

Institut für Arbeitsmedizin der Freien Universität Berlin & Humboldt-Universität zu Berlin

Schweres akutes respiratorisches Syndrom – SARS – in der Arbeits- und Umweltmedizin

Miriam Lenz, David A. Groneberg, Gustav Schäcke

Miriam Lenz, David A. Groneberg, Gustav Schäcke: *Schweres akutes respiratorisches Syndrom – SARS – in der Arbeits- und Umweltmedizin*. Zbl Arbeitsmed 55 (2005) 254-262

Schlüsselwörter: Schweres akutes respiratorisches Syndrom – Coronavirus – Infektion – Gesundheitswesen

Zusammenfassung: Die neu aufgetretene Infektionskrankheit schweres akutes Atemwegssyndrom (severe acute respiratory syndrome, SARS) wird durch das bislang unbekannte SARS-assoziierte Coronavirus (SARS-CoV) verursacht. Der erste SARS-Fall wurde im November 2002 in der chinesischen Provinz Guangdong beschrieben. Die Erkrankung hat sich daraufhin weltweit ausgebreitet und über 8000 Personen innerhalb von sechs Monaten befallen. Eine große Gruppe der SARS-Patienten stellen Beschäftigte in Gesundheitsberufen dar, die von Medizinstudenten, Labormitarbeitern, Krankenpflegepersonal bis zu Ärzten reicht. Weitere beruflich exponierte Personen mit einem geringeren Risiko sind Beschäftigte im öffentlichen Verkehrswesen und im Lebensmittelbereich. Die Erkrankung hat sich durch ihre weltweite Verbreitung, ihre hohe Morbidität und Mortalität als große internationale Bedrohung entwickelt. Der vorliegende Übersichtsartikel befasst sich mit arbeitsmedizinischen Aspekten der Erkrankung und fasst die zur Zeit vorliegenden Daten zusammen. Im Zeitalter neuer Epidemien sollten Ärzte und Verantwortliche im Gesundheitswesen über die Diagnose, Behandlung und Prävention von SARS informiert sein. Eine weitere Gefahr stellt ein möglicherweise zeitgleicher Ausbruch mit dem Influenzavirus dar. Weitere klinische, pharmakologische und epidemiologische Studien zur besseren Kontrolle eines möglichen erneuten Ausbruches von SARS sind notwendig.

Severe acute respiratory syndrome – SARS – in occupational and environmental medicine

Miriam Lenz, David A. Groneberg, Gustav Schäcke: *Severe acute respiratory syndrome – SARS – in occupational and environmental medicine*. Zbl Arbeitsmed 55 (2005) 254-262

Key words: Severe Acute Respiratory Syndrome – SARS – corona virus – infection – healthcare

Summary: The recently occurring disease severe acute respiratory syndrome (SARS) is caused by a newly identified SARS-associated corona virus (SARS-CoV). After first being reported from the Chinese province of Guangdong in November 2002, the disease has spread to regions all over the world, affecting more than 8,000 people within a period of 6 months. A large group of SARS patients is represented by healthcare workers ranging from medical students and laboratory technicians to nurses and physicians. Other occupational groups at lesser risk include transport workers and food handlers. The disease has evolved into a major international health hazard due to its widespread

Syndrome respiratoire aigu sévère – SRAS – dans la médecine de travail et d'environnement

Miriam Lenz, David A. Groneberg, Gustav Schäcke: *Syndrome respiratoire aigu sévère – SRAS – dans la médecine de travail et d'environnement*. Zbl Arbeitsmed 55 (2005) 254-262

Mots clé: Syndrome respiratoire aigu sévère – SRAS – coronavirus – infection – soins de santé

Résumé: La maladie nouvellement apparue du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) est provoquée par le coronavirus associé au SRAS, jusqu'alors inconnu (SARS-CoV). Le premier cas d'un SRAS avait été décrit en novembre 2002 dans la province chinoise de Guangdong. Depuis, la maladie s'est propagée dans le monde entier, affectant plus de 8 000 personnes en un laps de temps de six mois. Un grand groupe des patients affectés par le SRAS est constitué par des salariés travaillant dans des métiers de la santé, passant par des étudiants en médecine, des collaborateurs dans des laboratoires, les infirmiers jusqu'aux médecins. Les employés travaillant dans les

Anschrift der Autoren:

Institut für Arbeitsmedizin ■ Charité – Universitätsmedizin Berlin ■ Zentrum für Human- und Gesundheitswissenschaften
■ Freie Universität & Humboldt-Universität zu Berlin ■ Ostpreussendamm 111 ■ 12207 Berlin

global occurrence, high morbidity and mortality. The present review addresses occupational medicine aspects, and summarizes the currently available data. In a situation of new epidemics, physicians and healthcare officials should be aware of the diagnosis, treatment and prevention of SARS. Another major hazard is the possible simultaneous outbreak with the influenza virus. Further clinical, pharmacological and epidemiological research is required for better control of a possible new SARS outbreak.

transports publics et le domaine alimentaire sont également des personnes exposées à des risques professionnels moindres. En raison de sa propagation dans le monde entier, son taux élevé de morbidité et de mortalité, la maladie s'est développée pour devenir une grande menace internationale. En en donnant un résumé, le présent article traite des aspects de la maladie touchant à la médecine du travail et résume les données disponibles à l'heure actuelle. Dans une époque de nouvelles épidémies, les médecins et les responsables du domaine des soins de santé doivent être informés du diagnostic, du traitement et de la prévention du SRAS. Une irruption du virus de l'influenza dont l'irruption est possible simultanément constitue un risque supplémentaire. Des études cliniques, pharmacologiques et épidémiologiques complémentaires permettant un meilleur contrôle d'une irruption nouvelle potentielle du SRAS sont nécessaires.

1. Einleitung

Das schwere akute Atemwegssyndrom (*severe acute respiratory syndrome*, SARS) stellt die erste neu aufgetretene Infektionskrankheit des neuen Millenniums dar (Groneberg et al. 2003). Es handelt sich um eine hoch ansteckende und potentiell letale atypische virale Pneumonie. Da insbesondere im Gesundheitswesen, im Personentransport und in der Lebensmittelverarbeitung beschäftigte Personen ein deutlich erhöhtes Infektionsrisiko aufweisen, betrifft die Erkrankung auch Bereiche der Arbeits- und Umweltmedizin (Lim & Koh 2003; Wong 2003, 2004).

Der erste Fall einer SARS-Erkrankung wurde am 16. November 2002 in der Provinz Guangdong in Südchina bekannt. Seitdem hat sich SARS weltweit ausgebreitet, so dass die Weltgesundheitsorganisation (*World Health Organization*, WHO) am 12. März 2003 eine globale Warnung aussprach (Groneberg et al. 2003). Im August 2003 waren bereits 8 422 SARS-Fälle und 916 Todesopfer in 29 Ländern der Welt gemeldet. Insgesamt handelte es sich bei 21% der SARS-Patienten um Beschäftigte im Gesundheitswesen, in einigen Ländern wie Kanada und Singapur waren es über 40%. Der Erkrankungsgipfel in der ersten Hälfte des Jahres 2003 beeinflusste fast alle Bereiche des täglichen Lebens wie Arbeitsplatz, Reisemöglichkeiten, Wirtschaft und soziale Kontakte.

Bei dem SARS-Erreger handelt es sich um ein Coronavirus, das als SARS-Coronavirus (SARS-CoV) bezeichnet wurde (Drosten et al. 2003; Ksiazek et al. 2003; Peiris et al. 2003). Das Virus wurde mit Hilfe eines von der WHO initi-

ierten weltweiten Forschungsnetzwerkes identifiziert und charakterisiert.

Während andere Übersichtsartikel sich mit den molekularen Mechanismen, den klinischen Aspekten und einer möglichen Behandlung von SARS beschäftigen (Groneberg et al. 2005a,b), gibt es bisher noch keine Übersicht, die die arbeitsmedizinischen Aspekte thematisiert.

Die Lungenerkrankung SARS spielt jedoch eine wichtige Rolle in der Arbeits- und Umweltmedizin und die möglichen Auswirkungen und Konsequenzen in diesem Bereich sind von großer Bedeutung (Groneberg & Fischer 2005; Groneberg et al. 2005c; Yelin et al. 2005).

2. Chronologie des SARS-Ausbruches

Die Erkrankung ging von der südchinesischen Provinz Guangdong aus. Dort trat der erste SARS-Fall im November 2002 auf. Der WHO wurden bis zum 11. Februar 2003 insgesamt 305 Fälle einer atypischen Pneumonie gemeldet. Bis am 26. März 2003 eine Anzahl von 792 Fällen und 31 Todesfällen bekannt gegeben wurde, lagen keine genauen Angaben und Zahlen über den Verlauf der Erkrankung vor (Rosling L & Rosling M 2003). Zu diesem Zeitpunkt hatten sich bereits viele Beschäftigte im Gesundheitswesen mit dem Virus infiziert.

SARS wurde von China durch einen 64-jährigen Nephrologen aus Guangdong nach Hongkong weiter verbreitet (Chang-Yeung & Yu 2003; Lee et al. 2003; Tsang et al. 2003). Der Patient wies bereits eine Woche vor seiner Ankunft Symptome einer Pneumonie auf. Am 21. Februar 2003 mietete er ein Hotelzimmer in Hongkong. Die SARS-

Infektion breitete sich innerhalb des Hotels über acht Kontaktpersonen weiter aus. Über diese Indexpatienten gelangte das SARS-Virus in andere Länder wie Singapur (Tan et al. 2003; Wilder-Smith & Paton 2003; Yeoh et al. 2003), Vietnam (Vu et al. 2003) und Kanada (Booth et al. 2003; Poutanen et al. 2003; Spurgeon 2003).

Bei einem der Indexpatienten handelte es sich um einen 26-jährigen Mann, der nach seinem Besuch in dem Hotel grippeähnliche Symptome entwickelte. Er wurde am 4. März 2003 in das *Prince of Wales*-Krankenhaus aufgenommen. Anfänglich zeigte sich eine Pneumonie des rechten Oberlappens, die sich rasch zu einer bilateralen Pneumonie ausweitete. Da eine bakterielle Genese der Erkrankung angenommen wurde, erfolgte eine intravenöse antibiotische Therapie und eine inhalative Therapie mit Salbutamol. Der Patient erholte sich ohne Gabe von Virostatika oder Steroiden. Jedoch wiesen sechs Tage nach seiner Aufnahme in die Klinik 18 Beschäftigte der Station, auf der er behandelt worden war, dieselben Symptome auf (Tomlinson & Cockram 2003). Im Nachhinein wurden 156 Patienten, die zwischen dem 11. und 25. März 2003 infiziert und mit einem ähnlichen klinischen Bild in die Klinik aufgenommen wurden, identifiziert. Unter diesen Patienten befanden sich 69 Beschäftigte und 16 Medizinstudenten, die auf der Indexstation gearbeitet hatten.

Ein weiterer Erkrankungsausbruch in Hongkong ging von einem 33-jährigen Patienten mit chronischer dialysepflichtiger Nierenerkrankung aus, der ebenfalls auf der Indexstation im *Prince of Wales* Krankenhaus behandelt worden war. Mit Diarrhoen als Hauptsymptom besuchte der Patient seine Verwandten in einem Appartementgebäude und infizierte über 300 Bewohner des Gebäudes. Als Übertragungswege für kontaminierte Aerosole in die anderen Wohnungen wurden Abflüsse von Bädern und Küchen vermutet.

Beschäftigte in Gesundheitsberufen unterliegen dem höchsten Übertragungsrisiko. Da die primäre Übertragung über engen Kontakt mit infektiösen Tröpfchen erfolgt und einfache und schnelle Laboruntersuchungen zur Diagnose von SARS noch fehlen, sind diese Beschäftigten weiterhin einem hohen Risiko ausgesetzt.

3. Beschreibung des Krankheitsverlaufs

Die Inkubationszeit beträgt zwischen 2 und 10 Tagen bei einem Durchschnitt von 6,4 Tagen. Die durchschnittliche Dauer vom Beginn der Symptome bis zur Krankenhausaufnahme beträgt zwischen 3 und 5 Tagen (Booth et al. 2003; Hsu et al. 2003; Lee et al. 2003; Tsang et al. 2003). Hauptsymptome sind anhaltendes Fieber über 38°C, Unwohlsein, Myalgien, Schüttelfrost, trockener Husten, Dyspnoe und Kopfschmerzen. Weiterhin können Diarrhoen, Übelkeit, Schnupfen, Erbrechen, produktiver Husten und Schwindel

auftreten. Da es sich hierbei um unspezifische Symptome handelt, ist differentialdiagnostisch eine Influenza oder eine atypische Pneumonie durch Legionellen, Chlamydien oder Mykoplasmen in Betracht zu ziehen.

Häufige Laborveränderungen sind eine Thrombozytopenie, eine Lymphozytopenie mit Verminderung der CD4- und CD8-Lymphozyten, eine Verlängerung der aktivierten partiellen Thromboplastinzeit sowie eine Erhöhung der D-Dimere, Laktatdehydrogenase, Glutamat-Pyruvat-Transaminase und Kreatinkinase (Booth et al. 2003; Hsu et al. 2003; Hui et al. 2003; Lee et al. 2003; Tsang et al. 2003). Kürzlich wurde eine quantitative Bestimmung des Gehaltes von SARS-CoV-RNA mittels RT-PCR beschrieben. Die Detektionsrate am ersten Tag der Krankenhausaufnahme betrug 80%, jedoch sank die Rate auf 75% am 7. Tag und auf 42% am 14. Tag (Hui et al. 2003).

Radiologische Untersuchungen stellen eine weitere wichtige Methode zur Diagnose von SARS dar. Klinische und laborchemische Befunde in Kombination mit radiologischen Anzeichen sowie das mangelnde Ansprechen auf Breitspektrum-Antibiotika sollten den Verdacht auf das Vorliegen von SARS lenken. Bei einem großen Teil der Patienten finden sich milchglasartige Verschattungen im Röntgenbild des Thorax mit einer schnellen Progredienz zu fokaler, multifokaler oder diffuser Konsolidierung. Im frühen Stadium findet sich häufig eine unilaterale Beteiligung, die sich dann rasch zu ausgedehnten bilateralen Veränderungen weiterentwickelt. Die Verschattungen sind in der Regel am 8. bis 10. Tag nach dem Ausbruch der Erkrankung am stärksten ausgeprägt. Computertomographische Untersuchungen sollten bei Personen mit unauffälligem konventionellen Röntgenbild, die Kontakt mit SARS-Patienten hatten und klinische Symptome aufweisen, frühzeitig erfolgen, um schnellst möglich eine Diagnose stellen zu können und mit einer Behandlung und Isolierung zu beginnen. In der akuten Phase sind in der hochauflösenden Computertomographie milchglasartige Verschattungen mit glatten Verdickungen der Interlobärsepten, die sich schnell auf andere Regionen der Lunge ausbreiten, charakteristisch (Antonio et al. 2003; Kaw et al. 2003; Lim et al. 2003; Nicolaou et al. 2003a,b; Ooi & Daqing 2003; Zhao et al. 2003).

4. Ätiologie

Durch eine weltweite Vernetzung der Forschungslabore durch die WHO wurde eine schnelle Identifizierung des SARS-Erregers ermöglicht. Das neu entdeckte Coronavirus, das die Erkrankung verursacht (Drosten et al. 2003; Ksiazek et al. 2003; Peiris et al. 2003), wurde SARS-Coronavirus (SARS-CoV) genannt (Fouchier et al. 2003; Kuiken et al. 2003). Es gehört zur Gruppe der Nidoviren und

ist ein behülltes Einzel(+)-Strang-RNA-Virus (Cavanagh 1997; Lai & Cavanagh 1997).

5. SARS in Einrichtungen des Gesundheitswesens

Da SARS im Frühstadium grippeähnliche Symptome hervorruft und daher möglicherweise nicht frühzeitig genug erkannt und behandelt werden kann, sind Beschäftigte in Einrichtungen des Gesundheitswesens einem besonders hohen Ansteckungsrisiko ausgesetzt (Lim & Koh 2003; Wong 2003; Wong 2004). Daher beschäftigen sich verschiedene Studien mit dem Infektionsrisiko und den Auswirkungen des Ausbruchs von SARS auf Beschäftigte im Gesundheitswesen (Avendano et al. 2003a,b; Farrow 2003; Ho et al. 2003; Jiang et al. 2003; Wong 2003).

5.1 Erkrankungshäufigkeiten und Infektionswege in Gesundheitsberufen

Es liegen unterschiedliche Meldungen über Infektionsraten bei Personen, die in Gesundheitsberufen arbeiten, vor. Im Französischen Krankenhaus in Hanoi betrug die Gesamtinfektionsrate von SARS bei den Beschäftigten 18%. Die Rate unterschied sich je nach Berufsgruppe (Ärzte: 16%, Pflegepersonal: 35%, Verwaltung: 2%, medizinisches Hilfspersonal: 53%).

Die erhöhte Infektionsrate bei medizinischem Hilfspersonal wurde in einem Bericht aus Hongkong ebenfalls deutlich. In einer Studie von 339 SARS-Fällen bei Beschäftigten in 16 Krankenhäusern, lag die Infektionsrate beim Pflegepersonal durchschnittlich bei 1,2% (0-4,7%), bei medizinisch-technischem Personal bei 0,3% (0-1,5%) und bei medizinischem Hilfspersonal (z.B. Krankenpflegehelfern und Reinigungspersonal) bei 2,7% (0-13,3%) (Lau et al. 2004a,b).

Der enge Kontakt zu SARS-Patienten erwies sich als hoher Risikofaktor für eine Ansteckung, wie die Infektionsraten von Medizinstudenten zeigten, die am 6. oder 7. März 2003 einen 40 Minuten dauernden Unterricht am Krankenbett im *Prince of Wales*-Krankenhaus erhielten. Bei den drei Medizinstudenten, die sich an benachbarten Betten eines SARS-Patienten aufgehalten hatten, betrug die Infektionsrate 100%. Bei acht Studenten, die sich in einem Raum mit 10 Patienten, unter denen sich ein SARS-Patient befand, aufgehalten hatten, lag die Infektionsrate bei 50%. Weitere acht Studenten, die auf derselben Station, jedoch nicht im Zimmer eines Erkrankten anwesend waren, wurden nicht infiziert (Wong et al. 2004).

Die Beschäftigten, die an der Versorgung des ersten SARS-Patienten in Taiwan beteiligt waren, wiesen trotz mehrfacher ungeschützter Exposition nur eine geringe Infektionsrate auf (Chen 2004).

Die Variabilität der Infektionsraten in den unterschiedlichen Berichten ist vermutlich durch verschiedene Faktoren, wie der Ausstattung des Krankenhauses, den durchgeführten Maßnahmen, den Präventionsmaßnahmen vor Ort und dem Vorhandensein von unerkannten SARS-Patienten bedingt.

Eine Studie, die Inzidenz und Infektionsmodus bei Beschäftigten in Gesundheitsberufen untersucht, wurde am Krankenhaus der Universität in Peking durchgeführt (Li et al. 2003). Dieses Krankenhaus mit 1147 Betten und über 2000 Beschäftigten meldete zwischen dem 24. März und dem 13. Mai 2003 insgesamt 322 SARS-Fälle. Unter den 770 identifizierten Beschäftigten, die Kontakt zu einem SARS-Patienten hatten, haben sich 2,4% (n=18) infiziert. Krankenpflegehelfer, die besonders häufigen und intensiven Kontakt mit den SARS-Patienten hatten, wiesen die höchste Infektionsrate auf (6,7%), gefolgt von Krankenschwestern (4,8%) und Ärzten (2,9%). Die meisten Infektionen (66,7%) traten innerhalb von drei Tagen (22. bis 24. April 2003) auf, 8 bis 10 Tage nach der Aufnahme des ersten SARS-Patienten. Die Infektionsrate von 2,4% bei den Mitarbeitern lag niedriger als in anderen Krankenhäusern, die SARS-Patienten behandelten (Drosten et al. 2003; Lee et al. 2003). Eine Übertragung des Virus wird durch unzureichende Belüftung, Mangel an Hygiene- und Schutzmaßnahmen sowie durch einen engen Kontakt zu Erkrankten begünstigt. Der Erkrankungsgipfel lag bei den Beschäftigten etwa einen Monat nach Aufnahme des ersten SARS-Patienten. Während dieser Zeit wurde eine große Anzahl von SARS-Patienten in der nicht ausreichend

Zentralblatt Themenvorschau Heft 9/2005

Arbeitsunfälle im Operationssaal

Arbeitsbezogenes Verhalten und Erleben, Stressverarbeitung und Beanspruchungsreaktionen im Kontext einer Herz-Kreislauf-Gefährdung

geschützten und ungenügend ausgestatteten Erste-Hilfe-Abteilung behandelt. Nach der Einführung von Schutzvorschriften, strengen Sicherheitsprotokollen und speziellen Stationen zur Behandlung von SARS-Patienten traten keine weiteren Ansteckungen auf (Li et al. 2003).

5.2 Klinische Daten von Beschäftigten im Gesundheitswesen

Eine Studie in Toronto über Beschäftigte in Gesundheitsberufen, die an SARS erkrankten, liefert Daten über den klinischen Verlauf, die durchgeführten Behandlungen sowie die Komplikationen und Ergebnisse von Nachuntersuchungen von 14 exponierten Mitarbeitern des Krankenhauses *West Park Healthcare Centre* (Avendano et al. 2003a,b). Die untersuchten 11 Frauen und 3 Männer hatten Patienten versorgt, die später an SARS erkrankten. Vier der betroffenen Mitarbeiter hatten nachweislich nur einen Kontakt mit einem SARS-Patienten. Der Beginn der Symptome lag durchschnittlich 4 Tage nach der Exposition. Bei den anderen 10 erkrankten Mitarbeitern mit mehrfachen Kontakten zu SARS-Patienten zeigten sich die Symptome durchschnittlich 3,5 Tage nach der Exposition. Alle betroffenen Mitarbeiter erholten sich nach der Behandlung mit einer Kombinationstherapie und konnten nach Hause entlassen werden. Eine Nachuntersuchung fand 3 Wochen nach der Entlassung statt, wobei alle Mitarbeiter angaben, sich besser zu fühlen, jedoch weiterhin schnell zu ermüden und eine Dyspnoe bei geringer Belastung zu verspüren. Bei 5 Patienten zeigten sich Restbefunde in der Röntgenuntersuchung. Die betroffenen Mitarbeiter hatten insgesamt 33 Kontakte zu Personen in ihren jeweiligen Haushalten. In zwei Fällen erkrankte ein Familienmitglied (eine 14-jährige und eine 17-jährige Tochter) eine Woche bzw. 12 Tage nach Beginn der Krankenhausbehandlung der Mutter ebenfalls an SARS. Beide Kinder erholten sich ohne Komplikationen. Jedoch berichteten die Betroffenen von schweren psychischen Problemen wie Angstzuständen, Depressionen und Todesängsten sowie Ärger und Frustration während der Isolierungsmaßnahmen ohne Kontakt zu ihren Familien. Die Tatsache, dass es sich um Mitarbeiter handelte, war auch für das behandelnde Team eine schwierige Aufgabe. Die Betroffenen zeigten sich zwar kooperativ, waren zeitweise jedoch sehr fordernd. Da es sich bei den Betroffenen in den meisten Fällen um Pflegepersonal der Intensivstation oder um Ärzte handelte, verlangten sie täglich detaillierte Berichte über ihren Gesundheitszustand und die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen.

6. Psychologische und soziale Auswirkungen

Den Ausbruch von SARS sahen 29–35% der Klinikmitarbeiter gemessen an der *Impact of Event Scale* als große

Bedrohung an (Maunder 2004). Es werden unterschiedliche Faktoren, die zu dieser Bedrohung beitragen, genannt: Kontextfaktoren (z. B. Tätigkeit als Pflegepersonal mit Kontakt zu SARS-Patienten, Vorhandensein eigener Kinder), persönliche Einstellungen und Erfahrungen (z. B. Beanspruchung durch die Arbeit, Vorhandensein von Vorurteilen, Vermeidung von Menschenansammlungen) und individuelle Charakterzüge (z. B. Bindungsängste, Unsicherheit) (Maunder et al. 2003). In einer Studie in Singapur, an der 10 511 Beschäftigte in Gesundheitsberufen in 9 verschiedenen Einrichtungen teilnahmen, berichteten 56% der untersuchten Personen, dass sie während des Ausbruchs von SARS „bei der Arbeit einer höheren Belastung durch *Stress* ausgesetzt“ waren, 53% verspürten einen „Anstieg der Arbeitsbelastung“, 54% mussten Arbeiten erledigen, die „sonst nicht zu ihren Aufgaben zählen“, und 36% mussten „Überstunden leisten“. Der größte Teil der befragten Personen (87%) meinte: „Die Menschen in meiner Umgebung sorgen sich um meine Gesundheit“, 69% befürchteten: „Die Menschen in meiner Umgebung haben Angst, durch mich infiziert zu werden“ und 49% äußerten: „Andere Menschen meiden mich aufgrund meines Berufes“, während 31% das Gefühl hatten: „Andere Menschen meiden Mitglieder meiner Familie aufgrund meiner Arbeit“ (Koh et al. 2004).

In Kanada wurden die Auswirkungen des Ausbruchs von SARS auf Mitarbeiter in Gesundheitsberufen ebenfalls untersucht (Maunder et al. 2003). Im *Mount Sinai*-Krankenhaus in Toronto erkrankten in einem Zeitraum von 4 Wochen 19 Personen an SARS, darunter 11 Klinikmitarbeiter. Dies führte zur Bildung einer verantwortlichen Arbeitsgruppe und einer SARS-Isolierstation, wo auch eine psychosoziale Betreuung der Patienten und Mitarbeiter gewährleistet war. Die Patienten berichteten über Angstgefühle, Einsamkeit, Langeweile und Wut und sorgten sich um Quarantäne und Ansteckung von Familienmitgliedern und Freunden, wie in der *West Park Healthcare Centre*-Studie gezeigt werden konnte (Avendano et al. 2003a). Besonders Klinikmitarbeiter waren von der Angst vor Ansteckung innerhalb ihres Familien- und Freundeskreises betroffen. Die Versorgung der erkrankten Mitarbeiter war für die Befragten schwierig. Jedoch wurden die Gefühls- und Verhaltensreaktionen der Patienten und Mitarbeiter als normale Anpassungsreaktion an die Ausnahme-situation angesehen (Maunder et al. 2003).

7. SARS in städtischen Krankenhäusern

Obwohl die meisten SARS-Fälle bei Krankenhausmitarbeitern aus Krankenhäusern der Maximalversorgung stammen, wurde auch von Infektionen berichtet, die in städtischen Krankenhäusern und Pflegeheimen auftraten, wo die

Infektion in den meisten Fällen von Patienten ausging, bei denen die Diagnose nicht rechtzeitig gestellt wurde. Diese Patienten litten unter schweren Allgemeinerkrankungen und entwickelten daher kein Fieber, so dass bis zum dem Zeitpunkt, an dem sich die Erkrankung auf andere Patienten und Mitarbeiter ausgebreitet hatte, nicht an eine SARS-Erkrankung gedacht wurde.

Ein Ausbruch der SARS-Erkrankung unter Krankenhausmitarbeitern wurde in einem städtischen Krankenhaus in Hongkong untersucht (Hoh et al. 2003). In diesem Krankenhaus mit 529 Betten wurden in einem Zeitraum von 6 Wochen (25. März bis 5. Mai 2003) 40 Klinikmitarbeiter mit SARS-CoV infiziert. Die Inzidenz lag bei medizinischem Hilfspersonal am höchsten (8%), gefolgt von Ärzten (5%) und Krankenpflegepersonal (4%). Die meisten Mitarbeiter infizierten sich durch direkten Kontakt zu SARS-Patienten, die primär mit einer unspezifischen Infektion auf eine allgemeine Station aufgenommen wurden. Es wurde berichtet, dass zu dem Zeitpunkt als der Kontakt stattfand zwar alle Krankenhausmitarbeiter Schutzmasken trugen, jedoch wurden in den meisten Fällen keine weiteren Schutzmaßnahmen ergriffen. Familienmitglieder der betroffenen Mitarbeiter wurden nicht infiziert (Hoh et al. 2003).

8. Prävention von SARS bei Beschäftigten im Gesundheitswesen

Um wirksame Schutzmaßnahmen für Beschäftigte in Gesundheitsberufen gegen eine Übertragung von SARS-CoV zu identifizieren, wurden in einer Studie vier Möglichkeiten der Isolation untersucht (Jiang et al. 2003). Das Verhältnis von Belüftungsfläche zu Raumgröße betrug 0, 0, 1:95 und 1:40, und die Anzahl der SARS-Patienten auf den Stationen betrug jeweils 1, 1, 1 und 96. Die Gesamtdauer der Krankenhausaufenthalte betrug 43, 168, 110 und 1272 Stunden und die Infektionsraten der Beschäftigten lagen bei 73,2%, 32,1%, 27,5% und 1,7%. Da es signifikante Unterschiede bei den Infektionsraten gab, wurde vermutet, dass die Isolierung von SARS-Patienten auf Stationen mit guter Belüftungsmöglichkeit zu einer Reduktion der Virusmenge und damit zu einer niedrigen Ansteckungsrate der Beschäftigten führt (Jiang et al. 2003).

In Taiwan wurden Hygienespezialisten, die für die Gestaltung von Krankenhäusern, die Beurteilung der Belüftungsmöglichkeiten und die Entwicklung von Richtlinien für die Umwandlung von Standardkrankenzimmern in Isolierzimmer für SARS-Patienten zuständig sind, einbezogen (Esswein et al. 2004).

Da bei chirurgischen Interventionen ein erhöhtes Übertragungsrisiko von SARS besteht, wurden Infektionsschutzmaßnahmen für operative Behandlungen bei SARS-

www.AplusA-online.de

Düsseldorf,
24. - 27. Oktober 2005



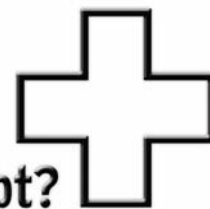
Sicherheit + Gesundheit bei der Arbeit

Persönliche Schutzausrüstung
und betriebliche Sicherheit

Internationale Fachmesse
mit Kongress und Sonderschauen

A+A 2005

Pech gehabt?



Auf der A+A sehen Sie alles, was die **Gesundheit der Mitarbeiter** nicht dem Zufall überlässt. Sie finden dort die neuesten Produkte, Konzepte und Lösungen in den Schwerpunkten:

- + ARBEITSSICHERHEIT
- + GESUNDHEIT BEI DER ARBEIT
- + PRÄVENTION BEI BESONDERER GEFÄHRDUNG
- + BETRIEBLICHER UMWELTSCHUTZ – „FOKUS **ENVITEC**“
- + VERMEIDUNG VON SACHSCHADEN UND QUALITÄTSMINDERUNG
- + MESSTECHNIK ZUR VERMEIDUNG VON STÖRFÄLLEN

Messe Düsseldorf GmbH
Postfach 10 10 06
40001 Düsseldorf
Germany
Tel. +49 (0) 2 11/45 60-0 1
Fax +49 (0) 2 11/45 60-6 68
www.messe-duesseldorf.de

M[®]
Messe
Düsseldorf

Patienten von einem Team des *Tan Tock Seng*-Krankenhauses in Singapur erarbeitet. Insgesamt wurden 41 operative Maßnahmen, einschließlich 15 Hochrisikoeingriffen wie Tracheotomien, an SARS-Patienten durchgeführt. Während der Eingriffe hatten insgesamt 124 Beschäftigte direkten Kontakt zu den Patienten. Es wurde jedoch keine Übertragung von SARS-CoV im Operationssaal beschrieben. Konsequente Umsetzung persönlicher Schutzmaßnahmen, Klassifizierung der Patienten nach Risikogruppen und Umorganisation der Arbeitsabläufe wurden als wichtigste Elemente für den Schutz vor einer Ansteckung angesehen (Chee et al. 2004).

Die Organisation und Gestaltung in den radiologischen Abteilungen wurden ebenfalls untersucht (Tsou et al. 2003). Das hohe Infektionsrisiko stellte für die betroffenen Abteilungen eine ernstzunehmende Bedrohung dar, da radiologische Untersuchungen bei der Diagnose und der Verlaufskontrolle von SARS-Infektionen unabdinglich sind. Maßnahmen zur Umgestaltung der Abteilung, allgemeine Schutzmaßnahmen, Reinigungsarbeiten, Nutzung der apparativen Diagnostik und persönliche Schutzausrüstungen wurden beurteilt (Tsou et al. 2003).

Auch Beschäftigte im zahnärztlichen Bereich sind potenziell von einer Übertragung des SARS-CoV bedroht, und Zahnärzte in den betroffenen Gebieten müssen auf notwendige Vorsichtsmaßnahmen hingewiesen werden (Fang 2003; Samaranyake 2003).

Um Beschäftigte in den betroffenen Gebieten zu schützen, wurden vielerorts Richtlinien erarbeitet (Yassi et al. 2003). Der größte Ausbruch in Nordamerika ereignete sich in Toronto. Um die Auswirkungen auf das öffentliche Gesundheitssystem hinsichtlich der durchgeführten Kontrollmaßnahmen zu analysieren, wurden 2132 fragliche SARS-Fälle und 23 103 Personen mit Kontakt zu einem SARS-Patienten, die Quarantänemaßnahmen zur Folge hatten, untersucht (Svoboda et al. 2004). Von den potenziellen Fällen erfüllten 225 die Kriterien einer SARS-Infektion. Die Erkrankung breitete sich auf 58% (n=11) der Akutkrankenhäuser in Toronto aus. Nicht erkannte SARS-Infektionen führten zu einem Wiederaufleben des Ausbruchs, der letztendlich durch Überwachungsmaßnahmen aller Krankenhauspatienten kontrolliert werden konnte. Die Ergebnisse zeigen, dass die Übertragung von SARS-CoV in Toronto primär auf Krankenhäuser und Haushalte mit direktem Kontakt zu SARS-Patienten beschränkt war. Während des Ausbruchs von SARS waren ein Überwachungssystem zur Früherkennung SARS-assoziiert Symptome und erhöhte Schutzmaßnahmen zur Infektionskontrolle innerhalb des Krankenhauses besonders wichtig, um weitere Ansteckungen zu verhindern. Es wurde geschätzt, dass für jeden SARS-Fall bis zu 100 Personen, die Kontakt zum dem Patienten hat-

ten, in Quarantäne genommen werden müssen (Svoboda et al. 2004).

9. Infektionsrisiko in anderen Berufsgruppen

Neben Beschäftigten in Gesundheitsberufen weisen auch andere Berufsgruppen ein deutlich erhöhtes Infektionsrisiko auf. Nach den Ausbrüchen von SARS in Gemeinden und Krankenhäusern vieler Länder im Jahr 2003, hat sich das Problem einer möglichen Übertragung von SARS in die Laboratorien verlagert, wo das Virus untersucht wird (Normile 2004). Der erste bekannt gewordene Fall einer Ansteckung im Labor wurde aus Singapur berichtet. Dort infizierte sich ein 27-jähriger Mikrobiologe, der mit einem nicht abgeschwächten Stamm des West-Nil-Virus in einem Labor der Sicherheitsstufe 3 arbeitete, in dem auch Versuche mit SARS-CoV stattfanden (Lim et al. 2004).

Weitere Ausbrüche von SARS traten Ende des Jahres 2003 in Taiwan und im Jahr 2004 in Peking auf. Im Dezember 2003 bekräftigten Berater der WHO, dass große Mengen an Proben von Erkrankten mit SARS-CoV in Laboratorien weltweit zur Untersuchung geschickt wurden und dass es zur Vermeidung von Unfällen notwendig sei, streng auf die Einhaltung der Sicherheitsstandards zu achten. Die WHO erklärte, dass diese Laboratorien zur Zeit die größte Bedrohung für eine erneute Übertragung des SARS-Coronavirus durch eine akzidentelle Exposition bei Sicherheitsmängeln der Laboratorien darstellen.

Die Möglichkeit einer Übertragung des SARS-Coronavirus besteht nicht nur in Krankenhäusern, Gemeinschaftseinrichtungen oder Laboratorien sondern auch in Passagierflugzeugen. Da viele SARS-Patienten mit dem Flugzeug gereist sind, wurde das Risiko einer Übertragung während des Fluges durch eine Befragung von Mitreisenden und Mitgliedern der Besatzung untersucht (Olsen et al. 2003). Alle in Frage kommenden Indexpatienten erfüllten die Kriterien für das Vorliegen einer SARS-Erkrankung. Auf einem Flug mit einem symptomatischen SARS-Patienten und 119 weiteren Passagieren, wurde die Erkrankung auf 19 Personen übertragen, zwei weitere erkrankten mit großer Wahrscheinlichkeit ebenfalls an SARS und von vier Personen wurde berichtet, dass sie an SARS erkrankten, ohne dass eine Befragung möglich war. Die Übertragung wurde mit der räumlichen Nähe zu einem Indexpatienten im Flugzeug in Verbindung gebracht, da eine SARS-Infektion bei acht der 23 Personen, die in den drei Reihen vor dem Indexpatienten saßen, auftrat. Bei den 88 Personen, die an einem anderen Ort im Flugzeug saßen, traten 10 SARS-Infektionen auf. Auf einem Flug mit vier symptomatischen Personen erfolgte eine Übertragung auf mindestens eine weitere Person. Bei Passagieren, die sich auf einem Flug mit einem SARS-Patienten vor Ausbruch

der Krankheitssymptome befanden, wurde von keiner Übertragung der Erkrankung berichtet. Eine Übertragung von SARS an Bord eines Passagierflugzeuges konnte demzufolge bisher nur nachgewiesen werden, wenn die Patienten während des Fluges bereits Symptome der Erkrankung aufwiesen (Olsen et al. 2003).

Außer bei Besatzungsmitgliedern von Flugzeugen, ist das Infektionsrisiko bei Beschäftigten im öffentlichen Personentransport erhöht. In Singapur wurden mindestens zwei Taxifahrer infiziert, nachdem sie SARS-Patienten befördert hatten (Centers for Disease Control and Prevention 2003).

Personen im Lebensmittelbereich, die mit Schlachttieren umgehen oder Fleisch zubereiten, stellen eine weitere Beschäftigungsgruppe mit einem erhöhten Infektionsrisiko dar. Eine Übertragung kann über infizierte Tiere, wie beispielsweise die Zibetkatze, erfolgen. Unter den frühen SARS-Fällen mit einem Erkrankungsbeginn vor dem 1. Februar 2003 waren über ein Drittel der Patienten in China Beschäftigte im Lebensmittelbereich.

10. Schlussfolgerung

Die epidemische Ausbreitung von SARS auf verschiedenen Kontinenten hat sich als große Bedrohung für das öffentliche Gesundheitswesen erwiesen und hat viele Beschäftigte in Gesundheitsberufen betroffen. Durch intensive Forschung konnten weitreichende Empfehlungen hinsichtlich des Umganges mit SARS-Patienten, der persönlichen Schutzausrüstung, der Beschaffenheit der Räumlichkeiten, der Richtlinien zur Dokumentation sowie der psychologischen und sozialen Auswirkungen erfolgen. Die möglicherweise betroffenen Einrichtungen sollten sich für erneute Ausbrüche von SARS, unabhängig der Herkunft der Infektion, vorbereiten. SARS bleibt weiterhin weltweit eine große Bedrohung.

11. Literatur

Antonio GE, Wong KT, Chu WC, Hui DS, Cheng FW, Yuen EH, Chung SS, Fok TF, Sung JJ, Ahuja AT (2003) Imaging in severe acute respiratory syndrome (SARS). *Clin Radiol* 58: 825-832

Avendano M, Derkach P, Swan S (2003a) Clinical course and management of SARS in health care workers in Toronto: a case series. *CMAJ* 168: 1649-1660

Avendano M, Derkach P, Swan S (2003b) SARS in health care workers. *CMAJ* 169: 1147

Booth CM, Matukas LM, Tomlinson GA, Rachlis AR, Rose DB, Dwosh HA, Walmsley SL, Mazzulli T, Avendano M, Derkach P (2003) Clinical features and short-term outcomes of 144 patients with SARS in the greater Toronto area. *JAMA* 289: 2801-2809

Cavanagh D (1997) Nidovirales: a new order comprising Coronaviridae and Arteriviridae. *Arch Virol* 142: 629-633

Centers for Disease Control and Prevention (2003) Severe acute respiratory syndrome-Singapore. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 52: 405-411

Chan-Yeung M, Yu WC (2003) Outbreak of severe acute respiratory

syndrome in Hong Kong Special Administrative Region: case report. *BMJ* 326: 850-852

Chee VW, Khoo ML, Lee SF, Lai YC, Chin NM (2004) Infection control measures for operative procedures in severe acute respiratory syndrome-related patients. *Anesthesiology* 100: 1394-1398

Chen YC (2004) Infection Control and SARS Transmission among Healthcare Workers, Taiwan. *Emerg Infect Dis* 10: 895-898

Drosten C, Gunther S, Preiser W, van der Werf S, Brodt HR, Becker S, Rabenau H, Panning M, Kolesnikova L, Fouchier RA (2003) Identification of a novel coronavirus in patients with severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med* 348: 1967-1976

Esswein E, Kiefer M, Wallingford K, Burr G, Lee L, Wang J, Wang S, Su I (2004) Environmental and Occupational Health Response to SARS, Taiwan, 2003. *Emerg Infect Dis* 10: 1187-1194

Fang LS (2003) SARS and the dental professional. *Dent Today* 22: 14-16

Farrow G (2003) SARS in health care workers. *CMAJ* 169: 1147; author reply 1147

Fouchier RA, Kuiken T, Schutten M, van Amerongen G, van Doornum GJ, van den Hoogen BG, Peiris M, Lim W, Stohr K, Osterhaus AD (2003) Aetiology: Koch's postulates fulfilled for SARS virus. *Nature* 423: 240

Groneberg DA, Zhang L, Welte T, Zabel P, Chung KF (2003) Severe acute respiratory syndrome: global initiatives for disease diagnosis. *QJM* 96: 845-852

Groneberg DA, Fischer A (2005) Occupational Medicine and Toxicology. *J Occup Med Toxicol*, 1:1

Groneberg DA, Poutanen SM, Low DE, Lode H, Welte T, Zabel P (2005a) Treatment and vaccines for severe acute respiratory syndrome (SARS). *Lancet Infect Dis* 5: 147-155

Groneberg DA, Hilgenfeld R, Zabel P (2005b) Molecular mechanisms of severe acute respiratory syndrome (SARS). *Respir Res* 6: 8

Groneberg DA, Nowak D, Wussow A, Fischer A (2005c) Chronic cough due to occupational factors. *J Occup Med Toxicol* 1: 3

Ho AS, Sung JJ, Chan-Yeung M (2003) An outbreak of severe acute respiratory syndrome among hospital workers in a community hospital in Hong Kong. *Ann Intern Med* 139: 564-567

Hsu LY, Lee CC, Green JA, Ang B, Paton NI, Lee L, Villacian JS, Lim PL, Earnest A, Leo YS (2003) Severe acute respiratory syndrome (SARS) in Singapore: clinical features of index patient and initial contacts. *Emerg Infect Dis* 9: 713-717

Hui DS, Wong PC, Wang C (2003) SARS: clinical features and diagnosis. *Respirology* 8 Suppl: 20-24

Jiang S, Huang L, Chen X, Wang J, Wu W, Yin S, Chen W, Zhan J, Yan L, Ma L (2003) Ventilation of wards and nosocomial outbreak of severe acute respiratory syndrome among healthcare workers. *Chin Med J (Engl)* 116: 1293-1297

Kaw GJ, Tan DY, Leo YS, Tsou IY, Wansaicheong G, Chee TS (2003) Chest radiographic findings of a case of severe acute respiratory syndrome (SARS) in Singapore. *Singapore Med J* 44: 201-204

Koh D, Fones C, Lim MK, Chia SE, Qian F, Ng V, Emanuel S, Fong NP, Koh G, Kwa CT (2004) Impact of SARS on Health Care Workers in Singapore. International Conference on SARS One Year After the (first) Outbreak 2004, Lübeck, Deutschland, 8.-11. May

Ksiazek TG, Erdman D, Goldsmith CS, Zaki SR, Peret T, Emery S, Tong S, Urbani C, Comer JA, Lim W (2003) A novel coronavirus associated with severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med* 348: 1953-1966

Kuiken T, Fouchier RA, Schutten M, Rimmelzwaan GF, van Amerongen G, van Riel D, Laman JD, de Jong T, van Doornum G, Lim W (2003) Newly discovered coronavirus as the primary cause of severe acute respiratory syndrome. *Lancet* 362: 263-270

Lai MM, Cavanagh D (1997) The molecular biology of coronaviruses. *Adv Virus Res* 48: 1-100

Lau JT, Tsui H, Lau M, Yang X (2004a) SARS transmission, risk factors, and prevention in Hong Kong. *Emerg Infect Dis* 10: 587-592

Lau JT, Fung KS, Wong TW, Kim JH, Wong E, Chung S, Ho D, Chan LY, Lui SF, Cheng A (2004b) SARS transmission among hospital workers in Hong Kong. *Emerg Infect Dis* 10: 280-286

Lee N, Hui D, Wu A, Chan P, Cameron P, Joynt GM, Ahuja A, Yung

- MY, Leung CB, To KF (2003) A major outbreak of severe acute respiratory syndrome in Hong Kong. *N Engl J Med* 348: 1986-1994
- Li L, Cheng S, Gu J (2003) SARS infection among health care workers in Beijing, China. *JAMA* 290: 2662-2663
- Lim MK, Koh D (2003) SARS and occupational health in the air. *Occup Environ Med* 60: 539-540
- Lim CC, Goh JS, Parmar H, Sitoh YY, Tan JT, Hui F (2003) CT and picture archiving and communication systems: Radiology response to the SARS outbreak. *Radiology* 228: 901
- Lim PL, Kurup A, Gopalakrishna G, Chan KP, Wong CW, Ng LC, Se-Thoe SY, Oon L, Bai X, Stanton LW (2004) Laboratory-acquired severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med* 350: 1740-1745
- Maunder R, Hunter J, Vincent L, Bennett J, Peladeau N, Leszcz M, Sadavoy J, Verhaeghe LM, Steinberg R, Mazzulli T (2003) The immediate psychological and occupational impact of the 2003 SARS outbreak in a teaching hospital. *CMAJ* 168: 1245-1251
- Maunder R (2004) The experience of the 2003 SARS outbreak as a traumatic stress among frontline healthcare workers in Toronto: lessons learnt. *Phil Trans R Soc Lond* 359: 1117-1125
- Nicolaou S, Al-Nakshabandi NA, Muller NL (2003a) Images in clinical medicine. Radiologic manifestations of severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med* 348: 2006
- Nicolaou S, Al-Nakshabandi NA, Muller NL (2003b) SARS: imaging of severe acute respiratory syndrome. *AJR Am J Roentgenol* 180: 1247-1249
- Normile D (2004) Severe acute respiratory syndrome: lab accidents prompt calls for new containment program. *Science* 304: 1223-1225
- Olsen SJ, Chang H-L, Cheung TY-Y, Tang AF-Y, Fisk TL, Ooi SP-L, Kuo H-W, Jiang DD-S, Chen K-T, Lando J (2003) Transmission of the Severe Acute Respiratory Syndrome on Aircraft. *N Engl J Med* 349: 2416-2422
- Ooi GC, Daqing M (2003) SARS: radiological features. *Respirology* 8 Suppl: 15-19
- Peiris JS, Lai ST, Poon LL, Guan Y, Yam LY, Lim W, Nicholls J, Yee WK, Yan WW, Cheung MT (2003) Coronavirus as a possible cause of severe acute respiratory syndrome. *Lancet* 361: 1319-1325
- Poutanen SM, Low DE, Henry B, Finkelstein S, Rose D, Green K, Tellier R, Draker R, Adachi D, Ayers M (2003) Identification of severe acute respiratory syndrome in Canada. *N Engl J Med* 348: 1995-2005
- Rosling L, Rosling M (2003) Pneumonia causes panic in Guangdong province. *BMJ* 326: 416
- Samaranayake LP (2003) Severe acute respiratory syndrome (SARS): an interim information paper for dental health care workers. *Int Dent J* 53: 117-118
- Spurgeon D (2003) Canada reports more than 300 suspected cases of SARS. *BMJ* 326: 897
- Svoboda T, Henry B, Shulman L, Kennedy E, Rea E, Ng W, Wallington T, Yaffe B, Gournis E, Vicencio E (2004) Public health measures to control the spread of the severe acute respiratory syndrome during the outbreak in Toronto. *N Engl J Med* 350: 2352-2361
- Tan YM, Chow PK, Soo KC (2003) Severe acute respiratory syndrome: clinical outcome after inpatient outbreak of SARS in Singapore. *BMJ* 326: 1394
- Tomlinson B, Cockram C (2003) SARS: experience at Prince of Wales Hospital, Hong Kong. *Lancet* 361: 1486-1487
- Tsang KW, Ho PL, Ooi GC, Yee WK, Wang T, Chan-Yeung M, Lam WK, Seto WH, Yam LY, Cheung TM (2003) A cluster of cases of severe acute respiratory syndrome in Hong Kong. *N Engl J Med* 348: 1977-1985
- Tsou IY, Goh JS, Kaw GJ, Chee TS (2003) Severe Acute Respiratory Syndrome: Management and Reconfiguration of a Radiology Department in an Infectious Disease Situation. *Radiology* 229: 21-26
- Vu TH, Cabau JF, Nguyen NT, Lenoir M (2003) SARS in Northern Vietnam. *N Engl J Med* 348: 2035
- Wilder-Smith A, Paton NI (2003) Severe acute respiratory syndrome: imported cases of severe acute respiratory syndrome to Singapore had impact on national epidemic. *BMJ* 326: 1393-1394
- Wong TW (2003) An outbreak of SARS among healthcare workers. *Occup Environ Med* 60: 528
- Wong O (2004) Severe acute respiratory syndrome (SARS). *Occup Environ Med* 61: 1
- Wong TW, Lee CK, Tam W, Lau JT, Yu TS, Lui SF, Chan PK, Li Y, Bresee JS, Sung JJ, Parashar UD (2004) Cluster of SARS among medical students exposed to single patient, Hong Kong. *Emerg Infect Dis* 10: 269-276
- Yassi A, Noble MA, Daly P, Bryce E (2003) Severe acute respiratory syndrome: guidelines were drawn up collaboratively to protect health-care workers in British Columbia. *BMJ* 326: 1394-1395
- Yelin E, Katz P, Balmes J, Trupin L, Earnest G, Eisner M, Blanc P (2005) Work Life of Persons with Asthma, Rhinitis, and COPD: A Study Using a National, Population-Based Sample. *J Occup Med Toxicol* 1: 2
- Yeoh SC, Lee E, Lee BW, Goh DL (2003) Severe acute respiratory syndrome: private hospital in Singapore took effective control measures. *BMJ* 326: 1394
- Zhao D, Ma D, Wang W, Wu H, Yuan C, Jia C, He W, Liu C, Chen J (2003) Early X-ray and CT appearances of severe acute respiratory syndrome: an analysis of 28 cases. *Chin Med J (Engl)* 116: 823-826