

K. Dargatz¹, D. Riebold², G. Kundt³, M. Hörning², E.C. Reisinger²,
H. von Schwaneuwede¹

Die Bedeutung von *Pneumocystis jirovecii* in der zahnärztlichen Praxis



K. Dargatz

Pneumocystis jirovecii (*P. jirovecii*) ist ein Pilz, der ubiquitär vorkommt. Sowohl Gesunde als auch immunsupprimierte Personen können mit *P. jirovecii* besiedelt sein. *P. jirovecii* kann bei Immunsupprimierten eine *Pneumocystis*-Pneumonie (PCP) verursachen, selten auch Infektionen bei Immungesunden bzw. den Befall anderer Organe. Die Übertragung von *P. jirovecii* erfolgt durch Schmierinfektion und aerogen durch Tröpfcheninfektion. Dies lässt eine erhöhte Inzidenz von *P. jirovecii* bei Personen mit beruflicher Exposition zu menschlichen Aerosolen vermuten. Von den 51 untersuchten Zahnärzten und zahnärztlichen Mitarbeitern waren 13 (25,5 %), von den 53 untersuchten zahnärztlichen Patienten waren acht (15,1 %) und von den 119 Probanden in der Kontrollgruppe aus der Reise- und Impfbambulanz waren drei (2,5 %) mit *P. jirovecii* besiedelt. Wir konnten zeigen, dass Zahnärzte und zahnärztliches Personal signifikant häufiger mit *P. jirovecii* besiedelt sind als Patienten einer Zahnarztpraxis oder die gesunde Normalbevölkerung. Auch Rauchen oder das seltene Tragen von Handschuhen sind Risikofaktoren für die Besiedelung mit *P. jirovecii*.

Schlüsselwörter: *Pneumocystis jirovecii*, Zahnarzt, Mundschutz, Handschuhe

Relevance of *pneumocystis jirovecii* in the dental practice

Pneumocystis jirovecii (*P. jirovecii*) is a fungus with ubiquitous occurrence. Both, healthy and immunosuppressed persons can carry *P. jirovecii*. In immunosuppressed patients *P. jirovecii* can cause *Pneumocystis* pneumonia (PCP) and rarely infections of other organs. Infections in healthy individuals have been described in single case reports. Transmission of *P. jirovecii* occurs via smear infection and with droplets, suggesting an increased presence of *P. jirovecii* in persons with a professional exposition to human aerosols. 13 of 51 (25,5 %) investigated dentists and dental coworkers, eight of 53 (15,1 %) investigated dentist patients and three of 119 (2,5 %) test persons from the travel clinic were positive for *P. jirovecii*. We showed that dentists and dental staff are colonized more frequently with *P. jirovecii* compared to patients of a dental office or to healthy normal population. Smoking and rare use of gloves are risk factors for the colonization with *P. jirovecii*.

Keywords: *Pneumocystis jirovecii*, dentist, mask, gloves

¹ Universität Rostock, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde

² Universität Rostock, Abteilung für Tropenmedizin und Infektionskrankheiten

³ Universität Rostock, Institut für Medizinische Informatik und Biometrie

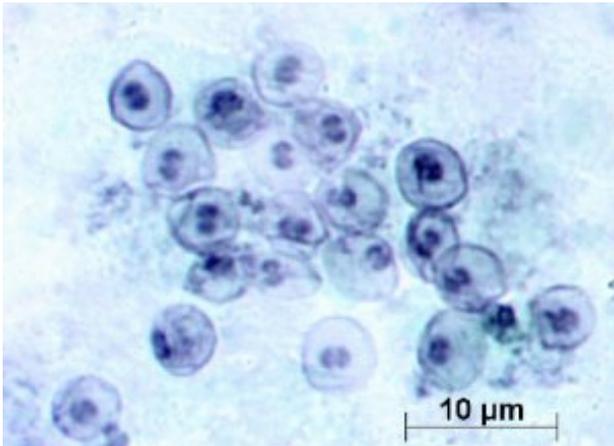


Abbildung 1 Grocott-Färbung von *P. jirovecii*.

Figure 1 Grocott staining of *P. jirovecii*.

(Abb. 1: D. Riebold)

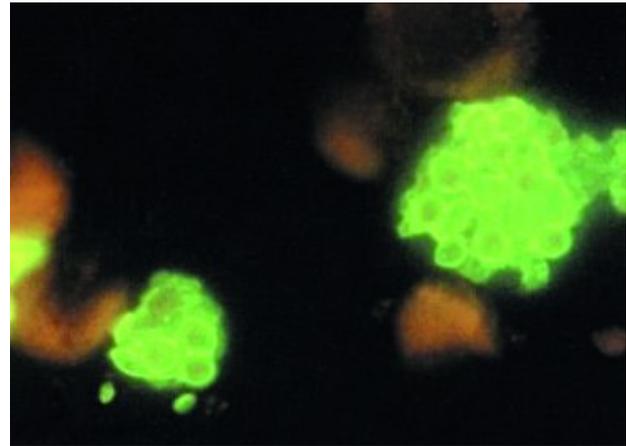


Abbildung 2 *P. jirovecii*: Direkter Immunfluoreszenztest.

Figure 2 *P. jirovecii*: direct immunofluorescence staining.

(Abb. 2: Fa. MEDAC Diagnostica)

1 Einleitung

Pneumocystis carinii (*P. carinii*) zählt derzeit zu den Schlauchpilzen (Ascomycota), und hat eine ausgeprägte Wirtsspezifität. Die humanpathogene Form wurde 2002 von *P. carinii* in *Pneumocystis jirovecii* (*P. jirovecii*) umbenannt [14]. Patienten mit einem zellulären Immundefekt (HIV-Infektion, Immunsuppression nach Organtransplantation, Chemotherapie bei Tumoren, Leukämien etc.), selten auch Immungesunde, können durch *P. jirovecii* an einer *Pneumocystis*-Pneumonie (PCP), gegebenenfalls auch an extrapulmonalen Infektionen erkranken.

Die PCP äußert sich durch eine Belastungsdyspnoe, die zunächst nur bei schwerer Anstrengung auftritt. Dies geht einher mit trockenem Husten ohne Auswurf und Fieber. Unbehandelt endet die PCP meist letal [1, 2]. Im Röntgenbild imponieren die Lungeninfiltrate retikulär im Sinne einer interstitiellen Pneumonie mit einer schmetterlingsförmigen Zeichnungsvermehrung. Bei Fortschreiten stellt sich die Lunge zunehmend milchig weiß verschattet dar [8]. Bei einer PCP ist das Enzym Laktatdehydrogenase (LDH) im Serum erhöht. Der Erregernachweis erfolgt durch die Untersuchung von Lungenbiopsien, broncho-alveoläre-Lavage (BAL) oder induziertes Sputum (IS) mittels Grocott-Färbung (Methamin-Silber-Färbung) (Abb. 1), Giemsa-Färbung, direktem Fluoreszenztest (DFT) (Abb. 2) oder Polymerase-Kettenreaktion (PCR) (Abb. 3).

Bei schwerer Infektion wird Co-tri-

moxazol i.v. über 21 Tage appliziert. Bei einer leichten Form der PCP kann Cotrimoxazol oral für drei Wochen verabreicht werden. Alternative Kombinationen bestehen aus Trimethoprim, Dapson, Clindamycin, Primaquin, Pentamidin oder Atovaquon. Bei abwehrgeschwächten Patienten eignet sich Cotrimoxazol zur Prophylaxe.

P. jirovecii vermehrt sich in den Lungen, daher sind Personen, die an einer PCP erkrankt sind oder mit *P. jirovecii* besiedelt sind, mögliche Infektionsquellen. Daraus ergibt sich die Fragestellung, ob Personen bestimmter Berufsgruppen (z. B. Zahnärzte und zahnärztliche Mitarbeiter), die menschlichen Aerosolen ausgesetzt sind, ein erhöhtes Risiko für eine Besiedelung mit *P. jirovecii* aufweisen.

2 Material und Methode

2.1 Probandengruppen

Im Rahmen dieser Studie wurde das induzierte Sputum von insgesamt 223 gesunden Probanden mit Hilfe einer „nested“ PCR (verschachtelte Polymerase-Kettenreaktion) auf die Besiedelung mit *P. jirovecii* untersucht. Die Proben stammten aus drei Gruppen von Probanden. In der ersten Gruppe handelte es sich um 51 Zahnärzte und zahnärztliche Mitarbeiter aus insgesamt neun Zahnarztpraxen. Die zweite Gruppe umfasste 53 Patienten einer Zahnarztpraxis. Die Kontrollgruppe von 119 Probanden stammte aus der Reise- und Impf-

ambulanz der Universität Rostock.

In einem Fragebogen wurden Parameter erfasst, die einen möglichen Einfluss auf die Besiedelung mit *P. jirovecii* haben, wie z. B. Nikotinkonsum, Alkoholkonsum und Tierkontakte. Die Gruppe der Zahnärzte und zahnärztlichen Mitarbeiter wurde zusätzlich zum Tragen von Mundschutz und Handschuhen befragt.

Die vorliegende Studie wurde von der Ethikkommission der Universität Rostock unter dem Aktenzeichen II HV 20/2003 genehmigt.

2.2 Untersuchungsmaterial

Zur Untersuchung wurde induziertes Sputum aus den oberen Atemwegen unter ambulanten Bedingungen gewonnen. Dazu inhalierten die Probanden 20 min 20 ml einer 4 %igen Kochsalzlösung über einen Ultraschallvernebler und husteten anschließend tief ab. Der diagnostische Nachweis von *P. jirovecii* in den Proben erfolgte mit Hilfe einer geschachtelten Polymerase-Kettenreaktion (nested polymerase chain reaction, n-PCR), bei der das für *P. jirovecii* spezifische mitochondrial transcribed large subunit rRNA Gen (mtLSU rRNA-Gen) in den Proben amplifiziert wurde. Die Amplifikationsprodukte wurden durch eine Gelelektrophorese aufgetrennt, unter der UV-Bank sichtbar gemacht und digital dokumentiert (Abb. 3). Die Auswertung der DNA-Sequenzen erfolgte mittels GenBank (www.pubmed.gov) und BLAST (www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST). Die mtLSU nPCR-Ergebnisse

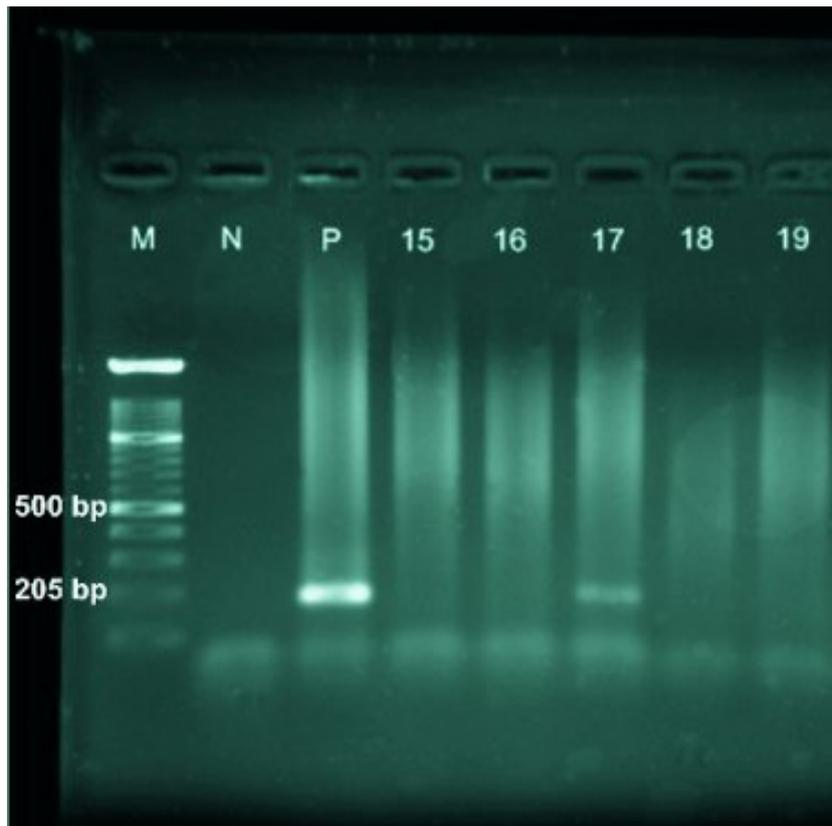


Abbildung 3 Polymerase-Kettenreaktion (PCR) Stufe 2.

Spur M: 100 bp Marker, Spur N: Negativkontrolle, Spur P: Positivkontrolle (205 bp), Spur 17: positive Patientenprobe, Spuren 15, 16, 18, 19: negative Patientenproben.

Figure 3 Polymerase chain reaction (PCR) step 2.

Track M: 100 bp ladder, track N: negative control, track P: positive control (205 bp), track 17: positive patient sample, tracks 15, 16, 18, 19: negative patient samples.

(Abb. 3: K. Dargatz)

wurden dann als positiv bewertet, wenn die Sequenzierung das PCR-Amplifikat als *P. jirovecii*-DNA bestätigte.

2.3 Statistische Auswertung

Die statistische Analyse der Daten erfolgte mit SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), Version 14.0 (SPSS GmbH München). Mit den gewonnenen Daten wurden zunächst univariate logistische Regressionsanalysen durchgeführt und nicht adjustierte Odds Ratios bestimmt. Mit $p < 0,2$ wurde die „grenzwertige Signifikanzschwelle“ für den Einschluss der Daten in die multivariate logistische Regressionsanalyse festgelegt. Hier wurden die Odds Ratios bei einem Signifikanzniveau von $p = 0,05$ adjustiert.

3 Ergebnisse

In der Auswertung der Ergebnisse galten die Probanden als besiedelt, deren Proben in der ersten Stufe der PCR negativ und in der zweiten Stufe der PCR positiv waren.

Von den 51 Zahnärzten und zahnärztlichen Mitarbeitern waren 13

(25,5 %), von den 53 zahnärztlichen Patienten waren acht (15,1 %) und von den 119 Probanden in der Kontrollgruppe aus der Reise- und Impfabulanz waren drei (2,5 %) mit *P. jirovecii* besiedelt (Tab. 1).

Von den 51 befragten Zahnärzten und zahnärztlichen Mitarbeitern gaben 33 (64,7 %) an, immer einen Mundschutz zu tragen, zwölf (23,5 %) trugen den Mundschutz häufig, fünf (9,8 %) selten oder nie.

In der Gruppe der Zahnärzte und ihrer Mitarbeiter zeigte die univariate logistische Regression für alle Parameter, außer Alkoholkonsum, mit $p < 0,2$ zumindest einen grenzwertigen Einfluss auf die Besiedlung mit *P. jirovecii* (Tab. 2). In der Gruppe der zahnärztlichen Patienten wurde für die Parameter Nikotinkonsum ($p = 0,05$) und Alkoholkonsum ($p = 0,073$) ein signifikanter Einfluss auf die Besiedlung mit *P. jirovecii* festgestellt (Tab. 3), während in der Kontrollgruppe der Probanden aus der Reise- und Impfabulanz für alle untersuchten Parameter kein erhöhtes Risiko vorlag (Tab. 4). Bei gleichzeitiger Betrachtung aller drei Gruppen zeigte die univariate Regression für alle Parameter, außer Alkoholkonsum, mit $p < 0,2$ einen grenzwertigen Einfluss auf die Besiede-

lung mit *P. jirovecii* (Tab. 5).

Durch die multivariate logistische Regressionsanalyse wurde deutlich, dass Zahnärzte und Mitarbeiter, die selten Handschuhe tragen gegenüber denen, die immer Handschuhe tragen ein 20,3fach höheres Risiko für die Besiedlung mit *P. jirovecii* haben ($p = 0,03$) (Tab. 2). Auch die Raucher unter den Zahnärzten und ihren Mitarbeitern haben ein 7,07fach höheres Risiko für die Besiedlung mit *P. jirovecii* ($p = 0,022$) (Tab. 2). Für die zahnärztlichen Patienten und für die Kontrollgruppe aus der Reise- und Impfabulanz lag bei allen genannten Parametern keine Signifikanz vor (Tab. 3 und 4).

Bei gleichzeitiger Betrachtung aller drei Gruppen zeigte sich in der multivariaten Regression für die Zahnärzte und Mitarbeiter in der adjustierten Odds Ratio ein 43,6fach erhöhtes Risiko ($p < 0,001$) und für die Gruppe der Patienten ein 7,17fach erhöhtes Risiko ($p = 0,005$) der Besiedlung mit *P. jirovecii* gegenüber der Kontrollgruppe aus der Reise- und Impfabulanz. Für die Raucher aller drei Gruppen ergab die multivariate logistische Regression gegenüber den Nichtraucher ein 4,52fach erhöhtes Risiko der Besiedlung mit *P. jirovecii* ($p = 0,006$). Für alle anderen Parameter war kein signifi-

Probanden	n	<i>P. jirovecii</i> nPCR 2. Stufe positiv
Zahnärzte/ Zahnarzhelferinnen	51	13 (25,5 %)
Zahnärztliche Patienten	53	8 (15,1 %)
Reise- und Impfbambulanz	119	3 (2,5 %)

Tabelle 1 PCR: positive Proben der untersuchten Gruppen.

Table 1 PCR: positive samples of tested groups. (Tab. 1-5: K. Dargatz)

Parameter	Univariate logistische Regression			Multivariate logistische Regression		
	p-Wert	Nicht-Adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall	p-Wert	Adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall
Mundschutz nicht bzw. selten vs. immer* häufig vs. immer*	0,184 0,279 0,204	2,67 0,24	0,45 – 15,7 0,03 – 2,16	0,160 0,209 0,212	3,45 0,24	0,51 – 22,1 0,03 – 2,23
Handschuhe selten vs. immer* häufig vs. immer*	0,123 0,042 0,612	12,0 1,60	1,10 – 131,2 0,26 – 9,81	0,090 0,030 0,495	20,3 2,00	1,33 – 308,1 0,27 – 14,7
Nikotinkonsum ja vs. nein*	0,027	5,11	1,21 – 21,7	0,022	7,07	1,32 – 37,9
Alkoholkonsum ja vs. nein*	0,571	1,44	0,41 – 5,10	–	–	–
Tierkontakt ja vs. nein*	0,177	2,70	0,64 – 11,4	0,143	3,16	0,68 – 14,7

*Referenzkategorie

Tabelle 2 Univariate und multivariate logistische Regression für alle Einflussfaktoren in der Gruppe der Zahnärzte und zahnärztlichen Mitarbeiter.

Table 2 Univariate and multivariate logistic regression for all influencing factors in the group of dentists and dental staff.

Parameter	Univariate logistische Regression			Multivariate logistische Regression		
	p-Wert	Nicht-adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall	p-Wert	Adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall
Nikotinkonsum ja vs. nein*	0,051	8,75	0,99 – 77,1	0,110	6,15	0,66 – 57,1
Alkoholkonsum ja vs. nein*	0,073	7,32	0,83 – 64,4	0,169	4,83	0,51 – 45,4
Tierkontakt ja vs. nein*	0,225	2,87	0,52 – 15,8	–	–	–

*Referenzkategorie

Tabelle 3 Univariate und multivariate logistische Regression für alle Einflussfaktoren in der Gruppe der zahnärztlichen Patienten.

Table 3 Univariate and multivariate logistic regression for all influencing factors in the group of dental patients.

kanter Einfluss zu sehen (Tab. 5).

4 Diskussion

Zahnärzte und ihre Mitarbeiter haben im Vergleich zu den Patienten ein 7,17fach und im Vergleich zur Kontrollgruppe aus der Reise- und Impfbambulanz ein 43,6fach erhöhtes Risiko der Besiedelung mit *P. jirovecii*.

Die Untersuchungen von induziertem Sputum bei immungesunden Probanden aus der Reise- und Impfbambulanz der Universität Rostock, die beruflich keiner besonderen Exposition menschlicher Aerosole ausgesetzt waren, haben gezeigt, dass 2,5 % der Untersuchen-

ten mit *P. jirovecii* besiedelt waren. Für die Gruppe der zahnärztlichen Patienten wurde angenommen, dass die Besiedelungsrate ähnlich niedrig ausfallen würde, wie für die Gruppe der Probanden aus der Reise- und Impfbambulanz, da es sich ebenfalls um immungesunde Probanden ohne berufliche Exposition mit Aerosolen menschlicher Körperflüssigkeiten handelte. Bei den zahnärztlichen Patienten stellte sich jedoch heraus, dass die Besiedelungsrate mit 15,1 % höher war als bei den Probanden aus der Reise- und Impfbambulanz. Verantwortlich dafür könnten zum einen mit *P. jirovecii* kontaminierte Aerosole in der Raumluft der

Zahnarztpraxen sein oder auch kontaminierte Arbeits- und Geräteoberflächen. Die DNA von *P. jirovecii* ist in der Raumluft und auf den Oberflächen medizinischer Geräte in Krankenhäusern mittels PCR nachweisbar.

Pneumocystis-DNA war bei Raumtemperatur und täglich zweistündiger UV-Bestrahlung zwölf Tage lang auf Oberflächen medizinischer Geräte nachweisbar. Erst nach der Behandlung der Oberflächen mit 0,1 %iger Chlorlösung und der anschließenden UV-Bestrahlung für 30 Minuten waren die PCR-Ergebnisse negativ [9].

HIV-infizierte Raucher werden drei-

Parameter	Univariate logistische Regression			Multivariate logistische Regression		
	p-Wert	Nicht-adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall	p-Wert	Adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall
Nikotinkonsum ja vs. nein*	0,759	0,684	0,06 – 7,76	–	–	–
Alkoholkonsum ja vs. nein*	0,453	0,392	0,03 – 4,54	–	–	–
Tierkontakt ja vs. nein*	0,385	0,341	0,03 – 3,86	–	–	–

*Referenzkategorie

Tabelle 4 Univariate und multivariate logistische Regression für alle Einflussfaktoren in der Gruppe der Probanden aus der Reise- und Impfbambulanz.**Table 4** Univariate and multivariate logistic regression for all influencing factors in the group of test persons from the travel clinic.

Parameter	Univariate logistische Regression			Multivariate logistische Regression		
	p-Wert	OR	95%-Konfidenzintervall	p-Wert	Adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall
Gruppe Zahnärzte vs. Gesunde* Patienten vs. Gesunde*	0,001 <0,001 0,006	13,2 6,87	3,58 – 48,9 1,75 – 27,1	<0,001 0,005	0,001 43,6 7,17	5,87 – 323 1,81 – 28,4
Mundschutz häufig vs. selten* immer vs. selten*	0,008 0,954 0,002	1,07 4,39	0,13 – 8,86 1,72 – 11,3	0,172 0,062 0,232	0,081 0,331	0,006 – 1,13 0,054 – 2,03
Handschuhe selten vs. nein* häufig vs. nein* immer vs. nein*	0,001 0,002 0,049 0,010	43,6 5,82 3,64	4,19 – 455 1,01 – 33,5 1,36 – 9,75	0,093 0,031 0,520 –	16,4 1,87 –	1,29 – 209 0,28 – 12,8 –
Nikotin ja vs. nein*	0,004	4,11	1,56 – 10,8	0,006	4,52	1,54 – 13,2
Alkohol ja vs. nein*	0,868	0,93	0,38 – 2,28	–	–	–
Tierkontakt ja vs. nein*	0,192	1,85	0,73 – 4,66	0,156	2,05	0,76 – 5,52

*Referenzkategorie

Tabelle 5 Univariate und multivariate logistische Regression für alle Einflussfaktoren bei allen drei Gruppen.**Table 5** Univariate and multivariate logistic regression for all influencing factors in all three groups.

mal häufiger mit einer PCP und doppelt so häufig mit einer zu Hause erworbenen Pneumonie (CAP) im Krankenhaus behandelt als nichtrauchende HIV-positive Patienten [11]. Nikotinkonsum führte in der vorgelegten Studie bei allen drei Probandengruppen zu einer deutlich erhöhten Besiedelungsrate mit *P. jirovecii*. Es konnte hier erstmals in vivo gezeigt werden, dass Rauchen auch bei Immungesunden zu einer vermehrten Besiedelung mit *P. jirovecii* führt. Inwieweit dies auch zum vermehrten Auftreten einer PCP bei Immungesunden beiträgt, bleibt offen.

In Tierversuchen konnte nachgewiesen werden, dass chronische Alkoholgaben bei Mäusen die Anfälligkeit der Tiere an einer PCP zu erhöhen, erhöhen. Ursache dafür ist eine durch den Alkohol bedingte vermin-

derte Einwanderung von T-Lymphozyten in das Lungengewebe und die Beeinträchtigung der Funktion der CD4⁺-T-Lymphozyten [3]. Die CD4⁺-T-Lymphozyten sind von entscheidender Bedeutung bei der Beseitigung von Pneumocysten aus infiziertem Lungengewebe [7].

Auch bei Menschen mit Alkoholabusus kann die erhöhte Morbidität und Mortalität von Lungenentzündungen durch die Beeinträchtigung der Einwanderung von T-Lymphozyten in das erkrankte Gewebe erklärt werden [12]. Für die Gruppe der Patienten aus der Zahnarztpraxis konnte bei separater Betrachtung in der univariaten Regressionsanalyse für den Parameter Alkoholkonsum ein 7,32fach erhöhtes Risiko für die Besiedelung mit *P. jirovecii* festgestellt werden. Hier kann jedoch allen-

falls von einem Trend gesprochen werden, da die multivariate Analyse für den Parameter Alkoholkonsum keinen signifikanten Einfluss zeigte.

Pneumocystis sp. ist bei vielen Säugetieren und auch bei Vögeln vorhanden. Bis zu Beginn der 90er Jahre wurde davon ausgegangen, dass eine Übertragung von tierpathogenen *Pneumocystis*-Spezies auf den Menschen nicht möglich ist [5]. Dann wurde jedoch beschrieben, dass eine Übertragung von humanpathogenen *P. jirovecii* und tierpathogenen *P. carinii*-Stämmen diverser Tierspezies auf Versuchstiere nachweisbar ist [4, 6, 15]. Die hier präsentierten Untersuchungen lassen bei Menschen mit Tierkontakten einen Trend zur vermehrten Besiedelung mit *P. jirovecii* erkennen.

Im Rahmen einer in Großbritannien

durchgeführten Studie mit 6.588 Allgemein Zahnärzten des staatlichen Gesundheitswesens gaben 70 % der Teilnehmer an, routinemäßig bei der zahnärztlichen Behandlung Handschuhe zu tragen. Nur 36 % der Befragten gaben an, mit einem Mundschutz zu arbeiten [13]. Bei einer in Ontario/Kanada durchgeführten Umfrage mit 5.176 Allgemein Zahnärzten erklärten 91,8 % der Befragten „immer“ und 7,8 % „selten“ Handschuhe zu tragen. 74,8 % trugen „immer“ und 21,1 % „selten“ einen Mundschutz [10].

Die Untersuchungen im Rahmen dieser Studie ergaben, dass auch in Deutschland Zahnärzte und ihre Mitarbeiter nicht generell mit Handschuhen und Mundschutz am Patienten arbeiten. 78,4 % der 51 Zahnärzte und zahnärztlichen Mitarbeiter gaben an, immer mit Handschuhen zu arbeiten, 13,7 % häufig und 7,8 % selten. 64,7 % der 51 Zahnärzte und zahnärztlichen Mitarbeiter führten an, immer einen Mundschutz zu tragen, 23,5 % häufig, und 9,8 % selten oder nie.

In der multivariaten Regressionsanalyse zeigte sich ein signifikant erhöhtes Risiko der Besiedelung mit *P. jirovecii* beim seltenen gegenüber dem ständigen Tragen von Handschuhen. Für das Tragen eines Mundschutzes wurde kein signifikanter Einfluss auf die Besiedelung festgestellt. Dies lässt den Schluss zu, dass die Schmierinfektion zur Übertragung von *P. jirovecii* in der Zahnarztpraxis eine größere Rolle spielt als die aerogene Infektion.

Die eigenen Erhebungen und die Beispiele aus der Literatur zeigen, dass das Infektionsrisiko bei der zahnärztlichen Behandlung für Zahnärzte, aber auch für Patienten häufig unterschätzt wird. Regelmäßige Aufklärung über mögliche Infektionsrisiken sind notwendig, um Zahnärzte und ihre Mitarbeiter zu motivieren, alle empfohlenen Infektionsschutzmaßnahmen konsequent zu nutzen.

5 Schlussfolgerung

P. jirovecii wird vorwiegend durch Schmierinfektion und Aerosole übertragen. Die zahnärztliche Behandlung sollte nur mit Handschuhen und Mundschutz durchgeführt werden. Alltagskontakte (z. B. Händegeben) spielen nach derzeitigem Wissen keine Rolle bei der Übertragung von *P. jirovecii*. Die Desinfektion von Türklinken und Alltagsgegenständen sollte den Praxisgewohnheiten entsprechend mindestens einmal täglich durchgeführt werden. Der Nachweis von *P. jirovecii* bei immungesunden zahnärztlichen Patienten und zahnärztlichen Mitarbeitern hat keine klinische Relevanz für die Betroffenen und bedarf keiner Therapie. DZZ

Korrespondenzadresse:

Zahnarztpraxis
Dr. Kathrin Dargatz
Kröpeliner Str. 18
18055 Rosstock
Tel.: 03 81/ 4 90 79 89
Fax: 03 81/ 4 93 43 33
E-Mail: Dargatz@zahnarzt-dargatz.de

Literatur

- Atzori C, Agostoni F, Angeli E, Mainini A, Micheli V, Cargnel A: *P. carinii* host specificity: attempt of cross infections with human derived strains in rats. *J Eukaryot Microbiol* 46, 112 (1999)
- Benfield TL, Helweg-Larsen J, Bang D, Junge J, Lundgren JD: Prognostic markers of short-term mortality in AIDS-associated *Pneumocystis carinii* pneumonia. *Chest* 119, 844–851 (2001)
- D'Souza NB, Mandujano JF, Nelson S, Summer WR, Shellito JE: Alcohol ingestion impairs host defenses predisposing otherwise healthy mice to *Pneumocystis carinii* infection. *Alcohol Clin Exp Res* 19, 1219–1225 (1995)
- Dumoulin A, Mazars E, Seguy N, et al.: Transmission of *Pneumocystis carinii* disease from immunocompetent contacts of infected hosts to susceptible hosts. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 19, 671–678 (2000)
- Gigliotti F, Harmsen AG, Haidaris CG, Haidaris PJ: *Pneumocystis carinii* is not universally transmissible between mammalian species. *Infect Immun* 61, 2886–2890 (1993)
- Gigliotti F, Harmsen AG, Wright TW: Characterization of transmission of *Pneumocystis carinii* f. sp. muris through immunocompetent BALB/c mice. *Infect Immun* 71, 3852–3856 (2003)
- Hanano R, Reifenberg K, Kaufmann SH: Activated pulmonary macrophages are insufficient for resistance against *Pneumocystis carinii*. *Infect Immun* 66, 305–314 (1998)
- Hoffmann C: *Pneumocystis Pneumoniae* (PCP). In Hoffmann C, Kamps BS, eds. *HIV.NET 2003*. Steinhäuser Verlag (2003)
- Kunakbaeva AF, Karazhas NV, Zigangirova NA, et al.: Detection of *Pneumocystis carinii* DNA in air and washes from medical equipment in hospitals. *Zh Mikrobiol Epidemiol Immunobiol* 100–103 (2003)
- McCarthy GM, MacDonald JK: The infection control practices of general dental practitioners. *Infect Control Hosp Epidemiol* 18, 699–703 (1997)
- Miguez-Burbano MJ, Ashkin D, Rodriguez A, et al.: Increased risk of *Pneumocystis carinii* and community-acquired pneumonia with tobacco use in HIV disease. *Int J Infect Dis* 9, 208–217 (2005)
- Scully C, Blake C, Griffiths M, Levers H: Protective wear and instrument sterilisation/disinfection in UK general dental practice. *Health Trends* 26, 21–22 (1994)
- Shellito JE, Olariu R: Alcohol decreases T-lymphocyte migration into lung tissue in response to *Pneumocystis carinii* and depletes T-lymphocyte numbers in the spleens of mice. *Alcohol Clin Exp Res* 22, 658–663 (1998)
- Stringer JR, Beard CB, Miller RF, Wakefield AE: A new name (*Pneumocystis jirovecii*) for *Pneumocystis* from humans. *Emerg Infect Dis* 8, 891–896 (2002)
- Yuezhong Y, Li Z, Baoping T: Pneumonia in cats caused by *Pneumocystis carinii* purified from mouse lungs. *Vet Parasitol* 61, 171–175 (1996)