

## Dokumentation zur Veranstaltung

„ABAS und KRINKO im Dialog - Infektionsprävention bei Patienten und Beschäftigten“  
am 27. Oktober 2009 in Berlin

### Bedeutung von Übertragungswegen

Priv.-Doz. Dr. R. Schulze-Röbbecke

Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum Düsseldorf

Der Beitrag geht der Frage nach, wie Mitpatienten und medizinisches Personal im Rahmen der Patientenversorgung vor der Übertragung von Krankheitserregern eines infektiösen Patienten geschützt werden können. Berichtet wird nicht aus der Perspektive des deutschen Arbeitsschutzes und der TRBA 250 sondern aus der Perspektive evidenzbasierter Empfehlungen, die im Bereich des Patientenschutzes international etabliert sind.

Das heute weltweit (so auch von der WHO und einer Reihe von nationalen Leitlinien) akzeptierte Präventionskonzept wurde erstmals vom *Hospital Infection Control Practices Advisory Committee* (HICPAC) der US-amerikanischen *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) vorgelegt [1] und im Jahre 2007 aktualisiert [2]. Darin wird unterschieden zwischen „**Standardmaßnahmen**“ (engl.: *standard precautions*) und „**Übertragungsspezifischen Maßnahmen**“ (engl.: *Transmission-based Precautions*). Die Standardmaßnahmen sind unabhängig vom nachgewiesenen oder vermuteten Infektionsstatus vom gesamten medizinischen Personal bei allen Patienten zu beachten [3] und werden beim Nachweis bestimmter hoch kontagiöser, epidemiologisch relevanter Erreger durch die Übertragungsspezifischen Maßnahmen ergänzt [4]. Zu den Standardmaßnahmen zählen insbesondere die Händehygiene, der richtigen Gebrauch von persönlicher Schutzausrüstung, die korrekte Handhabung von Medizinprodukten, die Reinigung/Desinfektion der Patientenumgebung, der Schutz vor blutübertragenen Erregern durch Vermeidung von Verletzungen und Schleimhautkontakt, richtiges Verhalten beim Husten und Niesen sowie sichere Injektions- und Infusionstechniken. Zu den hoch kontagiösen, epidemiologisch relevanten Infektionskrankheiten, die zusätzliche Übertragungsspezifische Maßnahmen erforderlich machen, zählen z.B. Tuberkulose, Meningokokken-Meningitis, Norovirus-Gastroenteritis, Influenza, Masern und Pertussis.

Bei der Umsetzung der Übertragungsspezifischen Maßnahmen werden gemäß CDC/HICPAC [1, 2] drei **präventionsrelevante Übertragungswege** unterschieden:

- Kontaktübertragung (engl.: *contact transmission*)
- Tröpfchenübertragung (engl.: *droplet transmission*)
- Aerogene Übertragung (engl.: *airborne transmission*)

Diesen drei Übertragungswegen entsprechen folgende Übertragungsspezifische Maßnahmen:

- Kontaktisolierung (engl.: *contact precautions*)
- Tröpfchenisolierung (engl.: *droplet precautions*)
- Aerogene Isolierung (engl.: *airborne infection isolation precautions* oder *airborne precautions*)

Die meisten hoch kontagiösen, epidemiologisch relevanten Infektionskrankheiten werden in der Praxis überwiegend oder nahezu ausschließlich durch einen der drei genannten Übertragungswege übertragen, so z.B. Scabies und Poliomyelitis durch Kontakt; Rachen-Diphtherie und Mumps durch Tröpfchen; Tuberkulose und Masern auf aerogenem Wege. Bei den meisten dieser Infektionskrankheiten reicht es aus, eine der übertragungsspezifischen Maßnahmen umzusetzen, in einzelnen Fällen (z.B. bei Adenovirus-Pneumonie und viralem hämorrhagischen Fieber [2]) müssen mehrere dieser Maßnahmen beachtet werden. Im Übrigen werden die weniger effizienten Übertragungswege einzelner Infektionskrankheiten mit ausreichender Sicherheit durch die Standardmaßnahmen unterbrochen.

Die **Kontaktübertragung** (manchmal immer noch als „Schmierinfektion“ bezeichnet) erfolgt durch direkten oder indirekten mechanischen Kontakt zwischen mehreren Personen. Dementsprechend besteht die **Kontaktisolierung** aus folgenden Einzelmaßnahmen:

- Unterbringung des infektiösen Patienten in einem Einzelzimmer
- Tragen von Handschuhen bei Kontakt mit dem Patient oder kontaminierten Gegenständen
- Bei Verlassen des Isolierzimmers Handschuhe ausziehen und Händedesinfektion
- Im Isolierzimmer patientenbezogenen Schutzkittel tragen
- Der Patient verlässt Zimmer nur in Ausnahmefällen
- Pflegeutensilien und Medizinprodukte werden möglichst patientenbezogen eingesetzt

Der Unterschied zwischen Tröpfchenübertragung und aerogener Übertragung [1, 2, 4] wird im deutschen Arbeitsschutz bisher nicht berücksichtigt. Die **Tröpfchenübertragung** erfolgt durch größere Tröpfchen (meist respiratorischen Sekrets) mit einem Durchmesser von >5 µm, welche rasch sedimentieren und meist nicht weiter als ca. 1 m gelangen. Diese Tröpfchen sind nicht alveolargängig sondern sedimentieren allenfalls im Naso-Oropharynx oder in den oberen Atemwegen und werden effektiv durch normale OP-Masken (Mund-Nasen-Schutz, MNS) zurückgehalten. Die **aerogene Übertragung** erfolgt dagegen durch diejenigen Tröpfchen, die aufgrund ihres kleinen Durchmessers langsam genug sedimentieren, um in der Luft zu so genannten „**Tröpfchenkernen**“ von <5 µm verdunsten zu können. Tröpfchenkerne dieser Größe zählen zu den Schwebepartikeln, die kaum sedimentieren sondern sich in der Luft suspendiert über weite Strecken (>1 m) in einem Innenraum verteilen können. Sie sind alveolargängig und werden nicht durch einen MNS zurückgehalten. Die meisten Atemwegsinfektionen werden nicht aerogen durch Tröpfchenkerne übertragen, vermutlich weil die Erreger im Laufe des Verdunstungsprozesses ihre Infektiosität verlieren. Die aerogene Übertragung ist gut für die Tuberkulose belegt, in eingeschränkterem Maße auch für Masern und Varizellen.

Dementsprechend besteht die **Tröpfchenisolierung** aus folgenden Einzelmaßnahmen:

- Unterbringung des infektiösen Patienten in einem Einzelzimmer
- Falls Einzelzimmer nicht verfügbar: räumlicher Abstand von >1 m zwischen den Patienten
- Mund-Nasen-Schutz in der Nähe (<1 m) des infektiösen Patienten tragen
- Keine besondere Raumlufttechnik ist erforderlich
- Die Türe des Isolierzimmers kann geöffnet bleiben
- Der infektiöse Patient verlässt Zimmer nur in Ausnahmefällen, i.d.R. mit einem Mund-Nasen-Schutz

Die **aerogene Isolierung** besteht dagegen aus folgenden Einzelmaßnahmen:

- Unterbringung des infektiösen Patienten in einem Einzelzimmer mit Luftunterdruck und 6-12-fachem Luftwechsel pro Stunde
- Die Türe des Isolierzimmers bleibt geschlossen

- Das Personal (falls nicht immun) schützt sich bei Betreten des Isolierzimmers mit einer Atemschutzmaske (FFP2 / FFP3)
- Der infektiöse Patient verlässt das Isolierzimmer nur in Ausnahmefällen und mit einem Mund-Nasen-Schutz

Trotz einiger anders lautender Fallbeschreibungen und laborexperimenteller Hinweise wird am Beispiel der **Influenza A** dargelegt, dass die Übertragung in der Praxis ganz überwiegend über kurze Distanzen (<1 m) durch Tröpfchen erfolgt [5, 6, 7]. Fälle wie der eines Influenza-Ausbruchs, der durch eine aerogene Erregerübertragung über längere Distanzen in einem Flugzeug zustande gekommen sein soll [8] überzeugen nicht zwingend und lassen sich auch durch andere Übertragungswege erklären [5, 7]. Da die Übertragungswege der Influenza nicht als vollständig geklärt gelten, gibt es, wie die folgenden Beispiele zeigen, international z. Zt. keine einheitlichen Empfehlungen bezüglich des Atemschutzes:

- Die **WHO** empfiehlt im Normalfall das Tragen eines MNS, den Schutz durch FFP2- bzw. N95-Atemschutzmasken bei starker Aerosolisierung
- Das **European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)** empfiehlt im Normalfall das Tragen eines MNS, den Schutz durch FFP2-Atemschutzmasken bei starker Aerosolisierung
- Die **CDC** empfehlen generell das Tragen von N95-Atemschutzmasken
- Die **Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA)** empfiehlt im Normalfall das Tragen eines MNS, den Schutz durch N95-Atemschutzmasken bei starker Aerosolisierung
- Der **ABAS** empfiehlt in seinem Beschluss 609 je nach Intensität der Aerosolbildung das Tragen von FFP1-, FFP2- oder FFP3-Atemschutzmasken

Mehr Kenntnisse über die evidenzbasierten, international etablierten Schutzmaßnahmen bei der Versorgung infektiöser Patienten sind wünschenswert, um im internationalen Austausch von einer einheitlichen Verständigungsgrundlage ausgehen zu können. Besonders im Falle der Influenza ist eine internationale Harmonisierung der Maßnahmen zum Patienten- und Arbeitsschutz auf der Basis der wissenschaftlichen Datenlage dringend geboten.

## Literatur

1. Garner JS et al. Guideline for isolation precautions in hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17:53-80.
2. Siegel JD et al. 2007 Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in health care settings. Am J Infect Control 2007; 35:S65 – S164. [www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Isolation2007.pdf](http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Isolation2007.pdf)
3. Schulze-Röbbecke R. Standardmaßnahmen zur Prävention der Übertragung nosokomialer Infektionen – Standardhygiene, Basishygiene. *Krankenhaushygiene up2date* 2009;4:193-205.
4. Schulze-Röbbecke R. Isolierung infektiöser Patienten – auf die Übertragungswege kommt es an. *Krankenhaushygiene up2date* 2006;1:97-116.
5. Buxton Bridges C et al. Transmission of influenza: implications for control in health care settings. Clin Infect Dis 2003;37:1094-101
6. Tellier R. Review of aerosol transmission of influenza A virus. Emerg Infect Dis 2006;12:1657-62
7. Brankston G et al. Transmission of influenza A in human beings. Lancet Infect Dis 2007;7:257-65
8. Moser MR et al. An outbreak of influenza aboard a commercial airliner. Am J Epidemiol 1979;110:1-6