

<sup>1</sup> Betriebsärztlicher Dienst, Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt

<sup>2</sup> Institut für Medizinische Virologie, Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt

<sup>3</sup> Institut für Arbeitsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Zentrum für Human- und Gesundheitswissenschaften, Freie Universität & Humboldt-Universität zu Berlin

## Arbeitsbedingte Infektionen bei Mitarbeitern des Gesundheitswesens: Respiratorische Erkrankungen

Sabine Wicker, Holger F. Rabenau, David A. Groneberg, René Gottschalk

S. Wicker, H.F. Rabenau, D.A. Groneberg, R. Gottschalk: Arbeitsbedingte Infektionen bei Mitarbeitern des Gesundheitswesens: Respiratorische Erkrankungen. *Zbl Arbeitsmed* 59 (2009) 82–91

**Schlüsselwörter:** aerogene Infektionen – arbeitsbedingte Infektionen – respiratorische Erkrankungen

**Zusammenfassung:**

**Einführung:** Mitarbeiter im Gesundheitswesen haben aufgrund ihrer Tätigkeit ein erhöhtes Infektionsrisiko gegenüber aerogen übertragbaren Erkrankungen. Zahlreiche Todesfälle sind im internationalen Umfeld beschrieben worden. Exemplarisch seien in diesem Kontext die Todesfälle während der SARS-Epidemie sowie Todesfälle durch Influenza genannt.

**Methoden und Ergebnisse:** Selektive Literaturlaufarbeitung der Autoren zu potenziell aerogen übertragbaren Erregern wie SARS-Coronavirus, Influenzavirus, Parainfluenzavirus, RSV, Adenovirus, Tuberkulose sowie Pertussis. Die Literaturrecherche zeigt, dass sowohl durch persönliche Schutzmaßnahmen (z.B. Händehygiene, Tragen von Atemschutz) als auch durch Impfungen (sofern verfügbar) die Infektionsgefährdung der Mitarbeiter reduziert werden kann.

**Diskussion:** Das Risiko arbeitsbedingter Infektionen ist mitunter ein täglicher Bestandteil der Arbeit der Beschäftigten im Gesundheitswesen. Aus arbeitsmedizinischer und infektiologischer Sicht sollten Maßnahmen ergriffen werden, um den bestmöglichen Schutz der betroffenen Mitarbeiter zu gewährleisten. Dies ist gerade vor dem Hintergrund einer etwaigen Pandemie (z.B. Influenzapandemie) dringend erforderlich.

### Occupationally acquired infections among health care workers: Respiratory diseases

S. Wicker, H.F. Rabenau, D.A. Groneberg, R. Gottschalk: Occupationally acquired infections among health care workers: Respiratory diseases. *Zbl Arbeitsmed* 59 (2009) 82–91

**Key words:** airborne transmission – occupational infectious diseases – respiratory diseases

**Abstract:**

**Introduction:** In some medical departments, healthcare workers (HCWs) are at risk for aerogene transmitted infectious diseases. Numerous fatal causalities were described in the international environment. For example fatal causalities during the SARS-Epidemic as well as cases of death caused by influenza.

**Methods and results:** Selective literature review of occupationally acquired aerogene infections like SARS-coronavirus, influenza virus, parainfluenza virus, RSV, adenovirus, tuberculosis as well as pertussis. Currently available data demonstrate that personal protective measures (e.g. appropriate use of hand washing and oronasal mask), as well as vaccinations (if available) reduces the risk for transmission of infectious diseases.

**Discussion:** The risk for occupationally acquired infections is sometimes an unavoidable part of daily patient care. From occupational medicine point of view and for control of infectious diseases preventive measures should be implemented to provide the best possible protection of HCW involved. With regard to a possible pandemic (e.g. influenza pandemic) this procedure is absolutely required.

Die Autoren:

Dr. med. Sabine Wicker<sup>1,2</sup> ■ Prof. Dr. rer. med. Holger F. Rabenau<sup>2</sup>  
Prof. Dr. med. Dr. h. c. David A. Groneberg<sup>3</sup> ■ PD Dr. med. Dr. med. habil. René Gottschalk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Betriebsärztlicher Dienst ■ Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt ■ Theodor-Stern-Kai 7 ■ 60590 Frankfurt am Main

<sup>2</sup> Institut für Medizinische Virologie ■ Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt ■ Paul-Ehrlich-Str. 40 ■ 60596 Frankfurt am Main

<sup>3</sup> Institut für Arbeitsmedizin ■ Charité – Universitätsmedizin Berlin ■ Zentrum für Human- und Gesundheitswissenschaften ■ Freie Universität & Humboldt-Universität zu Berlin ■ Thielallee 69–73 ■ 14195 Berlin

Korrespondenzanschrift:

Dr. Sabine Wicker ■ Betriebsärztlicher Dienst ■ Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität ■ Theodor-Stern-Kai 7 ■ 60590 Frankfurt am Main Germany ■ Telefon: +49(0)69–63014511 ■ Facsimile: +49(0)69–63016385 ■ E-Mail: Sabine.Wicker@kgu.de

Nosokomiale respiratorische Infektionen sind sowohl für die Patienten als auch für die Mitarbeiter des Gesundheitswesens eine ernstzunehmende Gefährdung. Die im Jahr 2002/2003 gewonnenen Erfahrungen mit dem schweren akuten respiratorischen Syndrom (SARS) zeigen, dass das medizinische Personal einer im Vergleich zu der Allgemeinbevölkerung erhöhten Infektionsgefahr durch aerogen übertragbare Erreger ausgesetzt ist (Gottschalk 2005). Arbeitsbedingte aerogene Infektionsausbrüche sind häufig mit der substanziellen Verletzung einer oder mehrerer der drei grundlegenden Prinzipien der Krankenhaushygiene verbunden: Händedesinfektion, nicht geimpfte Beschäftigte des Gesundheitswesens sowie inadäquate und verzögerte Isolierung der potenziell infektiösen Patienten (Sepkowitz 1996; Seto et al. 2003).

Um Infektionsübertragungen auf Patienten zu vermeiden, sollten Mitarbeiter des Gesundheitswesens, die an einer akuten Infektion des Respirationstraktes erkrankt sind, keine immuninkompetenten Patienten (bspw. onkologische Patienten, Früh- und Neugeborene) betreuen (Tablan et al. 2004).

## 1. Virale Infektionen

### 1.1 Schweres akutes respiratorisches Syndrom (severe acute respiratory syndrome, SARS)

Da das SARS-assoziierte-Coronavirus (SARS-CoV) – Familie: Coronaviridae (siehe Abbildung 1) im Anfangsstadium mitunter grippeähnliche Symptome hervorruft und daher möglicherweise nicht frühzeitig genug erkannt werden kann, wären – im Falle eines Neuauftretens dieses Virus – Beschäftigte in Einrichtungen des Gesundheitswesens einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzt. Etwaige protektive Maßnahmen würden durch eine verzögerte Diagnose nicht zeitgerecht ergriffen (z.B. adäquater Atemschutz FFP2/FFP3-Masken, Isolierung der betroffenen Patienten).

Die Inkubationszeit beträgt im Mittel 5 Tage, mit einer Zeitspanne von 2 bis 10 Tagen, wobei vereinzelt Berichte über Fälle mit längerer Inkubationszeit vorliegen. Das SARS-CoV wird im Rachensekret einige Tage (6–10 Tage) ausgeschieden, im Stuhl gelingt der RNA-

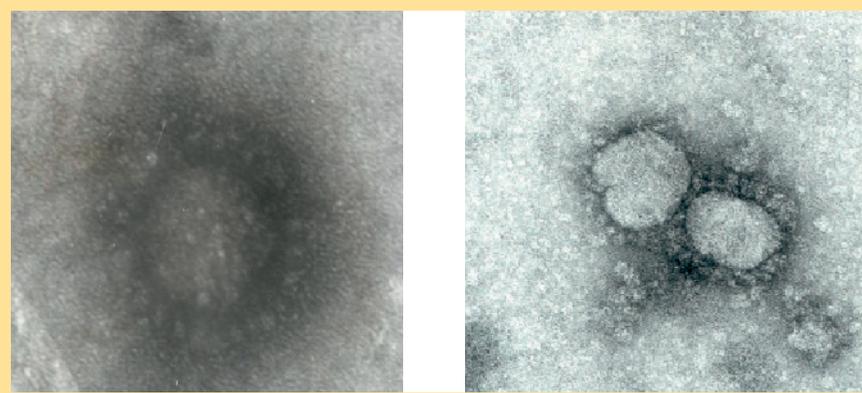


Abbildung 1: SARS-CoV – Institut für Medizinische Virologie, Universitätsklinik Frankfurt am Main, Durchmesser ca. 100 nm

Figure 1: SARS-CoV – Institute of Medical Virology, University Hospital Frankfurt/Main, diameter approximately 100 nm

Nachweis noch bis zu 25 Tage, in Einzelfällen auch länger nach der Infektion. Als behülltes Virus ist SARS-CoV gegenüber Desinfektionsmitteln (mit dem Wirkspektrum „begrenzt viruzid“) empfindlich (Rabenau et al. 2005a, 2005b). Der Erregernachweis ist dem Gesundheitsamt zu melden.

Im Zeitraum vom 1. November 2002 bis zum 31. Juli 2003 wurden insgesamt 8096 mögliche Fälle von SARS mit 774 Toten in 29 Ländern registriert (Pletz et al. 2007). Insgesamt handelte es sich bei 21% der SARS-Patienten um Beschäftigte im Gesundheitswesen, in einigen Ländern wie Kanada und Singapur waren es über 40% (Lenz et al. 2005). In einem Zeitraum von nur zwei Wochen nach dem Auftreten des Indexpatienten in Hongkong wurden 138 weitere Personen mit SARS-CoV infiziert. Die schnelle Ausbreitung des Virus von Patienten auf das Krankenhauspersonal sowie die Existenz von hyperinfektiösen Patienten (engl. „super-spreader“) weisen auf die hohe Infektiosität des Virus hin (Pletz et al. 2007). In einer Studie von 339 SARS-Fällen bei Mitarbeitern in 16 Krankenhäusern lag die Infektionsrate beim Pflegepersonal bei 1,2% (Range 0–4,7%), bei medizinisch-technischem Personal bei 0,3% (Range 0–1,5%) und beim medizinischen Hilfspersonal bei 2,7% (0–13,3%) (Lau et al. 2004). Eine Studie der Universitätsklinik Peking zeigte, dass Krankenpfleger, welche besonders häufigen Kontakt mit den SARS-Patienten gehabt

hatten, die höchste Infektionsrate aufwiesen (6,7%), gefolgt von Krankenschwestern (4,8%) und Ärzten (2,9%). Nach der Einführung von persönlichen Schutzmaßnahmen und speziellen Stationen zur Behandlung von SARS-Patienten traten keine weitere Ansteckungen mehr auf (Li et al. 2003; Lenz et al. 2005).

Seto et al. konnten zeigen, dass es bei konsequenter Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung (Schutzmaske, Überkittel, Handschuhe, Schutzbrille) und der Einhaltung von Hygienemaßnahmen (Händewaschen, Händedesinfektion) zu keinen Übertragungen auf das medizinische Personal gekommen war, wohingegen Infektionen bei Nichtbeachtung dieser Maßnahmen dokumentiert werden konnten (Seto et al. 2003).

Die Gefahr einer SARS-Pandemie ist jedoch vermutlich geringer als die einer Influenza-Pandemie, da mit Influenzaviren infizierte Personen das Virus bereits vor der Manifestation einer Symptomatik ausscheiden, dagegen sind SARS-Patienten erst nach Ausbildung der klinischen Symptomatik infektiös (Pletz et al. 2007).



## 1.2 Influenza-Viren

### (Familie: Orthomyxoviridae)

Influenzainfektionen (Typ A und B) treten weltweit sowohl epidemisch (sog. saisonale Grippewelle) als auch sporadisch als Pandemie auf, sie führen zu akuten, meist selbstlimitierenden Infektionen der oberen und unteren Luftwege. Bei Influenza A-Virus-Infektionen beruhen solche Epidemien vor allem auf der Möglichkeit, dass durch einzelne Punktmutationen (sogenannter Gen-Drift) oder den Austausch von Gensegmenten (sogenannter Gen-Shift) die Viren auf ein unzureichend bzw. nicht vorbereitetes Immunsystem beim Wirt (Mensch) trifft. Als Komplikation besonders der Influenza-A-Virus-Infektion kann eine primäre virale (z.T. schwere hämorrhagische Tracheobronchitis) oder sekundär eine bakterielle Pneumonie auftreten.

Die Inkubationszeit der Influenza-infektion beträgt 1–3 Tage. Das Influenzavirus (siehe Abbildung 2) wird von den Infizierten über das Rachensekret schon 24 Stunden vor Auftreten der ersten klinischen Symptome ausgeschieden, bei Kindern auch bis zu 48 Stunden vorher. Die Symptome manifestieren sich häufig als „sudden onset“ innerhalb von Minuten bis wenigen Stunden. Eine Virusausscheidung findet sich bei Erwachsenen und älteren Kindern für ca. 3–5 Tage, bei Säuglingen und Kleinkindern für ca. 1–2 Wochen und bei immunsupprimierten Patienten u.U. Wochen bis Monate. Auf Grund der hohen Variation der Influenzaviren sind wiederholte Infektionen und Erkrankungen im Laufe des Lebens möglich.

Medizinisches Personal hat einerseits ein erhöhtes Risiko, selbst an Influenza zu erkranken (Hallauer et al. 2005), andererseits sollen Patienten vor Übertragungen von Influenzaviren durch medizinisches Personal geschützt werden.

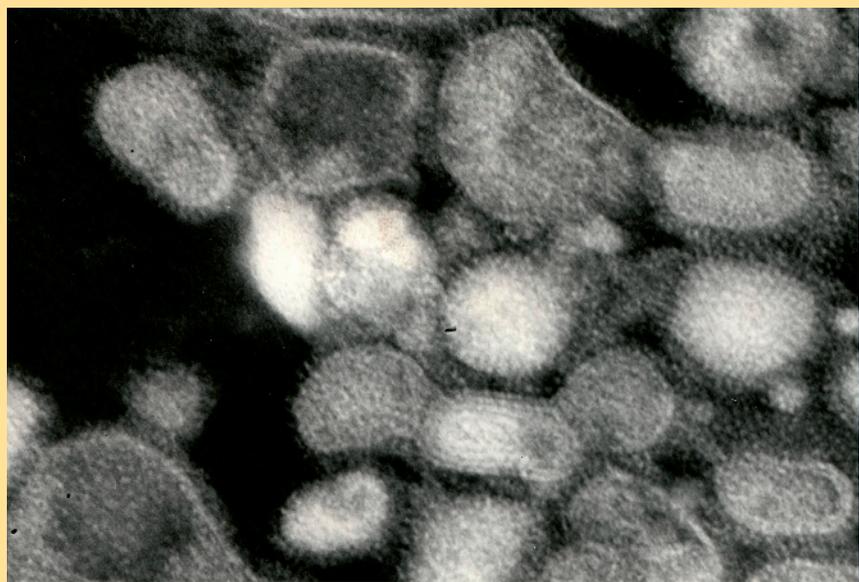


Abbildung 2: Elektronenoptische Aufnahme von Influenzaviren (Fam. Orthomyxoviren). Institut für Medizinische Virologie, Universitätsklinik Frankfurt am Main

Figure 2: Electron microscope illustration of influenza viruses (Family Orthomyxoviridae), Institute of Medical Virology, University Hospital Frankfurt/Main

Nosokomiale Influenza-Ausbrüche wurden wiederholt in der Literatur beschrieben, beispielsweise in einer pädiatrischen Abteilung in New York, in der nosokomial erworbene Influenza-Viren bei 9,5% der suszeptiblen Kinder nachgewiesen werden konnten (Hall 2007). In Deutschland ist der Erregernachweis nach § 7 Infektionsschutzgesetz (IfSG) namentlich meldepflichtig.

Schätzungsweise 25% der ungeimpften Mitarbeiter des Gesundheitswesens infizieren sich mit Influenza (Hofmann et al. 2006). Allerdings zeigen nur 30% der Mitarbeiter mit serologischem Nachweis einer Influenza-Infektion Influenzotypische Krankheitssymptome. Sowohl symptomatisch Erkrankte als auch asymptomatische Mitarbeiter können als Überträger fungieren (Elder et al. 1996).

Als behüllte Viren sind Influenzaviren gegenüber gängigen Desinfektionsmitteln (mit dem Wirkspektrum „begrenzt viruzid“) empfindlich.

Die Ständige Impfkommission (STIKO) benennt medizinisches Personal ausdrücklich als eine Risikogruppe, die gegen Influenza geimpft werden sollte. Vorrangig sollen die Patienten vor der Übertragung von Influenzaviren durch Pflege- und ärztliches Personal geschützt werden. Die routinemäßige Impfung des

Personals kann in Jahren mit einer starken Grippewelle die Sterblichkeit der betreuten Patienten deutlich senken (Hayward et al. 2006). Die Impfquote gegen Influenza ist jedoch bei medizinischem Personal in Deutschland mit meist deutlich unter 30% nach wie vor zu niedrig (Wicker et al. 2007). Sie liegt deutlich unter denen der USA, wo durch Influenzaimpfprogramme beispielsweise in der Mayo Clinic Impfquoten von 76,5% (Ofstead et al. 2008) und von 66% an der Universitätsklinik in Iowa erreicht wurden (Kuntz et al. 2008).

## 1.3 Parainfluenza-Viren

### (Familie: Paramyxoviridae)

Eine Übertragung der Parainfluenzaviren (Typ 1–4) erfolgt durch Tröpfcheninfektionen, Aerosole, ggf. auch durch direkten Kontakt. Die Immunität nach überstandener Infektion ist nur kurzdauernd (ca. 3 Monate), sodass es immer wieder zu Reinfektionen kommen kann. Bei Erwachsenen kommt es meist nur zum „banalen Infekt“, wohingegen es bei Kindern bis 6 Jahre zu Laryngitis subglottica (Pseudokrupp), Rhinitis, Pharyngitis, Tracheobronchitis, Bronchiolitis oder Pneumonien kommen kann. Bei immuninkompetenten Patienten können schwere interstitielle Pneu-

monien auftreten. Die Morbidität und Mortalität nach Knochenmarkstransplantationen können durch Parainfluenzavirusinfektionen ansteigen (Nichols et al. 2004). Die Inkubationszeit beträgt 3–6 Tage. Die Virusausscheidungsdauer über den Rachen beträgt bis 14 Tage (bei Infektion mit dem Typ 3 bis zu 4 Wochen).

Parainfluenzavirusübertragungen auf Mitarbeiter des Pflegepersonals eines Kinderkrankenhauses in Washington wurden beschrieben (Singh-Naz et al. 1990).

Spezifische Impfungen oder antivirale Substanzen stehen zum jetzigen Zeitpunkt nicht zur Verfügung. Bei Infektionen im Krankenhaus sollten konsequente Desinfektions- und Standardhygienemaßnahmen ergriffen werden (Händehygiene, Tragen von Handschuhen, Schutzbrillen, Schutzmasken und Schutzkittel, Patientenisolation). Als behüllte Viren sind Parainfluenzaviren gegenüber gängigen Desinfektionsmitteln (mit dem Wirkspektrum „begrenzt viruzid“) empfindlich. Eine Meldpflicht nach IfSG besteht nicht.

#### 1.4 Respiratory Syncytial Viren (Humanes Respiratorisches Synzytial-Virus, RS-Viren)

Humane RS-Viren (Typ A und B – Familie: Paramyxoviridae) stellen eine wichtige Ursache von Pneumonien bei Säuglingen und Kleinkindern dar (Leidy et al. 2005). Sie verursachen aber auch sonstige Infekte der oberen Luftwege wie Rhinitis und Bronchitis und Otitis media.

Nosokomiale Infektionen weisen eine Mortalität bis 2% auf, die Mortalität ist bei unterernährten Säuglingen und bei Kindern deutlich höher (bis zu 35%). Die Inkubationszeit beträgt 3–7 Tage, eine Virusausscheidung kann bis zu 3 Wochen beobachtet werden, die Übertragung erfolgt durch Tröpfchen-, Aerosol- und Schmierinfektion. Wiederholte Infektionen auch mit Viren der gleichen Untergruppe sind häufig, d.h. es entsteht keine anhaltende Immunität. Zunehmend werden Infektionen bei älteren Patienten und (Knochenmark-/Stammzell-) Transplantierten beobachtet, infizierte Mitarbeiter können als Überträger fungieren (Liebert 2003; in: Adam, Doerr, Link, Lode). Bei immunkompetenten Erwachsenen verläuft eine RS-Infektion

meist wie eine „banale Erkältung“. Eine Meldpflicht nach IfSG besteht nicht.

RSV besitzt eine relativ langandauernde Umweltstabilität, die Infektiosität kann in respiratorischem Sekret bis zu 20 Minuten auf den Händen erhalten bleiben, bis zu 45 Minuten auf Papierhandtüchern, bis zu 5 Stunden auf Einmalhandschuhen und bis zu 7 Stunden auf Kunststoffoberflächen (Hall et al. 1980). Das behüllte RSV ist jedoch gegenüber Desinfektionsmittel mit dem Wirkspektrum „begrenzt viruzid“ sehr empfindlich. Ein Impfstoff steht zum jetzigen Zeitpunkt nicht zur Verfügung.

#### 1.5 Humanes Adenovirus (Familie: Adenoviridae)

Humane Adenoviren werden in Spezies A – F eingeteilt, die insgesamt 51 Serotypen umfassen. Adenovirus-Infektionen sind weltweit verbreitet und für ca. 5% der akuten Infektionen des oberen und unteren Respirationstraktes verantwortlich. Die Übertragung von Adenoviren erfolgt durch Tröpfchen- oder Schmierinfektionen. Die Inkubationszeit bei Atemwegsinfektionen beträgt 2–6 Tage, die Ausscheidungsdauer über den Rachen ca. 2–5 Tage, bei generalisiertem respiratorischem Infekt 3–6 Wochen und bei immunsupprimierten Patienten 2 bis 12 Monate. Adenoviruspneumonien beim Kleinkind können auch ohne Superinfektion schwer verlaufen. Auch bei Immunsupprimierten (z.B. Knochenmarkstransplantierten) spielen Adenoviren eine bedeutende Rolle. Eine Infektion mit Adenoviren (häufig im frühen Kindesalter) hinterlässt eine serotypspezifische Immunität, die allerdings nicht vor Reinfektion schützt, aber weitere Erkrankungen mit anderen Typen abmildern soll.

Bei nosokomialen Infektionen sollten umgehend Hygienemaßnahmen eingeleitet werden. Zum Schutz vor respiratorisch übertragenen Adenoviren sind Mund-/Nasenschutz anzuwenden und nach Kontakt die Hände ordnungsgemäß zu desinfizieren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Adenoviren auch über unbelebte Vektoren (z.B. Türgriffe, Handläufe, Lichtschalter) übertragen werden können. Als nicht-behüllte Viren sind Adenoviren relativ bis sehr stabil gegen-

über Desinfektionsmitteln. Daher sind im Verdachtsfall Hände- bzw. Flächen-desinfektionsmittel mit dem Wirkspektrum „viruzid“ zu verwenden.

Eine weitere große Gruppe der durch Adenoviren verursachten Erkrankungen sind Infekte des Gastrointestinaltraktes sowie der Augen. Die okulären Adenovirusinfektionen stellen ein großes Problem für Augenkliniken und ophthalmologische Praxen dar. Der Erregernachweis ist nur im Konjunktivalabstrich namentlich meldepflichtig (§ 7 IfSG).

#### 1.6 Andere Virusinfektionen:

Darüber hinaus existieren noch eine Reihe anderer Viren, die ein breites Bild respiratorischer oder pulmonaler Erkrankungen hervorrufen können. Exemplarisch seien in diesem Kontext Rhinovirus-, Varizellen-, Masern-, CMV- und Metapneumovirus-Infektionen genannt.

## 2. Bakterielle Infektionen

### 2.1 Tuberkulose (TB)

Nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) erkranken weltweit jährlich 8–9 Millionen Menschen neu an Tuberkulose, schätzungsweise 2 Millionen Menschen sterben an den Folgen der Erkrankung. Erreger der Tuberkulose ist *Mycobacterium tuberculosis*, ein sporenbildendes säure- und alkoholfestes stäbchenförmiges Bakterium. Die Entstehung von multiresistenten Tuberkulosebakterien (MDR) sowie von so genannten extrem resistenten Tuberkulosestämmen (XDR) ist besorgniserregend, da diese hochresistenten Tuberkulosestämmen medikamentös kaum noch behandelbar sind. Anfang 2005 wurde in der südafrikanischen Provinz KwaZulu/Natal diese bisher unbekannt Form der Tuberkulose entdeckt. Ihr Ursprung liegt in einem Krankenhaus der Region, von den dort 53 erkrankten Personen, darunter auch medizinisches Personal, starben 52 an der XDR-TB (durchschnittlich 16 Tage nach der Erstuntersuchung) (RKI 2007).

Im Jahr 2005 gab es schätzungsweise 424 000 MDR-TB-Infektionen sowie 27 000 XDR-TB Erkrankungen (Goldman et al. 2007). Solche XDR-Stämme wurden bereits in allen Teilen der Welt nachgewiesen, einige Fälle auch in Deutsch-

land. Wobei es sich in Deutschland ausnahmslos um importierte Fälle handelte. Aus diesem Grunde sind sowohl Maßnahmen des öffentlichen Gesundheitswesens als auch krankenhaushygienische Regelungen erforderlich, um die weitere Ausbreitung dieser extensiv resistenten Tuberkulosestämme zu verhindern (Uplekar & Lönnroth 2007).

Die Tuberkulose wird meist als Tröpfcheninfektion übertragen, diese führt i.d.R. zu einem primären Befall der Lunge (Primärkomplex). Nach 3–4 Wochen tritt dann eine zellvermittelte Immunantwort ein, Makrophagen können die TB-Bakterien zwar phagozytieren, aber nicht zerstören. Oft macht dieser Primärkomplex keine Symptome. Nach einer Latenzperiode kann es jedoch zur Reaktivierung kommen (v.a. bei Abwehrschwäche und schlechtem Allgemeinzustand oder Immunsuppression). Der Erregernachweis ist nach § 7 IfSG namentlich meldepflichtig.

Arbeitsbedingte Infektionen von Mitarbeitern des Gesundheitswesens sind sowohl im nationalen als auch internationalen Umfeld wiederholt beschrieben worden. Neben dem pulmonalen Übertragungsweg wurden auch Fälle von Tuberkulose durch Nadelstichverletzungen nachgewiesen.

Gemäß den Empfehlungen des ABAS (Beschluss Nr. 609 vom Oktober 2003; <http://baua.de/prax/abas/besch609.htm>) sollten als persönliche Schutzausrüstung im Umgang mit Patienten mit offener TB FFP2-Masken getragen werden, da sich hier im Hustenaerosol Tuberkulosebakterien befinden können. Auch die TRBA 250 sieht bei Erregern der Risikogruppe 3 im Abs. 4.3.4. FFP 2-Masken vor. Für TB sind Tuberkulosewirksame Desinfektionsmittel gemäß den Empfehlungen des RKI (Robert Koch-Institut) bzw. des Verbundes für angewandte Hygiene (VAH) einzusetzen. Eine sorgsame Händedesinfektion ist nach direktem Patientenkontakt, nach Kontakt mit erregerehaltigem Material und nach Kontakt mit kontaminierten Gegenständen zwingend notwendig. Zu beachten ist die verlängerte Einwirkzeit (1 Minute) der Desinfektionsmittel bei diesem Erreger.

## 2.2 Pertussis/Keuchhusten

*Bordetella pertussis* ist hochinfektiös und wird i.d.R. durch Tröpfcheninfektion übertragen. Die Inkubationszeit beträgt 7–10 Tage, die Infektiosität hält für ca. 6 Wochen an, sofern sie nicht zuvor durch eine adäquate antibiotische Behandlung unterbrochen wird. Eine Meldepflicht nach IfSG besteht nicht. Weder die Infektion mit *B. pertussis* noch die Impfung führt zur lebenslangen Immunität.

Die WHO geht davon aus, dass es durch Pertussisinfektionen zu jährlich circa 300 000 Todesfällen und schätzungsweise knapp 40 Millionen Erkrankungsfällen kommt (WHO 2005). Erwachsene sind eine häufige Übertragungsquelle für ungeimpfte und teilgeimpfte Kinder. Keuchhusten-Infektionen bei Kindern können zu schwerwiegenden Verläufen und mitunter Todesfällen führen (Hewlett & Edwards 2005). Die Erkrankung ist für Säuglinge, die etwa 10% der Betroffenen ausmachen, besonders gefährlich und durch die nicht selten im Krankheitsverlauf auftretende Apnoe mitunter lebensbedrohend (Todesrate 1,8% für Neugeborene und Kinder < 2 Monate; Hood et al. 2008).

Beschäftigte des Gesundheitswesens mit Kontakt zu Kindern haben einerseits ein erhöhtes Expositionsrisiko und können andererseits auch als Überträger fungieren (Plotkin 2005). Nosokomiale Pertussis-Übertragungen von Mitarbeitern des Gesundheitswesens auf Patienten wurden wiederholt beschrieben (Bryant et al. 2006; Alexander et al. 2008). Das Robert Koch-Institut nennt medizinisches Personal mit Kontakt zu Kindern ausdrücklich als eine Risikogruppe, die gegenüber Pertussis geimpft sein sollte (RKI 2007). Die Impfung der Mitarbeiter spielt eine entscheidende Rolle in der Verhinderung von nosokomialen Ausbrüchen (Zivna et al. 2007; Calugar et al. 2006).

Im Juni 2008 wurde der Fall einer 24-jährigen Mitarbeiterin aus Texas beschrieben, welche insgesamt 11 von 113 der von ihr betreuten Neugeborenen mit Pertussis infizierte (Infektionsrate 9,7%). Die Mitarbeiterin war als Kind vollständig gegen Pertussis geimpft worden,

scheinbar erfolgten jedoch keine weiteren Boosterimpfungen (Hood et al. 2008).

## 2.3 Andere bakterielle Infektionen:

Darüber hinaus existieren noch eine Reihe anderer Bakterien, die ein breites Bild respiratorischer oder pulmonaler Erkrankungen hervorrufen können. Exemplarisch seien in diesem Kontext *Legionella pneumophila*, *Pseudomonas aeruginosa* sowie bakterienähnliche Erreger wie *Mycoplasma pneumoniae* genannt.

## 3. Fazit für die Praxis:

In den Empfehlungen des Robert Koch-Institutes vom 14. Oktober 2005 wird auf einen Beschluss des Ausschusses für biologische Arbeitsstoffe (ABAS) verwiesen. Dieser Beschluss (Nr. 609 vom Oktober 2003; <http://baua.de/prax/abas/besch609.htm>) befasst sich mit dem Arbeitsschutz beim Auftreten von pandemischer Influenza unter besonderer Berücksichtigung des Atemschutzes. In diesen Empfehlungen wird als wichtigste individualhygienische Maßnahme für medizinisches Personal das Tragen eines dicht anliegenden Mund-Nasenschutzes empfohlen. Bei Tätigkeiten, bei denen medizinisches Personal Patienten ambulant versorgt oder Verdachtsfälle pflegt, soll eine Maske getragen werden, die hinsichtlich der Gesamtleckage des Filter-Durchlassgrades mindestens den Anforderungen der Geräteklassen FFP 1 entspricht. Bei Tätigkeiten, bei denen die Beschäftigten Hustenstößen von Patienten ausgesetzt sein könnten, sollen FFP 2-Masken getragen werden. Wird jedoch das Husten des Patienten provoziert, z.B. während einer Bronchoskopie, Intubation oder beim Absaugen, sind, laut dieses Beschlusses, FFP 3-Masken zu tragen.

Aus der klinischen Kenntnis heraus ist diese Unterteilung unserer Meinung nach jedoch kaum praktikabel und lässt sich lediglich bei gezielten Eingriffen, wie z.B. bei einer bevorstehenden Bronchoskopie, realisieren. Hinzu kommen die schwierige Lagerhaltung für drei verschiedene Maskentypen und der Preisnachteil beim Einkauf kleinerer Stückmengen. Aus pragmatischer Sicht ist daher die Verwendung von chirurgischen Masken (bspw. für Kontakt mit

Patienten mit Parainfluenzavirus-bedingten oder anderen viralen Infektionen) zu empfehlen, sofern keine besondere Erregerexposition gegeben ist. Demgegenüber sind beim Umgang mit Patienten mit unbekanntem Erregern oder intensivem Kontakt (z.B. nach provoziertem Husten oder während einer Bronchoskopie) FFP 3-Masken zu bevorzugen.

Die Tragedauer von Masken wird im Allgemeinen unterschätzt. Insbesondere chirurgische Masken können lange getragen werden, so dass man in aller Regel mit zwei Masken pro Tag und Mitarbeiter rechnen sollte.

Effektive Maßnahmen zur Infektionskontrolle sollten nicht dahingehend kommuniziert werden, dass spezifische Empfehlungen für jeweils einzelne Erreger entwickelt werden, stattdessen sollten adäquate Standardhygienemaßnahmen implementiert werden, die für die Mitarbeiter nachvollziehbar, praktikabel in der täglichen Arbeit und ebenso zumutbar sind. Diese Maßnahmen zur Infektionskontrolle sollten transparent publiziert und von allen unterschiedlichen Berufsgruppen stringent und einheitlich befolgt werden. Hierbei spielen Vorgesetzte im Sinne einer Vorbildfunktion eine besondere Rolle.

Für den Umgang mit Erkrankten mit hochpathogenen Erregern (z.B. SARS, Vogelgrippe) sollten die Mitarbeiter gesondert geschult werden.

#### Literatur:

- Adam D, Doerr HW, Link H, Lode H (2003) Die Infektiologie. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Alexander EM, Travis S, Booms C et al. (2008) Pertussis outbreak on a neonatal unit: identification of a healthcare worker as the likely source. *J Hosp Infect* 69: 131–134
- Bryant KA, Humbaugh K, Brothers K et al. (2006) Measures to control an outbreak of pertussis in a neonatal intermediate care nursery after exposure to a healthcare worker. *Infect Control Hosp Epidemiol* 27: 541–545
- Calugar A, Ortega-Sánchez Ir, Tiwari T, Oakes L, Jahre JA, Murphy TV (2006) Nosocomial pertussis: costs of an outbreak and benefits of vaccinating health care workers. *Clin Infect Dis* 42: 981–988
- Elder AG, O'Donnell B, McCrudden EAB, Symington IA, Carman WF (1996) Incidence and recall of influenza in a cohort of Glasgow HCWs during the 1993–4 epidemic: results of serum testing and questionnaire. *BMJ* 313: 1241–1242
- Goldman RC, Plumley KV, Laughon BE (2007) The evolution of extensively drug resistant tuberculosis (XDR-TB): history, status and issues for global control. *Infect Disord Drug Targets* 2: 73–91
- Gottschalk R (2005) Neue und hochinfektiöse Krankheitserreger – Entwicklung von Maßnahmen der Seuchenabwehr durch den Öffentlichen Gesundheitsdienst am Beispiel SARS. Verlag der Akademie für öffentliches Gesundheitswesen, Düsseldorf
- Hall CB (2007) The Spread of Influenza and Other Respiratory Viruses. Complexities and Conjectures. *CID* 45: 353–359
- Hall CB, Douglas RG Jr, Geiman JM (1980) Possible transmission by fomites of respiratory syncytial virus. *J Infect Dis* 141: 98–102
- Hallauer JF, Neuschaefer-Rube N (2005) Influenza vaccination of hospital staff in Germany: a five-year survey on vaccination coverage and policies: identified deficits in influenza immunisation campaigns for hospital employees. *Soz Präventivmed* 50: 38–44
- Hayward AC, Harling R, Wetten S et al. (2006) Effectiveness of an influenza vaccine programme for care home staff to prevent death, morbidity, and health service use among residents: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 333 (7581): 1229–1230
- Hewlett EL, Edwards KM (2005) Pertussis – not just for kids. *N Engl J Med* 352: 1215–1222
- Hofmann F, Ferracin C, Marsh G, Dumas R (2006) Influenza vaccination of healthcare workers: a literature review of attitudes and beliefs. *Infection* 34: 142–147
- Hood JL, Murphey DK, Dunn JJ (2008) Hospital-Acquired Pertussis among Newborns-Texas, 2004. *MMWR* 22: 600–603
- Kuntz JL, Holley S, Helms CM, Cavanaugh JE, Berg JV, Herwaldt LA, Polgreen PM (2008) Use of a pandemic preparedness drill to increase rates of influenza vaccination among healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 29:111–115
- Lau JT, Fung KS, Wong TW, Kim JH, Wong E, Chung S, Ho D, Chan LY, Lui SF, Cheng A (2004) SARS transmission among hospital workers in Hong Kong. *Emerg Infect Dis* 10:280–286
- Leidy NK, Margolis MK, Marcin JP, Flynn JA, Frankel LR, Johnson S, Langkamp D, Simoes EA (2005) The impact of severe respiratory syncytial virus on the child, caregiver, and family during hospitalization and recovery. *Pediatrics* 115: 1536–1546
- Lenz M, Groneberg DA, Schäcke G (2005) Schweres respiratorisches Syndrom – SARS – in der Arbeits- und Umweltmedizin. *Zbl Arbeitsmedizin* 55: 254–262
- Li L, Cheng S, Gu J (2003) SARS infection among health care workers in Beijing, China. *JAMA* 290: 662–2663
- Nichols WG, Erdmann DD, Han A, Zukerman C, Corey L, Boeckh M (2004) Prolonged outbreak of human parainfluenza virus 3 infection in a stem cell transplant outpatient department: insights from molecular epidemiologic analysis. *Biol Blood Marrow Transplant* 10: 58–64
- Ofstead CL, Tucker SJ, Beebe TJ, Polam GD (2008) Influenza vaccination among registered nurses: Information receipt, knowledge, and decision-making at an institution with a multifaceted educational program. *Infect Control Hosp Epidemiol* 29:99–106
- Pittet D, Allegranzi B, Sax H, Dharan S, Pessoa-Silva CL, Donaldson L, Boyce JM; WHO Global Patient Safety Challenge, World Alliance for Patient Safety (2006) Evidence-based model for hand transmission during patient care and the role of improved practices. *Lancet Infect Dis*. 10: 641–652
- Pletz MW, Dickgreber N, Hagen L, Golpon H, Zabel P, Bauer TT, Welte T, Groneberg DA (2007) Impfstrategien bei Schwerem Akutem Respiratorischem Syndrom (SARS). *Pneumologie* 61: 663–668
- Plotkin S (2005) The Global Pertussis Initiative. *Pediatr Infect Dis J* Vol 24 Supp
- Rabenau HF, Cinatl J, Morgenstern B, Bauer G, Preiser W, Doerr HW (2005a) Stability and inactivation of SARS coronavirus. *Med Microbiol Immunol* 194: 1–6
- Rabenau HF, Kampf G, Cinatl J, Doerr HW (2005b) Efficacy of various disinfectants against the SARS-Coronavirus (SARS-CoV). *Hospital Infection* 61(2): 107–111
- Robert Koch Institute (RKI) <http://www.rki.de>
- Robert Koch Institut (2007) Tuberkulose irgendwo heißt Tuberkulose überall. *Epidemiologisches Bulletin* 2007; 12: 87–91
- Sepkowitz KA (1996) Occupationally acquired infections in health care workers. Part I. *Ann Intern Med* 125: 826–834
- Seto WH, Tsang D, Yung RW, Ching TY, Ng TK, Ho M, Ho LM, Peiris JS; Advisors of Expert SARS group of Hospital Authority (2003) Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome (SARS). *Lancet* 361: 1591–1520
- Singh-Naz N, Willy M, Riggs N (1990) Outbreak of parainfluenza virus type 3 in a neonatal nursery. *Pediatr Infect Dis J* 31–33
- Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R (2004) Guidelines for Preventing Health-Care Associated Pneumonia, 2003. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR* 53: 1–36
- Upleklar M, Lönnroth K (2007) MDR and XDR – price of delaying engagement with all care providers for control of TB and TB/HIV. *Trop Med Int Health* 12: 473–474
- Vernon MO, Trick WE, Welbel SF, Peterson BJ, Weinstein RA (2003) Adherence with hand hygiene: does number of sinks matter? *Infect Control Hosp Epidemiol* 24: 224–225
- World Health Organisation <http://www.who.int/immunization/topics/pertussis/en/print.html>
- Wicker S, Doerr HW, Gottschalk R, Rabenau HF, Allwinn R (2007) Influenza: Akzeptanz der Schutzimpfung bei medizinischem Personal – Auswertung zur Influenzasaison 2006/2007. *Dtsch Med Wochenschr* 132: 1683–7
- Zivna I, Bergin D, Casavant J, Fontecchio S, Nelson S, Kelley A, Mathis S, Melvin Z, Erlichman R, Ellison RT (2007) Impact of Bordetella pertussis exposures on a Massachusetts tertiary care medical system. *Infect Control Hosp Epidemiol* 28: 708–712

## CME-Fragen: Respiratorische Erkrankungen

<b>1.</b>	<b>Wie verläuft eine SARS-Infektion beim Menschen?</b>	<b>6.</b>	<b>Welche Aussage zur Bedeutung der Tuberkulose trifft zu?</b>
A	Lange Inkubationszeit (30–180 Tage), schleichender Beginn	A	Durch die moderne Antibiotikatherapie hat die Tuberkulose an Bedeutung verloren.
B	Die Infektion heilt stets folgenlos aus.	B	Jährlich erkranken weltweit max. 2 Millionen Menschen an Tuberkulose.
C	Bereits 1–2 Wochen vor den ersten Symptomen wird das Virus in hoher Konzentration im Rachensekret ausgeschieden.	C	Multiresistente Tuberkuloseformen treten in Deutschland nicht auf.
D	Das Tragen von persönlicher Schutzkleidung hat keinen Einfluss auf die Infektionsübertragung auf medizinisches Personal.	D	XDR-Stämme zeichnen sich durch eine gute Ansprechbarkeit auf die gängigen Medikamente aus.
E	Die Inkubationszeit beträgt im Mittel 5 Tage (Range 2–10 Tage).	E	Der primäre Befall der Lunge (Primärkomplex) macht oft keine Symptome.
<b>2.</b>	<b>Was trifft zu?</b>	<b>7.</b>	<b>Infektionen durch <i>B. pertussis</i> können bei Kindern zu schwerwiegenden Verläufen führen. Was trifft zu?</b>
A	Eine Influenzainfektion bei einem ungeimpften Mitarbeiter des Gesundheitswesens ist ein seltenes Ereignis.	A	Die Erkrankung ist v.a. für Säuglinge besonders gefährlich.
B	Die Influenzaimpfoten des medizinischen Personals in Deutschland liegen bei über 60%.	B	Eine antibiotische Behandlung steht nicht zur Verfügung.
C	Die Influenzaimpfung des medizinischen Personals kann die Sterblichkeit der betreuten Patienten senken.	C	Eine Pertussisinfektion hinterlässt eine lebenslange Immunität.
D	Die Inkubationszeit beträgt 6–10 Tage.	D	Medizinisches Personal spielt in der Übertragung von Pertussis keine Rolle.
E	Das Influenzavirus wird erst 24 Stunden nach dem Auftreten erster Symptome über das Rachensekret ausgeschieden.	E	Eine Pertussis-Impfempfehlung für medizinisches Personal existiert nicht.
<b>3.</b>	<b>Was trifft nicht zu? Arbeitsbedingte virale respiratorische Infektionen können durch folgende Erreger verursacht werden:</b>	<b>8.</b>	<b>Was trifft nicht zu? Arbeitsbedingte bakterielle respiratorische Infektionen können durch folgende Erreger verursacht werden:</b>
A	SARS	A	<i>Bordetella pertussis</i>
B	Influenza	B	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
C	Pertussis	C	<i>Legionella pneumophila</i>
D	Parainfluenza	D	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
E	Masern	E	Metapneumonievirus
<b>4.</b>	<b>Die Empfindlichkeit gegenüber den gängigen Desinfektionsmitteln ist bei den verschiedenen Viren unterschiedlich. Was trifft nicht zu?</b>	<b>9.</b>	<b>Atenschutz spielt bei der Vermeidung von aerogen übertragbaren Erkrankungen eine wichtige Rolle. Welche Aussagen zu Atemschutzmasken treffen zu?</b>
A	Als behüllte Viren sind Parainfluenzaviren gegenüber gängigen Desinfektionsmitteln empfindlich.	A	FFP 3-Masken sollten für alle Mitarbeiter eines Krankenhauses bei Verdacht auf eine Influenzapandemie verwendet werden.
B	Das behüllte RSV ist gegenüber Desinfektionsmitteln nicht empfindlich.	B	Das Tragen von chirurgischen MNS bedingt eine Untersuchungspflicht nach G26.
C	Als behülltes Virus ist SARS-CoV gegenüber Desinfektionsmitteln empfindlich.	C	FFP 1 Masken weisen die geringste Gesamtleckage auf.
D	Als behüllte Viren sind Influenzaviren gegenüber gängigen Desinfektionsmitteln empfindlich.	D	Bei der Bronchoskopie eines an SARS verdächtigen Patienten sollte eine FFP 1 Maske getragen werden.
E	Als nicht-behüllte Viren sind Adenoviren relativ bis sehr stabil gegenüber Desinfektionsmitteln.	E	Für den Umgang mit Erkrankten mit hochpathogenen Erregern sollten die Mitarbeiter gesondert geschult werden.
<b>5.</b>	<b>Immunsupprimierte Patienten sind durch nosokomiale Infektionen besonders gefährdet. Schwerwiegende respiratorische Erkrankungen werden häufig durch folgende Erreger verursacht (s.u.) Was trifft nicht zu?</b>	<b>10.</b>	<b>Medizinisches Personal ist einer im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung erhöhten Infektionsgefährdung ausgesetzt. Folgende Maßnahmen können die Infektionsgefahr der Beschäftigten minimieren:</b> 1. Impfungen 2. Maßnahmen der Händehygiene 3. Tragen eines adäquaten Mundschutzes 4. Isolierung der potenziell infektiösen Patienten 5. Verwendung von auf ihre Wirksamkeit hin überprüften Desinfektionsmitteln
A	CMV	A	1 und 2 ist richtig
B	Parainfluenza	B	1, 2, 3 und 5 sind richtig
C	Influenza	C	2, 3, 4 sind richtig
D	<i>E. coli</i>	D	1 und 4 sind richtig
E	Respiratory Syncytial Viren	E	alle sind richtig

## CME-Fragen: Respiratorische Erkrankungen

<b>11.</b>	<b>Als Komplikation der Influenza können folgende Erkrankungen auftreten:</b> 1. Allergischer Schock 2. Schwere hämorrhagische Tracheobronchitis 3. Bakterielle Pneumonien 4. Hautmykosen 5. Pruritus	<b>16.</b>	<b>Welche Angabe zu Keuchhusten ist korrekt?</b>
A	1 und 2 ist richtig	A	Keuchhusten wird durch <i>Pseudomonas aeruginosa</i> verursacht.
B	1, 2, 3 und 5 sind richtig	B	Keuchhusten wird durch <i>Klebsiella pneumoniae</i> verursacht.
C	2 und 3 sind richtig	C	Keuchhusten wird durch <i>Mycoplasma pneumoniae</i> verursacht.
D	1 und 4 sind richtig	D	Keuchhusten wird durch Parainfluenzaviren verursacht.
E	alle sind richtig	E	Keuchhusten wird durch <i>Bordetella pertussis</i> verursacht.
<b>12.</b>	<b>Was trifft zu?</b> 1. Medizinisches Personal hat ein erhöhtes Risiko an Influenza zu erkranken. 2. Medizinisches Personal hat ein verringertes Risiko an Influenza zu erkranken. 3. Medizinisches Personal hat ein ebenso hohes Risiko an Influenza zu erkranken wie die Normalbevölkerung. 4. Die Impfung führt bei weniger als 20% der Geimpften zu einem hinreichenden Schutz. 5. Die Impfung führt bei mehr als 80% der Geimpften zu einem hinreichenden Schutz.	<b>17.</b>	<b>Welche Aussage zu <i>Bordetella pertussis</i> trifft zu?</b>
A	1 und 4 ist richtig	A	Der Erreger wird meist parenteral übertragen.
B	3 und 5 sind richtig	B	Die Inkubationszeit beträgt 14–30 Tage.
C	2 und 4 sind richtig	C	Die Infektiosität hält für ca. 6 Wochen an, sofern sie nicht zuvor durch eine adäquate antibiotische Behandlung unterbrochen wird.
D	1 und 4 sind richtig	D	Die Impfung hinterlässt meist eine lebenslange Immunität.
E	1 und 5 sind richtig	E	Nosokomiale Übertragungen spielen keine Rolle.
<b>13.</b>	<b>Welche Angabe zu Parainfluenza ist korrekt?</b>	<b>18.</b>	<b>Welche Aussage zu <i>Bordetella pertussis</i> trifft nicht zu?</b>
A	Es existierten Parainfluenza A, B und C-Virustypen.	A	<i>Bordetella pertussis</i> ist hochinfektiös.
B	Man unterscheidet Parainfluenza Typ 1–4.	B	Eine Meldepflicht nach IfSG besteht nicht.
C	Bei Kindern verläuft die Erkrankung leichter als bei Erwachsenen.	C	Die WHO geht davon aus, dass es weltweit zu jährlich 300.000 Todesfällen durch Pertussisinfectionen kommt.
D	Immuninkompetente Patienten sind durch Parainfluenza-infektionen nicht gefährdet.	D	Die WHO geht davon aus, dass es weltweit zu jährlich 40 Millionen Erkrankungsfällen durch Pertussisinfectionen kommt.
E	Die Morbidität und Mortalität nach Knochenmarkstransplantation wird durch Parainfluenzainfektionen nicht erhöht.	E	Die Erkrankung ist für Säuglinge nicht gefährlich, da diese noch genügend maternale Antikörper besitzen.
<b>14.</b>	<b>Welche Angabe zu Respiratory Syncytial Viren ist korrekt?</b>	<b>19.</b>	<b>Welche Aussage zur Tuberkulose trifft zu?</b>
A	RS-Viren stellen eine wichtige Ursache von Pneumonien bei Säuglingen und Kleinkindern dar.	A	Weltweit sterben jährlich schätzungsweise 8–9 Millionen Menschen an Tuberkulose.
B	Nosokomiale Infektionen weisen eine Mortalität von bis zu 90% auf.	B	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> gehört zu den säure- und stäbchenförmigen Viren.
C	Die Inkubationszeit beträgt 14 Tage.	C	Der Nachweis von XDR-Stämmen gelingt nur in sogenannten Dritte-Welt-Ländern.
D	Die Virusausscheidung beträgt bis zu 6 Monate.	D	Die Tuberkulose wird meist als Tröpfcheninfektion übertragen.
E	Die Umweltstabilität ist gering.	E	Arbeitsbedingte Infektionen kommen nicht vor.
<b>15.</b>	<b>Welche Angabe zu Adenoviren ist korrekt?</b>	<b>20.</b>	<b>Welche Aussage zur Tuberkulose trifft nicht zu?</b>
A	Adenoviren sind für ca. 50% der akuten Infektionen des Respirationstraktes verantwortlich.	A	„MDR“ = multiresistente Tuberkulosebakterien
B	Die Übertragung erfolgt meist parenteral.	B	„XDR“ = extrem resistente Tuberkulosestämme
C	Die Inkubationszeit bei Atemwegsinfektionen beträgt 2–6 Tage.	C	XDR-Stämme wurden 2005 in Südafrika entdeckt.
D	Es erfolgt keine Ausscheidung des Virus über das Rachensekret.	D	Im Jahr 2005 gab es schätzungsweise 424 000 XDR-TB- Erkrankungen
E	Augeninfektionen können durch Adenoviren nicht verursacht werden.	E	Im Jahr 2005 gab es schätzungsweise 424 000 MDR-TB-Infektionen.

## CME-Fragen zu Respiratorische Erkrankungen: Antwortbogen Seite 1

<b>A</b>	<b>Angaben zur Person</b>																
		Name, Vorname, Titel:															
		Straße, Hausnummer:					PLZ/Ort:										
		Anschrift: <input type="checkbox"/> privat <input type="checkbox"/> dienstlich															
		EFN-Nummer:															
		Ich bin Mitglied der Ärztekammer (bitte Namen der Kammer eintragen):															
		Jahr meiner Approbation:															
		Ich befinde mich in der Weiterbildung zum:															
		Ich habe eine abgeschlossene Weiterbildung in (bitte Fach eintragen):															
		Ich bin tätig als: <input type="checkbox"/> Assistenzarzt <input type="checkbox"/> Oberarzt <input type="checkbox"/> Chefarzt <input type="checkbox"/> niedergelassener Arzt <input type="checkbox"/> Sonstiges:															
<b>B</b>	<b>Lernerfolgskontrolle</b>																
Bitte nur eine Antwort pro Frage ankreuzen		1	A	B	C	D	E					11	A	B	C	D	E
		2	A	B	C	D	E					12	A	B	C	D	E
		3	A	B	C	D	E					13	A	B	C	D	E
		4	A	B	C	D	E					14	A	B	C	D	E
		5	A	B	C	D	E					15	A	B	C	D	E
		6	A	B	C	D	E					16	A	B	C	D	E
		7	A	B	C	D	E					17	A	B	C	D	E
		8	A	B	C	D	E					18	A	B	C	D	E
		9	A	B	C	D	E					19	A	B	C	D	E
		10	A	B	C	D	E					20	A	B	C	D	E
<b>C</b>	<b>Erklärung</b>	Ich versichere, dass ich die Beantwortung der Fragen selbst und ohne Hilfe durchgeführt habe															
		Ort/Datum					Unterschrift										
<b>D</b>	<b>Feld für CME-Wertmarke</b>																
		Bitte in dieses Feld die CME-Wertmarke kleben oder Ihre Abonnement-Nummer eintragen: (siehe Adressaufkleber)															
<b>E</b>	<b>Zertifizierungsfeld (wird durch den Verlag ausgefüllt)</b>																
		<b>Ihr Ergebnis</b> Sie haben <input type="checkbox"/> von 20 Fragen richtig beantwortet. Sie haben <input type="checkbox"/> bestanden und 2 CME-Punkte erworben. <input type="checkbox"/> nicht bestanden Heidelberg, den _____ Datum _____ Stempel/Unterschrift _____															
▶ Bitte unbedingt Antwortbogen 2 ausfüllen! ▶ Bitte unbedingt Antwortbogen 2 ausfüllen! ▶ Bitte unbedingt Antwortbogen 2 ausfüllen!																	

## CME-Fragen zu Respiratorische Erkrankungen: Antwortbogen Seite 2

F	Fragen zur Zertifizierung	Didaktisch-methodische Evaluation									
<p>Eine Antwort pro Frage. Bitte unbedingt ausfüllen bzw. ankreuzen, da die Evaluation sonst unvollständig ist!</p>		<p><b>1 Das Fortbildungsthema kommt in meiner Tätigkeit als Ärztin/Arzt</b></p>									
		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black;"><input type="checkbox"/> häufig vor</td> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black;"><input type="checkbox"/> selten vor</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;"><input type="checkbox"/> regelmäßig vor</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"><input type="checkbox"/> gar nicht vor</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> häufig vor	<input type="checkbox"/> selten vor	<input type="checkbox"/> regelmäßig vor	<input type="checkbox"/> gar nicht vor					
	<input type="checkbox"/> häufig vor	<input type="checkbox"/> selten vor									
	<input type="checkbox"/> regelmäßig vor	<input type="checkbox"/> gar nicht vor									
		<p><b>2 Durch die Fortbildung habe ich im Umgang mit der Thematik</b></p>									
		<input type="checkbox"/> eine feste Strategie entwickeln können <input type="checkbox"/> Ansätze einer Strategie entwickeln können <input type="checkbox"/> keine Strategie entwickeln können									
		<p><b>3 Hinsichtlich der Inhalte der Fortbildung</b></p>									
		<input type="checkbox"/> habe ich wesentliche neue Kenntnisse geboten bekommen <input type="checkbox"/> habe ich keine wesentlichen neue Kenntnisse geboten bekommen									
		<p><b>4 Wurden aus der Sicht Ihrer täglichen Praxis heraus wichtige Aspekte des Themas</b></p>									
		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%; border-bottom: 1px solid black;">nicht erwähnt?</td> <td style="width: 40%; border-bottom: 1px solid black;"><input type="checkbox"/> ja welche:</td> <td style="width: 20%; border-bottom: 1px solid black;"><input type="checkbox"/> nein</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">zu knapp behandelt?</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"><input type="checkbox"/> ja welche:</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"><input type="checkbox"/> nein</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">überbewertet</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"><input type="checkbox"/> ja welche:</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"><input type="checkbox"/> nein</td> </tr> </table>	nicht erwähnt?	<input type="checkbox"/> ja welche:	<input type="checkbox"/> nein	zu knapp behandelt?	<input type="checkbox"/> ja welche:	<input type="checkbox"/> nein	überbewertet	<input type="checkbox"/> ja welche:	<input type="checkbox"/> nein
	nicht erwähnt?	<input type="checkbox"/> ja welche:	<input type="checkbox"/> nein								
	zu knapp behandelt?	<input type="checkbox"/> ja welche:	<input type="checkbox"/> nein								
	überbewertet	<input type="checkbox"/> ja welche:	<input type="checkbox"/> nein								
		<p><b>5 Verständlichkeit des Beitrags</b></p>									
		<input type="checkbox"/> Der Beitrag ist nur für Spezialisten verständlich <input type="checkbox"/> Der Beitrag ist auch für Nicht-Spezialisten verständlich									
		<p><b>6 Beantwortung der Fragen</b></p>									
		<input type="checkbox"/> Die Fragen lassen sich aus dem Studium des Beitrags allein beantworten <input type="checkbox"/> Die Fragen lassen sich nur unter Zuhilfenahme zusätzlicher Literatur beantworten									
		<p><b>7 Die Aussagen des Beitrags benötigen eine ausführlichere Darstellung</b></p>									
		<input type="checkbox"/> zusätzlicher Daten <input type="checkbox"/> von Befunden bildgebender Verfahren <input type="checkbox"/> die Darstellung ist ausreichend									
		<p><b>8 Wieviel Zeit haben Sie für das Lesen des Beitrages und die Bearbeitung des Quiz benötigt?</b></p> <p>_____</p>									
	<p><b>► Einsendeschluss ist der 30.7.2009</b></p>	<p>Bitte senden Sie den vollständigen Antwortbogen zusammen mit einem an Sie selbst adressierten und ausreichend frankierten Rückumschlag an den            Dr. Curt Haefner-Verlag ■ Stichwort: CME-Zentralblatt ■ Dischingerstr. 8 ■ 69123 Heidelberg</p>									