. Hand-washing patterns in medical intensive care units. *N Engl J Med* 1981;304:1465-1466.
35. Preston GA, Larson EL, Stamm WE. The effect of private isolation rooms on patient care practices, colonization and infection in an intensive care unit. *Am J Med* 1981;70:641-645.
36. Larson E, Leyden JJ, McGinley KJ, Grove GL, Talbot GH. Physiologic and microbiologic changes in skin related to frequent handwashing. *Infect Control* 1986;7:59-63.
37. Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration. Occupational exposure to bloodborne pathogens; proposed rule and notice of hearings. *Federal Register* 1989;54(102):23042-23139.
38. Doebbeling BN, Wenzel RP. The direct costs of universal precautions in a teaching hospital. *JAMA* 1990;264:2083-2087.
39. Eickhoff TC. The cost of prevention. *Infect Dis News* 1991;4:6.
40. Fahey BJ, Koziol DE, Banks SM, Henderson DK. Frequency of nonparenteral occupational exposures to blood and body fluids before and after universal precautions training. *Am J Med* 1991;90:145-153.
41. Klein RS. Universal precautions for preventing occupational exposures to human immunodeficiency virus type 1. *Am J Med* 1991;90:141-153.
42. Wong ES, Stotka JL, Chinchilli VM, Williams DS, Stuart CG, Markowitz SM. Are universal precautions effective in reducing the number of occupational exposures among health care workers? *JAMA* 1991;265:1123-1128.

43. Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration. Occupational exposure to bloodborne pathogens; final rule. Federal Register 1991;56(235):64175-64182.
44. American Hospital Association. OSHA's Final Bloodborne Pathogens Standard: A Special Briefing. 1992; item no. 155904.
45. Bruning LM. The bloodborne pathogens final rule. AORN J 1993;57:439-461.
46. Jackson MM, Lynch P. An attempt to make an issue less murky: a comparison of four systems for infection precautions. Infect Control Hosp Epidemiol 1991;12:448-450.
47. Pugliese G, Lynch P, Jackson MM. Universal Precautions: Policies, Procedures, and Resources. Chicago, IL: American Hospital Association; 1991:7-87.
48. Birnbaum D, Schulzer M, Mathias RG, Kelly M, Chow AW. Adoption of guidelines for universal precautions and body substance isolation in Canadian acute-care hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol 1990;11:465-472.
49. Lynch P, Cummings MJ, Stamm WE, Jackson MM. Handwashing versus gloving. Infect Control Hosp Epidemiol 1991;12:139. Letter.
50. Birnbaum D, Schulzer M, Mathias RG, Kelly M, Chow AW. Handwashing versus gloving. Infect Control Hosp Epidemiol 1991;12:140. Letter.
51. Gurevich I. Body substance isolation. Infect Control Hosp Epidemiol 1992;13:191. Letter.
52. Jackson MM, Lynch P. Body substance isolation. Infect Control Hosp Epidemiol 1992;13:191-192. Letter.
53. Rudnick JR, Kroc K, Manangan L, Banerjee S, Pugliese G, Jarvis W. Are US hospitals prepared to control nosocomial transmission of tuberculosis? Epidemic Intelligence Service Annual Conference, 1993;60. Abstract.
54. Institute of Medicine. Emerging Infections: Microbial Threats to Health in the United States. 1st ed. Washington, DC: National Academy Press, 1992.
55. Centers for Disease Control and Prevention. Nosocomial enterococci resistant to vancomycin-United States, 1989-1983. MMWR 1993;42:597-599.
56. Lowbury EJJ, Lilly HA, Bull JP. Disinfection of hands: removal of transient organisms. Br Med J 1964;2:230-233.
57. Sprunt K, Redmon W, Leidy G. Antibacterial effectiveness of routine handwashing. Pediatrics 1973;52:264-271.
58. Steere AC, Mallison GF. Handwashing practices for the prevention of nosocomial infections. Ann Intern Med 1975;83:683-690.
59. Food and Drug Administration. The tentative final monograph for over-the-counter topical antimicrobial products. Federal Register 1978;43:1210-1249.

60. Garner JS, Favero MS. Guideline for Handwashing and Hospital Environmental Control. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, 1985.
61. Larson E. APIC guideline for use of topical antimicrobial products. *Am J Infect Control* 1988;16:253-266.
62. Ehrenkranz NJ. Bland soap handwash or hand antisepsis? The pressing need for clarity. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13:299-301.
63. Larson E. Skin cleansing. In: Wenzel RP, ed. *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. 2nd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1993;450-459.
64. Larson EL, 1992, 1993, and 1994 Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology Guidelines Committee. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* 1995;23:251-269.
65. Paulssen J, Eidem T, Kristiansen R. Perforations in surgeons' gloves. *J Hosp Infect* 1988;11:82-85.
66. DeGroot-Kosolcharoen J, Jones JM. Permeability of latex and vinyl gloves to water and blood. *Am J Infect Control* 1989;17:196-201.
67. Kotilainen HR, Brinker JP, Avato JL, Gantz NM. Latex and vinyl examination gloves: quality control procedures and implications for health care workers. *Arch Intern Med* 1989;149:2749-2753.
68. Olsen RJ, Lynch P, Coyle MB, Cummings MJ, Bokete T, Stamm WE. Examination gloves as barriers to hand contamination and clinical practice. *JAMA* 1993;270:350-353.
69. Health Resources and Services Administration. *Guidelines for Construction and Equipment of Hospital and Medical Facilities*. Rockville, Maryland: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, 1984. PHS publication no. (HRSA) 84-14500.
70. American Institute of Architects, Committee on Architecture for Health. *General hospital*. In: *Guidelines for Construction and Equipment of Hospital and Medical Facilities*. Washington, DC: The American Institute of Architects Press; 1993.
71. American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers. *Health facilities*. In: *1991 Application Handbook*. Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers, Inc; 1991.
72. Jarvis WR, Bolyard EA, Bozzi CJ, et al. Respirators, recommendations, and regulations: the controversy surrounding protection of health care worker protections from tuberculosis. *Ann Intern Med* 1995;122:142-146.
73. Department of Health and Human Services, Department of Labor. *Respiratory protective devices: final rules and notice*. *Federal Register* 1995;60(110):30336-30402.

74. Rutula WA, Mayhall CG. The Society for Hospital Epidemiology of America Position paper: medical waste. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13:38-48.
75. Rhame FS. The inanimate environment. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital Infections*. 3rd ed. Boston, MA: Little, Brown and Co; 1992:299-333.
76. Rutula WA. Disinfection, sterilization, and waste disposal. In: Wenzel RP, ed. *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. 2nd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1993:460-495.
77. Maki DG, Alvarado C, Hassemer C. Double-bagging of items from isolation rooms is unnecessary as an infection control measure: a comparative study of surface contamination with single and double bagging. *Infect Control* 1986;7:535-537.
78. American Society for Healthcare Central Services. *Recommended Practices for Central Service: Decontamination*. Chicago, IL: American Hospital Association; 1990.
79. Rutula WA. APIC guideline for selection and use of disinfectants. *Am J Infect Control* 1990;18:99-117.
80. Bond WW, Ott BJ, Franke KA, McCracken JE. Effective use of liquid chemical germicides on medical devices: instrument design problems. In: Block SS, ed. *Disinfection, Sterilization, and Preservation*. 4th ed. Philadelphia, PA: Lea and Febiger, 1991:1097-1106.
81. Favero MS, Bond WW. Sterilization, disinfection, and antisepsis. In: Ballows A, Hausler WJ, Herrmann KL, Isenberg HO, Shadomy HJ, eds. *Manual of Clinical Microbiology*. 5th ed. Washington, DC: American Society for Microbiology; 1991:183-200.
82. Favero MS, Bond WW. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Block SS, ed. *Disinfection, Sterilization, and Preservation*. 4th ed. Philadelphia, PA: Lea and Febiger, 1991:617-641.
83. Pugliese G, Hunstiger CA. Central services, linens, and laundry. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital Infections*. 3rd ed. Boston, MA: Little, Brown and Co, 1992:335-344.
84. Joint Committee on Healthcare Laundry Guidelines. *Guidelines for Healthcare Linen Service-1994*. Hallandale, FL: Textile Rental Services Association of America; 1994.
85. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance. *Am J Infect Control* 1995;23:87-94, *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16:105-113, and *MMWR* 1995;44(No. RR-12):1-13.
86. Tablan OC, Anderson LJ, Arden NH, Breiman RF, Butler JC, McNeil MM, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. Part I: issues on prevention of nosocomial pneumonia-1994. *Am J Infect*

Control 1994;22:247-266, Infect Control Hosp Epidemiol 1994;15:587-604, and American Association of Respiratory Care 1994;12:1191-1209.

87. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. Part II: recommendations for prevention of nosocomial pneumonia. Am J Infect Control 1994;22:266-292, Infect Control Hosp Epidemiol 1994;15:604-627, and American Association of Respiratory Care 1994;12:1209-1236.
88. Centers for Disease Control and Prevention. Update: management of patients with suspected viral hemorrhagic fever-United States. MMWR 1995;44:475-479.