

Neue KRINKO-Richtlinie zu immunsupprimierten Patienten: Einteilung der Immunsuppression, Lüftungstechnische Maßnahmen im Krankenhaus und Hinweise zur Infektionsprävention im häuslichen Umfeld

Steffen Engelhart¹, Arne Simon² und Martin Exner¹

¹Institut für Hygiene und öffentliche Gesundheit, Universitätsklinikum Bonn, Siegmund-Freud-Straße 25, 53105 Bonn

²Zentrum für Kinderheilkunde, Universitätsklinikum Bonn

Korrespondenzadresse: PD Dr.med. Steffen Engelhart; E-Mail: Steffen.engelhart@ukb.uni-bonn.de

Zusammenfassung

Die aktuell fertiggestellte KRINKO-Empfehlung zu den Anforderungen an die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von immunsupprimierten Patienten definiert nach dem Schweregrad der Immunsuppression exemplarisch drei Risikogruppen (mittelschwere, schwere und sehr schwere Immunsuppression), in denen Patienten mit ähnlich gravierender Immunschwäche zusammengefasst werden. Zu den Einzelnen Schweregraden werden abgestufte Hygienemaßnahmen empfohlen, die hier am Beispiel Lüftungstechnischer Maßnahmen sinngemäß erläutert werden. Hinsichtlich exakter Formulierungen und detaillierter Ausführungen wird auf die in Kürze erfolgende Publikation der Empfehlung verwiesen. Weiterhin enthält die KRINKO-Empfehlung Hinweise zur Infektionsprävention im häuslichen Bereich, die beispielsweise zur Gestaltung von Materialien zur Information und Schulung von Patienten und ihren Angehörigen genutzt werden können.

Schlagwörter: KRINKO-Empfehlungen, Immunsuppression, Immunschwäche, Aspergillus fumigatus-Quellen, Raumlufttechnik, Infektionsprävention

Abstract

New RKI-KRINKO recommendation for immunocompromised patients: grading of immunosuppression, hospital ventilation requirements, and infection prevention in the domestic environment

The RKI-KRINKO (hospital hygiene and infection control commission at the Robert-Koch-Institute) actually released a recommendation regarding hygienic aspects of the medical care of immunocompromised patients. This recommendation exemplarily defines three risk levels of the degree of immunosuppression (intermediate, severe, and very severe). According to the risk levels, the recommendation defines graded hygienic measures that are presented using the example of the hospital ventilation requirements. Furthermore, the RKI-KRINKO recommendation firstly contains informations on infection prevention measures regarding the domestic environment of the patients. These are useful for instruction and information of the patients and their relatives.

Keywords: KRINKO-recommendations, immunocompromised patients, immunosuppression, aspergillus fumigatus-sources, ventilation and air conditioning, infection prevention

Erhebliche Fortschritte in der Diagnostik und Therapie haben zu einem verbesserten Langzeitüberleben von Patienten mit Krebs oder anderen schwerwiegenden Grunderkrankungen geführt, die mit einer Immunschwäche (Defizienz) oder einer durch medizinische Behandlung bedingten (iatrogenen) Unterdrückung des Immunsystems (Immunsuppression) einhergehen (Pizzo et al. 1991, Chanock 1993, Chanock und Pizzo 1997). Daher nimmt in Krankenhäusern und Spezialambulanzen die Zahl von Patienten mit hochgradiger und lang anhaltender Immundefizienz stetig zu. Seitens der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) am Robert Koch-Institut (RKI) wurde eine Empfehlung "Anforderungen an die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von immunsupprimierten Patienten" erarbeitet, die jetzt inhaltlich abgeschlossen ist und die am 28. Januar 2010 in elektronischer Version auf der Webseite des RKI vorpubliziert wurde ([\[hygiene/Kommission/Downloads/Immunsupp__Rili_templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Immunsupp_Rili.pdf\]\(http://www.rki.de/cdn_178/mm_201414/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Immunsupp__Rili_templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Immunsupp_Rili.pdf\)\). Hieraus werden einzelne Aspekte zur Einteilung der Immunsuppression und zu den Lüftungstechnischen Maßnahmen extrahiert und vorgestellt. Weiterhin enthält die KRINKO-Empfehlung Hinweise zur Infektionsprävention im häuslichen Bereich, die beispielsweise zur Gestaltung von Materialien zur Information und Schulung von Patienten und ihren Angehörigen genutzt werden können.](http://www.rki.de/cdn_178/mm_201414/DE/Content/Infekt/Krankenhaus-</p>
</div>
<div data-bbox=)

1 IMMUNDEFIZIENZ UND -SUPPRESSION

Der am besten charakterisierte Risikofaktor für Infektionen bei Immunschwäche ist das Ausmaß und die Dauer der Granulozytopenie (nach angelsächsischen Sprachgebrauch "Neutropenie") (Bodey et al. 1966). Allgemein ak-

zeptiert ist, dass Patienten mit einer Granulozytenzahl unter $0,5 \times 10^9/L$ (weniger als 500 Granulozyten pro μl) ein signifikant erhöhtes Risiko haben, an Infektionen durch Bakterien oder Pilze zu erkranken. Die Wahrscheinlichkeit einer Infektion korreliert zudem mit der Dauer der Granulozytopenie. Dies gilt analog für granulozytopenische Patienten mit schweren Formen einer angeborenen Granulozytopenie, einer aplastischen Anämie (Torres et al. 2003) oder einem myelodysplastischen Syndrom (Catenacci und Schiller 2005, Dallorso et al. 2003, Donadieu et al. 2005, Ferry et al. 2005).

Während bei einer Granulozytopeniedauer von bis zu fünf Tagen ohne andere potenzierende Faktoren nur ein gering erhöhtes Risiko besteht, gelten Patienten mit einer Granulozytopeniedauer von 6-10 Tagen als gefährdet (Standardrisikogruppe; Risiko für eine Infektion 30% aller Patienten bei Leukozyten $< 1 \times 10^9/L$ und 50% bei Granulozyten $< 0,1 \times 10^9/L$).

Patienten mit einer Granulozytopeniedauer über 10 Tage sind Hochrisikopatienten (Risiko bakterieller Infektionen 70%) (Crawford et al. 2004, Maschmeyer 2003). Die zuletzt genannte Gruppe weist außerdem ein signifikant erhöhtes Risiko für invasive Pilzinfektionen auf (*Candida spp.*, thermotolerante *Aspergillus spp.*) (Lehrnbecher et al. 2004, Gaur et al. 2004, Vento und Cainelli 2003, Lehrnbecher et al. 1997, Lehrnbecher und Laws 2005, Kontoyiannis und Bodey 2002, Kontoyiannis et al. 2001, 2004, 2005).

Jedoch wird eine schematische Orientierung an der Granulozytenzahl und der zu erwartenden Dauer der Granulozytopenie der Komplexität der Abwehrschwäche bei onkologischen Patienten nicht gerecht. Unter einer intensiven Therapie kommt es zusätzlich zu einer Störung unspezifischer Schutzfunktionen (Haut- und Schleimhautbarriere, mukoziliäre Clearance, gastrointestinale Motilität, Wundheilungsstörung) und anderer Elemente des zellulären und humoralen Immunsystems. B- und T-Lymphozyten sind nicht in ausreichender Zahl vorhanden und zusätzlich in ihrer Funktion eingeschränkt (z.B. eingeschränkte oder nicht vorhandene Produktion spezifischer Antikörper, Verlust der Impfmunität, Störung der Abwehr viraler Infektionen und von Infektionen durch intrazelluläre Erreger).

Die Therapie mit Glukokortikoiden über der Cushingschwelle (beim Erwachsenen > 20 mg Prednison-Äquivalent pro Tag, bei Kindern mehr als $0,2$ mg/kg/Tag über mehr als 14 Tage) ist ein wichtiger zusätzlicher Risikofaktor.

Patienten nach einer intensiven Chemotherapie oder nach Behandlung mit speziellen monoklonalen Antikörpern, zeigen im Verlauf häufig eine über Wochen bis Monate anhaltende Lymphopenie (Mangel an spezifischen B- und T-Zellen). Besonders gravierend ist die Lymphopenie nach Stammzelltransplantation und bei Patienten, die aufgrund

einer Graft-versus-Host Erkrankung mit Immunsuppressiva behandelt werden müssen.

2 RISIKOGRUPPEN IMMUNSUPPRIMIERTER PATIENTEN

Die KRINKO-Empfehlung definiert nach dem Schweregrad der Immunsuppression exemplarisch drei Risikogruppen, in denen Patienten mit ähnlich gravierender Immunschwäche zusammengefasst werden. Zu beachten ist, dass es sich hier um ein dynamisches Konzept handelt, weil die spezifische Situation des Patienten sich im Laufe der Behandlung ändert, sodass ggf. die jeweilige Schutzstufe angepasst werden muss (Beispiel: Induktionstherapie vs. Konsolidierungstherapie mit oder ohne Radiotherapie vs. autologe Transplantation vs. allogene Transplantation).

Da es häufig (aus Erfahrung) möglich ist, die wahrscheinliche Dauer der Granulozytopenie bei bestimmten Grunderkrankungen und therapeutischen Interventionen anzugeben, werden die Patienten von den behandelnden Ärzten vorausschauend der jeweiligen Risikogruppe zugewiesen.

Bei allogenen transplantierten Patienten ist insbesondere der Schweregrad der Graft-versus-Host Erkrankung (GVHD, siehe Definitionen) entscheidend für die Intensität der immunsuppressiven Behandlung und die Zuordnung in die jeweilige Schutzstufe. Patienten mit hochgradiger GVHD der Haut oder des Gastrointestinaltraktes haben ein besonders hohes Risiko für schwere exogene Infektionen (multiple Eintrittspforten, gestörte unspezifische Barrieren plus Immunsuppression; hoher Selektionsdruck auf resistente Erreger durch Antibiotikaphylaxe und -therapie).

3 ASPERGILLUS FUMIGATUS-QUELLEN UND RAUMLUFTECHNIK

Die invasive Aspergillose stellt eine der häufigsten und gravierendsten luftübertragenen Infektionen bei Patienten mit ausgeprägter Immunschwäche dar. Es besteht weitgehender Konsens, dass invasive Aspergillosen bei prädisponierten Patienten zu einem bedeutenden Anteil exogenen Ursprungs sind. Gut belegt ist das gehäufte Auftreten nosokomialer Aspergillusinfektionen im Zusammenhang mit Abriss-, Bau- und Renovierungsarbeiten in Krankenhäusern und ihrer Umgebung (Burwen et al. 2001, Iwen et al. 1994, Loo et al. 1996, Barnes und Rogers 1989, Thio et al. 2000). Ebenfalls relevant ist die Übertragung durch das Aufwirbeln von verrottendem Laub (z.B. Hubschrauberlandeplatz, Motorengebläse bei Reinigungs-, Garten- und Landschaftsarbeiten) in der Stationsumgebung, durch vor dem Ausbruch noch nicht-identifizierte Reservoirs in

Tabelle 1: Risikogruppen

Risikogruppe 1 (mittelschwere Immunsuppression/-defizienz)

Granulozytopenie $< 0,5 \times 10^9/L$ ($< 500/\mu l$) bis zu 10 Tage
(analog Leukopenie $< 1 \times 10^9/L$; $< 1.000/\mu l$);

Mangel an CD4-positiven T-Helfer Zellen $< 250/\mu l$ (cave: altersentsprechende Normwerte bei Kindern); autologe Stammzelltransplantation bis drei Monate nach intensiver Therapiephase

Patienten, die mehr als 1 Merkmal der unter Risikogruppe 1 aufgeführten Immunsuppression/-defizienz aufweisen, kommen in Risikogruppe 2.

Risikogruppe 2 (schwere Immunsuppression/-defizienz)

Granulozytopenie $< 0,5 \times 10^9/L$ ($< 500/\mu l$) über mehr als 10 Tage
(analog Leukopenie $< 1 \times 10^9/L$; $< 1.000/\mu l$);

Schwere aplastische Anämie oder Makrophagen-Aktivierungssyndrom während einer intensiven immunsuppressiven Therapie.

Allogene Knochenmark- oder Stammzelltransplantation bis 6 Monate nach Abschluss der intensiven Therapiephase (wichtig: Ausmaß der GVHD und der anhaltenden iatrogenen Immunsuppression)

Akute stationäre Behandlungsphase bei autologer Stammzelltransplantation oder nach Transplantation solider Organe (bis zur Entlassung)

Risikogruppe 3 (sehr schwere Immunsuppression/-defizienz)

Allogene KMT/PBSCT in intensiver Therapiephase
(bis zum Engraftment = Regeneration der Granulopoese).

Schwere GVHD Grad III oder IV unter intensiver Immunsuppression.

Die Entscheidung über die Zuordnung zu Gruppe 3 bei Patienten nach allogener Stammzelltransplantation wird letztlich in Zusammenschau aller Befunde von den behandelnden Onkologen getroffen.

der Abteilung (Anderson et al. 1996) und durch Klimaanlage ohne adäquate Luftfilterung (Manuel und Kibbler 1998). Auch eine nur kurz andauernde Exposition gegenüber hohen Konzentrationen von Aspergillussporen in der Atemluft kann bei hochgradig immungeschwächten Patienten eine invasive Aspergillose nach sich ziehen (Rhame et al. 1984, CDC 2000). Ausbruchsanalysen zeigen, dass es nicht möglich ist, einen ungefährlichen Grenzwert anzugeben (Vonberg und Gastmeier 2006).

Entscheidender Beweggrund für eine spezielle raumlufttechnische Ausstattung von stationären Behandlungseinheiten für Patienten mit hochgradiger Immunsuppression ist somit das Risiko von nosokomial aerogen erworbenen invasiven Pilzinfektionen (Tablan et al. 2004, Marr et al. 2002, Groll et al. 1999, 2001, Herbrecht et al. 2004, Bille et al. 2005, Iwen et al. 1993). Nach Möglichkeit werden Patienten der Risikogruppe 3 mit dem höchsten Risiko für invasive Fadenpilzinfektionen auch jetzt schon in Behandlungseinheiten mit besonderer Klimatechnik untergebracht. Es gilt als gesichert, dass die konsequente Unterbringung in Einheiten mit hocheffektiver (HEPA) Luftfilterung gegenüber einer Behandlung auf normalen Krankenhausstationen die Inzidenz invasiver Aspergillosen reduziert (Tablan et al. 2004, Loo et al. 1996, Barnes und Rogers 1989, Cornet et al. 1999, Streifel 2002). Die Kosten für die Ausstattung stationärer Einrichtungen mit solchen Anlagen und für deren Instandhaltung führen dazu, dass ihre Notwen-

digkeit immer wieder angezweifelt wird. Dabei wird betont, dass es hierzu bislang keine aussagekräftigen prospektiv randomisierten, doppelblinden Studien gibt, sondern lediglich Fall-Kontroll-Studien und Interventionsstudien bei Ausbrüchen. Doppelblinde prospektiv randomisierte Studien zu dieser Frage sind ethisch nicht vertretbar, weil in einer solchen Studie Patienten mit hohem Risiko für eine potenziell tödliche Infektion bewusst exponiert werden müssten. Die verfügbare Evidenz reicht nach Auffassung der KRINKO aus, Empfehlungen zur nichtmedikamentösen Prävention solcher Infektionen auszusprechen. Neben diesen Maßnahmen darf aber auch die Expositionsminimierung im häuslichen Umfeld nicht vernachlässigt werden, wo ebenfalls eine Quelle für invasive Fadenpilzinfektionen besteht (Kolonisation z.B. bei Gartenarbeit, Invasion im Rahmen der späteren Immunsuppression). Hierfür hat die KRINKO-Empfehlung ein eigenes Kapitel implementiert.

4 KRINKO-EMPFEHLUNGEN ZU DEN ANFORDERUNGEN AN DIE RAUMLUFT

Zur Frage der Raumlufttechnik in medizinischen Einrichtungen gibt die KRINKO folgende Empfehlungen:

- Patienten mit schwerer oder sehr schwerer Immunsuppression (Risikogruppe 2 oder 3) sollen zur Vermeidung von invasiven Aspergillosen/Fadenpilzinfektionen

während der stationären Therapie in Räumlichkeiten mit HEPA-gefilterter Luft (Filterklasse H 13) behandelt werden, die nach dem allgemein anerkannten Stand der Technik ausgelegt sind (Kat IB).

- Wenn die Raumluft im angrenzenden Stationsflur nicht ebenfalls HEPA-gefiltert ist, sollte das Zimmer zur protektiven Isolierung mit Schleuse und Überdruckbelüftung ausgestattet sein (Kat II).
- Ob ein Laminar Air Flow (TAV, turbulenzarme Verdrängungsströmung) in diesem Kontext einen Vorteil bietet, ist eine ungelöste Frage. Die HEPA-Filtration (Filterklasse H 13) der Luft ist vorrangig (Kat III).
- In Räumen für Patienten mit mittelschwerer Immunsuppression (Risikogruppe 1) kann es sinnvoll sein die Zuluft über einen endständigen F9-Filter einzubringen (Kat II).
- Es erscheint sinnvoll, bei Neubauten oder einer Kernsanierung nicht nur die Krankenzimmer, sondern ganze Stationen oder Stationsbereiche mit HEPA-gefilterter Luft zu versorgen, da offensichtlich auch kürzere intensive Expositionsepisoden ein relevantes Risiko bergen (Aufenthaltsraum, diagnostische Maßnahmen im Eingriffsraum außerhalb des Isolierzimmers u.a.) und dann die soziale Isolierung der Patienten geringer ist (Kat II).
- In jedem Fall muss eine regelmäßige Wartung und Kontrolle der raumlufttechnischen Anlagen sichergestellt werden (Kat IB).
- Sofern eine zentrale raumlufttechnische Anlage mit endständiger HEPA-Filtration (Filterklasse H13) nicht vorhanden ist, können vor allem auch zur Vermeidung einer Exposition durch Bau- und Renovierungsarbeiten dezentrale mobile oder fest installierte HEPA-Filtrationsgeräte (Filterklasse H13) in den Patientenräumen eingesetzt werden (im Umluftbetrieb nur als vorübergehende Maßnahme bei erhöhter Immission wegen Compliance, Lautstärke, rel. Innenraumfeuchte) (Manuel und Kibbler 1998, Barnes und Rogers 1989). Auch mit diesen Geräten kann bei entsprechender Anordnung (Ansaugung der Luft durch den Filter aus dem angrenzenden Flur) im Isolierzimmer ein kontrollierter Überdruck erzeugt werden (Kat II).
- Bei Verlassen des Zimmers können Patienten der Schutzstufe 2 oder 3 dicht anliegende partikelfiltrierende Atemschutzmasken (FFP 2 oder 3 mit Ausatemventil) verwenden (Raad et al. 2002) (Kat III).

Die dargelegten Punkte sind komprimiert dargestellt, hinsichtlich der exakten Formulierungen wird auf die abschließende Version der KRINKO-Empfehlung verwiesen.

5 INFektionsrisiken im häuslichen Umfeld

Die in der KRINKO-Empfehlung zu diesem Themenkomplex gegebenen Hinweise sind nicht mit den üblichen Evidenzkategorien versehen, weil der häusliche Behandlungsbereich nicht in die Kompetenz der KRINKO-Empfehlungen und des öffentlichen Gesundheitsdienstes fällt. Sie können aber zur Gestaltung von Materialien zur Information und Schulung von Patienten und ihren Angehörigen genutzt werden. Hinsichtlich der Prävention von Schimmelpilzinfektionen sind folgende Hinweise relevant.

Blumen und Topfpflanzen (auch Hydrokulturen und andere Nährmedien) sind in fast jedem Haushalt anzutreffen. Mögliche Infektionsrisiken stellen zum einen Pilzsporen (thermotolerante *Aspergillus spp.*) z.B. in der Topferde dar, die eingeatmet werden können, zum anderen Bakterien (z.B. *Pseudomonas spp.*) im Blumenwasser, die bevorzugt über kontaminierte Hände weiterverbreitet werden (Kates et al. 1991). Grundsätzlich ist bei hochgradig Immunsupprimierten ein Verzicht auf Pflanzen im Innenraumbereich zu empfehlen, auch wenn dies nicht wissenschaftlich gesichert ist. Zumindest sollten aber folgende Präventionsmaßnahmen berücksichtigt werden:

- gründliches Händewaschen nach Kontakt mit Blumen oder Pflanzen,
- keine Pflanzen im Küchenbereich oder in der Nähe von Speisen,
- welk gewordene Blumen und Pflanzen sofort entsorgen (nicht vom Patienten selbst),
- keine Zimmerpflanzen im Schlafbereich.

Der **Abfallentsorgung** innerhalb des häuslichen Bereiches ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Beim Befüllen der Biotonne kann es zu einer starken Exposition gegenüber Pilzsporen (insbesondere *Aspergillus fumigatus*) kommen (Mathys et al. 1996). Insekten (z.B. Fliegen, Wespen), die durch organische Abfälle angelockt werden, können als Vektoren von Krankheitserregern auftreten.

Die Standzeit der Abfälle in der Wohnung sollte auf 24 Stunden limitiert sein. Dies gilt in besonderer Weise für organische Abfälle. Abfallbehälter sollten mit einem Deckel verschlossen werden und Bioabfälle sollten nicht in der Wohnung stehen, sondern im Freien an einem möglichst kühlen, schattigen Platz (Philipp et al. 1996). Das Öffnen und das Schließen der Biotonne darf auf keinen Fall vom immunsupprimierten Patienten selbst durchgeführt werden. Nach jeder Berührung mit Abfall muss eine sorgfältige Händehygiene erfolgen.

Kellerräume sind häufig schlecht durchlüftet, kühl und feucht, wodurch das Wachstum von Schimmelpilzen begünstigt wird. Auf den Oberflächen kommt es zur An-

sammlung von Staubschichten, die bei Bewegung aufgewirbelt werden. Gleiches gilt für schlecht isolierte Räume oder bei Baumängeln. Patienten mit hochgradiger Immunsuppression (ab Risikogruppe 1) sollten Kellerräume und andere feuchte Räumlichkeiten sowie Räume mit manifestem Schimmelpilzwachstum unbedingt meiden.

Bauliche Mängel, die als Ursache einer Schimmelpilzbelastung der Wohnraumluft infrage kommen, müssen saniert werden. Hier empfiehlt es sich, ggfls. die Wohnung durch Hygienefachpersonal zu inspizieren und eine Sanierung zu veranlassen, bevor der hochgradig immungeschwächte Patient erstmals entlassen wird.

Immunsupprimierte sollten auf **Raumluftbefeuchter** verzichten, da sich in den wasserführenden Teilen Mikroorganismen vermehren können. Patienten, die zu Hause Inhaliergeräte nutzen, sollten vom Hygienefachpersonal konkrete Handlungsanweisungen zu deren sachgerechter Aufbereitung bekommen. Leider sind die Empfehlungen der Hersteller nicht immer verständlich und ausreichend für die Anwendung bei immunsupprimierten Patienten (Kämpfer et al. 2005). Chemische Zusätze mit biozider Wirkung sind aufgrund der toxikologischen Problematik, der möglichen Resistenzentwicklung und der Unwirksamkeit gegenüber im Biofilm geschützten Mikroorganismen keine optimale Lösung.

Gartenarbeit hat einen hohen Erholungswert. Der schwer immunsupprimierte Patient sollte jedoch beachten, dass bei der Gartenarbeit zwangsläufig direkter Hautkontakt mit organischem Material und mit einer Vielzahl von Mikroorganismen (einschließlich Pilzsporen, *Clostridium tetani* und *Clostridium perfringens*), erfolgt. Durch dornige Sträucher und Gebüsch sind leicht Verletzungen der intakten Haut mit dem Risiko einer Erregerinokulation möglich. Beim Rasenmähen wird eine nicht unbeträchtliche Menge von organischem Material aerosolisiert. Auch bei Kompostierungsarbeiten kommt es zu einer starken Pilzbelastung (*Aspergillus*-Arten) der Luft (Oberfeld 1996).

Das Ausbringen von Rindenmulch (organisch angedauten Materialien) kann zu extrem hoher Exposition gegenüber *Aspergillus*sporen führen. Das Risiko bei Umgang mit Rindenmulch kann so hoch sein, dass sogar bei nicht immunsupprimierten Personen ein Todesfall beschrieben wurde (Arendrup et al. 2006).

Grundsätzlich ist daher während der hochgradigen Immunsuppression ein Verzicht auf Gartenarbeit zu empfehlen. Lässt sich dies nicht umsetzen, sollten folgende Vorichtsmaßnahmen beachtet werden:

- Tragen geeigneter Kleidung und Handschuhe, die vor Verletzungen schützen,
- Bei staub- bzw. aerosolbildenden Tätigkeiten Tragen einer dicht anliegenden Atemschutzmaske (FFP2),

- nach Beendigung der Gartenarbeit gründliche Händehygiene und Händepflege,
- auch oberflächliche Verletzungen sofort mit einem geeigneten Antiseptikum behandeln.

Handwerkliches Arbeiten an Haus oder Wohnung kann mit einer erheblichen Exposition gegenüber Baustaub, Schmutz und Schutt einhergehen. Häufig werden solche Tätigkeiten in schlecht durchlüfteten Räumen ausgeführt. Mauerwerk kann, insbesondere wenn es feucht ist, stark mit Pilzen und Pilzsporen kontaminiert sein (Staub 1991). Auch bei der Holzbearbeitung (z.B. Sägen) kann es zu einer Exposition gegenüber Pilzen kommen (Alwis et al. 1999). Auf der Oberfläche von Hölzern wurde eine Vielzahl von Schimmelpilzen gefunden, wie z.B. *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Trichoderma viride* und *Rhizopus spp.* aus Spanplatten wurden mehr als 30 Schimmelpilzarten isoliert (Reiß 1997). Wird Holz im Freien gelagert und damit Feuchtigkeit (z.B. in Form von Niederschlägen) ausgesetzt, so ist die Gefahr einer Besiedlung durch Schimmelpilze besonders groß (Reiß 1997).

Aufgrund des hohen Infektionsrisikos muss dem immunsupprimierten Patienten von allen staubproduzierenden handwerklichen Tätigkeiten abgeraten werden. Das Tragen eines geeigneten dicht anliegenden Atemschutzes (FFP2) minimiert zwar das Risiko, ist aber nur bedingt als Alternative zu empfehlen, da er während der mechanischen Tätigkeit leicht verrutschen kann bzw. oft falsch angelegt wird. Die einmalige Inhalation einer hohen Anzahl von Pilzsporen kann eine Infektion nach sich ziehen. Dieses Risiko muss bei derartigen Arbeiten angenommen werden.

6 SCHLUSSBEMERKUNG

Mit der neuen KRINKO-Empfehlung liegt nun eine weitestmöglich evidenzbasierte Grundlage für die medizinische Betreuung immunsupprimierter Patienten vor; zu vielen Themen fehlen allerdings randomisierte kontrollierte Studien. Wegweisend ist daher immer das Vorsorgeprinzip. Aufgrund des Bestandsschutzes kommen viele Empfehlungen vor allem bei Neubauten und Renovierungen bzw. Sanierungen älterer Abteilungen zum Tragen. Erstmals wurden die Empfehlungen auch erweitert um Hinweise zum häuslichen Umfeld.

7 LITERATUR

- Alwis KU, Mandryk J, Hocking AD (1999): Exposure to biohazards in wood dust: bacteria, fungi, endotoxins, and (1→3)-beta-D-glucans. *Appl Occup Environ Hyg* 14:598-608
- Anderson K, Morris G, Kennedy H, Croall J, Michie J, Richardson MD, Gibson B (1996): *Aspergillus* in immunocompromised paediatric

- patients: associations with building hygiene, design, and indoor air. *Thorax* 51: 256-261
- Arendrup MC, O'Driscoll B R, Petersen E, Denning DW (2006): Acute pulmonary aspergillosis in immunocompetent subjects after exposure to bark chippings. *Scand J Infect Dis* 38: 945-949
- Barnes RA, Rogers TR (1989): Control of an outbreak of nosocomial aspergillosis by laminar air-flow isolation. *J Hosp Infect* 14: 89-94
- Bille J, Marchetti O, Calandra T (2005): Changing face of health-care associated fungal infections. *Curr Opin Infect Dis* 18: 314-319
- Bodey G, Buckley M, Sathe Y, Freireich EJ (1966): Quantitative relationships between circulating leukocytes and infection in patients with acute leukemia. *Ann Intern Med* 64: 328-340
- Burwen DR, Lasker BA, Rao N, Durry E, Padhye AA, Jarvis WR (2001): Invasive aspergillosis outbreak on a hematology-oncology ward. *Infect Control Hosp Epidemiol* 22: 45-48
- Catenacci DV, Schiller GJ (2005): Myelodysplastic syndromes: A comprehensive review. *Blood Rev*
- Centers for Diseases Control and Prevention, Infectious Disease Society of America, American Society of Blood and Marrow Transplantation (2000): Guidelines for preventing opportunistic infections among hematopoietic stem cell transplant recipients. *MMWR Recomm Rep* 49: 1-125, CE121-127
- Chanock S (1993): Evolving risk factors for infectious complications of cancer therapy. *Hematol Oncol Clin North Am* 7: 771-793
- Chanock SJ, Pizzo PA (1997): Infectious complications of patients undergoing therapy for acute leukemia: current status and future prospects. *Semin Oncol* 24: 132-140
- Cornet M, Levy V, Fleury L, Lortholary J, Barquins S, Coureul MH, Deliere E, Zittoun R, Brucker G, Bouvet A (1999): Efficacy of prevention by high-efficiency particulate air filtration or laminar airflow against *Aspergillus* airborne contamination during hospital renovation. *Infect Control Hosp Epidemiol* 20: 508-513
- Crawford J, Dale DC, Lyman GH (2004): Chemotherapy-induced neutropenia: risks, consequences, and new directions for its management. *Cancer* 100: 228-237
- Dallorso S, Manzitti C, Doderio P, Faraci M, Rosanda C, Castagnola E (2003): Uneventful outcome of unrelated hematopoietic stem cell transplantation in a patient with leukemic transformation of Kostmann syndrome and long-lasting invasive pulmonary mycosis. *Eur J Haematol* 70: 322-325
- Donadieu J, Leblanc T, Bader Meunier B, Barkaoui M, Fenneteau O, Bertrand Y, Maier-Redelsperger M, Micheau M, Stephan JL, Philippe N, Bordigoni P, Babin-Boilletot A, Bensaid P, Manel AM, Vilmer E, Thuret I, Blanche S, Gluckman E, Fischer A, Mechinaud F, Joly B, Lamy T, Hermine O, Cassinat B, Bellanne-Chantelot C, Chomienne C (2005): Analysis of risk factors for myelodysplasias, leukemias and death from infection among patients with congenital neutropenia. Experience of the French Severe Chronic Neutropenia Study Group. *Haematologica* 90: 45-53
- Engelhart S, Hanfland J, Glasmacher A, Krizek L, Schmidt-Wolf IG, Exner M (2003): Impact of portable air filtration units on exposure of haematology-oncology patients to airborne *Aspergillus fumigatus* spores under field conditions. *J Hosp Infect* 54: 300-304
- Ferry C, Ouachee M, Leblanc T, Michel G, Notz-Carrere A, Tabrizi R, Flood T, Lutz P, Fischer A, Gluckman E, Donadieu J (2005): Hematopoietic stem cell transplantation in severe congenital neutropenia: experience of the French SCN register. *Bone Marrow Transplant* 35: 45-50
- Gaur AH, Flynn PM, Shenep JL (2004): Optimum management of pediatric patients with fever and neutropenia. *Indian J Pediatr* 71: 825-835
- Groll AH, Kurz M, Schneider W, Witt V, Schmidt H, Schneider M, Schwabe D (1999): Five-year-survey of invasive aspergillosis in a paediatric cancer centre. *Epidemiology, management and long-term survival. Mycoses* 42: 431-442
- Groll AH, Ritter J, Muller FM (2001): Prevention of fungal infections in children and adolescents with cancer. *Klin Padiatr* 213 Suppl 1: A50-68
- Herbrecht R, Natarajan-Amé S, Letscher-Bru V, Canuet M (2004) Invasive Pulmonary Aspergillosis. *Seminars In Respiratory And Critical Care Medicine* 25: 191-202
- Iwen PC, Davis JC, Reed EC, Winfield BA, Hinrichs SH (1994): Airborne fungal spore monitoring in a protective environment during hospital construction, and correlation with an outbreak of invasive aspergillosis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 15: 303-306
- Iwen PC, Reed EC, Armitage JO, Bierman PJ, Kessinger A, Vose JM, Arneson MA, Winfield BA, Woods GL (1993): Nosocomial invasive aspergillosis in lymphoma patients treated with bone marrow or peripheral stem cell transplants. *Infect Control Hosp Epidemiol* 14: 131-139
- Kämpfer P, Engelhart S, Rolke M, Sennekamp J (2005): Extrinsic allergic alveolitis (hypersensitivity pneumonitis) caused by *Sphingobacterium spiritivorum* from the water reservoir of a steam iron. *J Clin Microbiol* 43: 4908-4910
- Kates SG, McGinley KJ, Larson EL, Leyden JJ (1991): Indigenous multiresistant bacteria from flowers in hospital and nonhospital environments. *Am J Infect Control* 19: 156-161
- Kontoyiannis DP, Bodey GP (2002): Invasive aspergillosis in 2002: an update. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 21: 161-172
- Kontoyiannis DP, Lionakis MS, Lewis RE, Chamilos G, Healy M, Perego C, Safdar A, Kantarjian H, Champlin R, Walsh TJ, Raad, II (2005): Zygomycosis in a tertiary-care cancer center in the era of *Aspergillus*-active antifungal therapy: a case-control observational study of 27 recent cases. *J Infect Dis* 191: 1350-1360
- Kontoyiannis DP, Torres HA, Chagua M, Hachem R, Tarrand JJ, Bodey GP, Raad, II (2004): Trichosporonosis in a tertiary care cancer center: risk factors, changing spectrum and determinants of outcome. *Scand J Infect Dis* 36: 564-569
- Kontoyiannis DP, Vaziri I, Hanna HA, Boktour M, Thornby J, Hachem R, Bodey GP, Raad, II (2001) Risk Factors for *Candida tropicalis* fungemia in patients with cancer. *Clin Infect Dis* 33: 1676-1681
- Lehrnbecher T, Foster C, Vazquez N, Mackall CL, Chanock SJ (1997): Therapy-induced alterations in host defense in children receiving therapy for cancer. *J Pediatr Hematol Oncol* 19: 399-417
- Lehrnbecher T, Laws H (2005) Infektionen in der pädiatrischen Hämatologie und Onkologie. *Klin Padiatr*
- Lehrnbecher T, Varwig D, Kaiser J, Reinhardt D, Klingebiel T, Creutzig U (2004): Infectious complications in pediatric acute myeloid leukemia: analysis of the prospective multi-institutional clinical trial AML-BFM 93. *Leukemia* 18: 72-77
- Loo VG, Bertrand C, Dixon C, Vitye D, DeSalis B, McLean AP, Brox A, Robson HG (1996): Control of construction-associated nosocomial aspergillosis in an antiquated hematology unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17: 360-364
- Manuel RJ, Kibbler CC (1998): The epidemiology and prevention of invasive aspergillosis. *J Hosp Infect* 39: 95-109
- Marr KA, Carter RA, Boeckh M, Martin P, Corey L (2002): Invasive aspergillosis in allogeneic stem cell transplant recipients: changes in epidemiology and risk factors. *Blood* 100: 4358-4366
- Marr KA, Carter RA, Crippa F, Wald A, Corey L (2002): Epidemiology and outcome of mould infections in hematopoietic stem cell transplant recipients. *Clin Infect Dis* 34: 909-917
- Maschmeyer G, Beinert T, Buchheidt D, Einsele H, Heussel CP, Kiehl M, Lorenz J (2003): Diagnosis and antimicrobial therapy of pulmonary infiltrates in febrile neutropenic patients – guidelines of the Infectious Diseases Working Party (AGIHO) of the German Society of Hematology and Oncology (DGHO). *Ann Hematol* 82 Suppl 2: S118-126
- Mathys W, Klus K, Rehms H (1996): Erfahrungen mit dem Einsatz von Biotonnen mit Biofiltern hinsichtlich der Hygiene. In: *Schriftenreihe*

- des Arbeitskreises für die Nutzbarmachung von Siedlungsabfällen (ANS) e.V. (ed): Hygieneaspekte bei der biologischen Abfallbehandlung p 215-231
- Oberfeld G (1996): Hygieneaspekte bei der Eigenkompostierung. In: Schriftenreihe des Arbeitskreises für die Nutzbarmachung von Siedlungsabfällen (ANS) e.V. (ed): Hygieneaspekte bei der biologischen Abfallbehandlung. p 181-213
- Philipp W, Haumacher R, Köhler K (1996): Keimemission aus Biotonnen in Abhängigkeit von der Abholfrequenz, dem Behältersystem und der Jahreszeit. In: Schriftenreihe des Arbeitskreises für die Nutzbarmachung von Siedlungsabfällen (ANS) e.V. (ed): Hygieneaspekte bei der biologischen Abfallbehandlung p 159-179
- Pizzo PA, Rubin M, Freifeld A, Walsh TJ (1991): The child with cancer and infection. I. Empiric therapy for fever and neutropenia, and preventive strategies. *J Pediatr* 119: 679-694
- Raad I, Hanna H, Osting C, Hachem R, Umphrey J, Tarrand J, Kantarjian H, Bodey GP (2002): Masking of neutropenic patients on transport from hospital rooms is associated with a decrease in nosocomial aspergillosis during construction. *Infect Control Hosp Epidemiol* 23: 41-43
- Reiß J (1997): Schimmelpilze. Springer, Berlin – Heidelberg – New York
- Rhame FS, Streifel AJ, Kersey JH, Jr., McGlave PB (1984): Extrinsic risk factors for pneumonia in the patient at high risk of infection. *Am J Med* 76: 42-52
- Staib F (1991): Molds in the masonry. *Dtsch Med Wochenschr* 116: 1331
- Streifel AJ (2002): In with the good air. *Infect Control Hosp Epidemiol* 23: 488-490
- 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 Recomm Rep* 53: 1-36
- Thio CL, Smith D, Merz WG, Streifel AJ, Bova G, Gay L, Miller CB, Perl TM (2000): Refinements of environmental assessment during an outbreak investigation of invasive aspergillosis in a leukemia and bone marrow transplant unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 21: 18-23
- Torres HA, Bodey GP, Rolston KV, Kantarjian HM, Raad II, Kontoyiannis DP (2003): Infections in patients with aplastic anemia: experience at a tertiary care cancer center. *Cancer* 98: 86-93
- Vento S, Cainelli F (2003): Infections in patients with cancer undergoing chemotherapy: aetiology, prevention, and treatment. *Lancet Oncol* 4: 595-604
- Vonberg RP, Gastmeier P (2006): Nosocomial aspergillosis in outbreak settings. *J Hosp Infect* 63: 246-254

NACHRICHTEN

Toxoplasmose: unterschätzte Gefahr

Die Infektion mit Toxoplasmen (Toxoplasmose) gehört zu den häufigsten parasitären Infektionen weltweit. Sie verläuft jedoch meistens unerkannt. Der Erreger *Toxoplasma gondii* kann alle warmblütigen Tiere, einschließlich Vögel, befallen. Ist der Erreger einmal in den Wirtsorganismus gelangt, verweilt er in der Regel ein Leben lang in Geweben der Muskulatur und des Nervensystems. Deshalb können Toxoplasmen in rohen, vom Tier stammenden Lebensmitteln wie Hackfleisch, Hackepeter und Rohwurstprodukten vorkommen. Infektiöse Erregerstadien (Oozysten) werden aber auch von infizierten Katzen mit dem Kot ausgeschieden. Sie können mit dem Wind, mit Regen und Oberflächenwasser weit verbreitet werden und in der Umwelt lange überleben. Somit können diese Oozysten auch auf Obst und Gemüse oder ins Trinkwasser gelangen.

Durch Erhitzen, also beim Kochen, Braten oder Pasteurisieren, werden alle Entwicklungsstadien des Parasiten zuverlässig abgetötet. Demgegenüber kann er bei Kühlschranktemperaturen mehrere Wochen überleben. Auch bei Gefriertemperaturen bleiben Toxoplasmen unter Umständen infektiös.

In Deutschland besitzt etwa die Hälfte der Bevölkerung Antikörper gegen diesen Parasiten. Eine akute Toxoplasmose tritt selten auf und äußert sich in der Regel mit grippeähnlichen Symptomen wie Abgeschlagenheit, Muskelschmerzen und Lymphknotenschwellung vor allem im Halsbereich. Personen mit geschwächtem Immunsystem können aber auch schwere Krankheitsverläufe mit Beteiligung unterschiedlicher Organe, zum Beispiel der Lunge und des Gehirns, zeigen. Ist eine Schwangere nicht gegen Toxoplasmen immun,

kann eine Infektion während der Schwangerschaft für Ungeborene zum Teil schwere Missbildungen wie Wasserkopf, geistige Behinderungen oder Blindheit zur Folge haben. Auch Fehl- und Totgeburten kommen vor. Die akute Phase der Toxoplasmose kann mit Antibiotika wirksam behandelt werden. Auf die Dauerstadien in Geweben haben Medikamente jedoch wenig Einfluss.

Zur Vermeidung einer Infektion mit Toxoplasmen empfiehlt das BfR deshalb insbesondere abwehrgeschwächten Personen und Schwangeren, die keine Antikörper gegen Toxoplasmen besitzen:

- Keine rohen Wurst- und Fleischwaren verzehren (Hackfleisch, Carpaccio, Mettwurst, Teewurst, Salami), Fleischgerichte gründlich durchgaren
- Rohes Obst und Gemüse vor dem Verzehr gründlich abwaschen, schälen und/oder kochen
- Lebensmittel mit anhaftender Erde, zum Beispiel Kartoffeln und Karotten, getrennt von anderen Lebensmitteln aufbewahren
- Kontakt mit Katzenkot vermeiden
- Regelmäßig Hände waschen

Das Merkblatt "Schutz vor Toxoplasmose" richtet sich an Verbraucher und Multiplikatoren. Es ist kostenlos und kann schriftlich im BfR angefordert werden (publikationen@bfr.bund.de oder Fax 030-18412-4970). Es steht auch im Internet unter www.bfr.bund.de zum Download zur Verfügung.

Quelle: Pressemitteilung BfR, Januar 2010