

Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 8 (1986) 203–210

Max von Pettenkofer Institut der Universität München, Abteilung Serologie – Parasitologie
(Vorstand: Prof. Dr. Friedrich Deinhardt)

Der Nachweis von *Pneumocystis carinii* als Notfall-diagnostik aus klinischer und mikrobiologischer Sicht

A. Szabados, Karin Tybus, Angelika Freytag, G. Schierz, F. Deinhardt

Seit einigen Jahren tritt die *Pneumocystis carinii*-Pneumonie (*PcP*) – früher in erster Linie gefürchtet als plasmazelluäre interstitielle Pneumonie der Neugeborenen – vermehrt bei immundefizienten Erwachsenen im Sinne einer opportunistischen Infektion auf.

Die Risikogruppen sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Die *PcP* zeigt nicht selten akute oder fulminante Verlaufsformen, welche bei rapide voranschreitender Verschlechterung des Zustandes wenig Zeit für die erforderlichen Untersuchungen zur ätiologischen Klärung lassen.

TABELLE 1: Risikofaktoren für *Pneumocystis carinii*-Pneumonie

- Immunsuppression (Kortikosteroide, Cyclosporin A u. a.)
- Angeborene oder erworbene Immunmangelsyndrome
- Zytostatische Therapie (insbesondere Kombinationstherapie mit Bestrahlung)
- Chronische Infekte, wie TBC, Mykosen, Malaria, u. a.
- Kalorien- und Proteinmangelernährung
- Drogenmißbrauch
- Systemerkrankungen

Gerade bei der *PcP* aber wird der Erfolg einer Chemotherapie, welche im übrigen bei anderen Formen der atypischen Pneumonie wirkungslos ist, wesentlich von einem möglichst frühzeitigen Beginn abhängen. Dabei ist z. B. bei Problemfällen nach Knochenmarks- oder Nierentransplantation zu bedenken, daß Cotrimoxazol oder Pentamidin zu toxischen Nebenwirkungen neigen, welche nur bei sicher nachgewiesener *PcP* in Kauf genommen werden sollten.

In Anbetracht dieser Sachlage und in Hinblick auf die in München relativ zahlreich anfallenden *PcP*-Verdachtsfälle (großes Transplantations- und Tumorzentrum, Betreuung von AIDS-Fällen und Drogenabhängigen) wurden 1982 die Voraussetzungen für eine ohne Zeitverzug durchführbare *PcP*-Untersuchung im Sinne einer Notfall-diagnostik geschaffen.

Klinische und labordiagnostische Aspekte der *Pneumocystis carinii*-Notfalldiagnostik

Legt man der Definition des Notfalls die in Tabelle 2 aufgeführten Kriterien zugrunde, so ergibt sich, daß nicht weniger als 59% der untersuchten Fälle in diese Kategorie fallen (Tab. 3).

TABELLE 2: Vorbedingungen zur notfallmäßigen Untersuchung der eingesandten Proben auf *Pneumocystis carinii*

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – Rascher pO₂-Abfall bei prädisponierenden Faktoren – Verdacht auf entzündliche Infiltration der Lunge bei Risikopatienten mit oder ohne röntgenologische Zeichen – Fieberschübe, plötzliche Verschlechterung des Allgemeinzustandes bei AIDS – Atypische, interstitielle Pneumonie, die sich trotz intensiver therapeutischer Maßnahmen verschlechtert |
|---|

TABELLE 3: Untersuchungen auf *Pneumocystis carinii* im Max von Pettenkofer-Institut in den Jahren 1983/84

| | | | |
|---|-------------|-------------------|-------------|
| Gesamtzahl der Untersuchungen = 388 (100%), davon | | | |
| Notfalldiagnostik | | Routinediagnostik | |
| positiv | 41 (17,8%) | positiv | 2 (1,3%) |
| negativ | 189 (82,2%) | negativ | 156 (98,7%) |
| Summe | 230 (59,0%) | Summe | 158 (41,0%) |

Es muß darauf hingewiesen werden, daß die Notfalldiagnostik keineswegs eine unter reduziertem Arbeitsaufwand durchgeführte Schnell Diagnostik darstellt. Selbstverständlich müssen auch hierbei alle zur Klärung des Falles geeigneten Methoden eingesetzt, sachkundig durchgeführt und beurteilt werden. Um die Untersuchung auch außerhalb der regulären Dienstzeiten ohne Verzögerung durchführen zu können, sind wenigstens 3 zur selbständigen Arbeit befähigte Mitarbeiter erforderlich.

In der Regel werden 6–12 Präparate nach mindestens 2 Färbemethoden (modifiziertes Versilberungsverfahren nach Grocott, Giemsa färbung, bzw. Kresylechtviolett färbung, wenn notwendig) ausgewertet. Der gesamte Untersuchungsgang bis zur Befunderhebung nimmt etwa 1½–3 Stunden in Anspruch. Der Befund wird spätestens 3 Stunden nach Eintreffen des Materials dem Einsender telefonisch mitgeteilt. Nachdem der Aufwand personell und materiell nicht unerheblich ist, können notfallmäßige Untersuchungen aus organisatorischen Gründen nur nach vorheriger Rücksprache als solche anerkannt und ausgeführt werden. Die telefonische Beratung, bzw. Rücksprache mit dem einsendenden Kollegen bietet mehrere Vorteile:

1. Es findet eine ausreichende Selektion der Einsendungen statt, wodurch ein unnötiger Aufwand für das Laboratorium vermieden wird.
2. Die anfordernde Stelle hat die Möglichkeit, beraten zu werden, beispielweise über die Art des Materials und der Entnahmemöglichkeiten beim Patienten mit Vor- und Nachteilen. Ferner kann ein Gespräch stattfinden über die therapeutischen und weiteren diagnostischen Maßnahmen, die evtl. zu treffen sind.
3. Die eingegangenen Informationen können über die betreffenden Fälle für epidemiologische Studien und Verlaufskontrollen verwertet werden.

Wie zu erwarten, liegt bei den Notfällen der Anteil der *PcP*-positiven Befunde deutlich höher, als bei den „Routine“-Fällen, bei denen die Untersuchung überwiegend als Ausschlußdiagnostik zu verstehen ist. Ein weiterer Grund dürfte sein, daß *Pneumocysten* im frühen Krankheitsstadium ohne akute Manifestationszeichen einer *PcP* in der Bronchiallavage selten und im Sputum bzw. in der Trachealabsaugung so gut wie nicht nachweisbar sind (6) (s. auch Tab. 4).

TABELLE 4: Untersuchung der eingesandten Proben auf *Pneumocystis carinii* in den Jahre 1983/84 im Max von Pettenkofer Institut

| Material | Notfalldiagnostik | | Routinediagnostik | |
|---|---------------------------|--|---------------------------|---|
| Sputum n = 119 (30,7%) | positiv negativ n = | 6 (11,0%) 48 (89,0%) 54 (14,0%) | positiv negativ n = | 0 (0,0%) 65 (100,0%) 65 (16,7%) |
| ETA/TTA n = 80 (20,6%) | positiv negativ n = | 6 (12,7%) 41 (87,3%) 47 (21,1%) | positiv negativ n = | 0 (0,0%) 33 (100,0%) 33 (8,5%) |
| Bronchiallavage/ Bronchoskopie n = 156 (40,2%) | positiv negativ n = | 21 (19,0%) 89 (81,0%) 110 (28,4%) | positiv negativ n = | 1 (2,2%) 45 (97,8%) 46 (11,8%) |
| Lungenbiopsie n = 33 (8,5%) | positiv negativ n = | 7 (36,0%) 12 (64,0%) 19 (4,9%) | positiv negativ n = | 1 (7,1%) 13 (92,9%) 14 (3,6%) |
| n = 388 (100,0%) | n = | 230 (59,3%) | n = | 158 (40,7%) |

Die Tabelle 4 gibt die Übersicht über die Verteilung der Proben nach deren Herkunft und über die Ergebnisse der Untersuchungen auf *Pneumocystis carinii*. Die besten Nachweischancen bietet die Lungenbiopsie. Die Bronchiallavage, bzw. das mittels Bronchoskop gewonnene Material stellt nach der Lungenbiopsie die sicherste Nachweismethode dar, ohne deren Nachteile aufzuweisen. Sowohl die Trachealabsaugung als insbesondere auch das Sputum bieten reduzierte Chancen, den Erreger nachzuweisen und dies auch nur dann, wenn es sich um *PcP*-Fälle im fortgeschrittenen Krankheitsstadium mit verschlechterter Prognose handelt. Aufgrund unserer Ergebnisse können wir daher die Untersuchung des Sputums und der Trachealabsaugung für die Notfall- und Routinediagnostik nur eingeschränkt empfehlen, bzw. sollten diese nur dann herangezogen werden, wenn kein anderes Material zur Verfügung steht oder gewonnen werden kann. Wie Vergleichsuntersuchungen wiederholt gezeigt haben, gelingt der Parasitennachweis im Sputum selbst bei eindeutig positiven Bronchiallavage- oder Biopsiepräparaten häufig nicht (4). Wenn im Sputum *Pc* deutlich vermehrt nachweisbar ist, so liegt meistens eine Progredienz der *PcP* vor, die prognostisch als sehr ungünstig eingestuft werden muß, auch dann, wenn die Cotrimoxazol-Therapie sofort nach Diagnosestellung aufgenommen wird.

Beim schwerkranken Patienten muß in der Regel auf eine Lungenbiopsie verzichtet werden. In solchen Fällen empfiehlt sich für den direkten Erregernachweis die Bron-

chialabsaugung, bzw. Lavage als die Methode der Wahl. Im Gegensatz zu der Lungenbiopsie ist diese invasive Diagnosetechnik bei beinahe allen schwerkranken Patienten anwendbar, solange die Blutgerinnung nicht massiv gestört ist. Wie aus der Tabelle 4 ersichtlich, haben die Einsender für die Notfalldiagnostik diese Diagnosetechnik am häufigsten angewandt. Hierbei war beinahe jede 5. Einsendung als positiv bewertet worden.

Bei der Bronchiallavage bzw. dem Bronchialsekret kommt es darauf an, daß die Gewinnung möglichst die Peripherie erfaßt. Sind mehrere Lungensegmente isoliert infiltriert, so empfiehlt es sich, alle befallenen Teile diagnostisch zu erfassen. Dies erhöht nicht nur die diagnostische Nachweischance, sondern deckt manchmal auch Doppelinfektionen auf, wie wir es mehrmals bei AIDS-Patienten mit atypischer Pneumonie, z. B. mit *Candida*, beobachten konnten. Es handelt sich in diesen Fällen immer um isolierten Befall der Segmente entweder mit *Pc* oder mit *Candida*. Eine Mischinfektion desselben Segments konnten wir bis jetzt nur mit Bakterien beobachten.

Die Tabelle 5 zeigt eine Übersicht über die *Pc*-Untersuchungen in den Jahren 1983/84, aufgeschlüsselt nach den angegebenen Einsendediagnosen und Symptomen der untersuchten Patienten. Die höhere Zahl resultiert aus der Tatsache, daß häufig zwei oder mehrere (Verdachts-)Diagnosen für dasselbe Untersuchungsmaterial angegeben worden sind.

Die am meisten angegebene Diagnose war die atypische Pneumonie, gefolgt von den Transplantationen, Leukosen und den Immunsupprimierten. Bei der Notfalldiagnostik fielen die meisten AIDS-Diagnosen auf das 2. Halbjahr 1984. Diese Entwicklung nahm bis zum heutigen Tag unverhältnismäßig stark zu. Zur Zeit stammt die überwiegende Mehrheit der *Pc*-Notfalluntersuchungen von AIDS-Patienten.

In der Tabelle 5 fällt die recht hohe Prozentzahl des positiven *Pc*-Nachweises bei fast allen Diagnosen auf, die bei der Notfalldiagnostik gestellt worden sind. Auf dieses Phänomen wird noch in der Diskussion näher eingegangen.

Die Symptome Fieberschübe, respiratorische Insuffizienz und Lungeninfiltrate stellen die Kardinalsymptome der *PcP* dar. In der Notfalldiagnostik waren dies die am meisten angegebenen Symptome.

Diskussion

Die Auswertung der ersten Ergebnisse unserer *Pc*-Notfalldiagnostik brachte in vieler Hinsicht neue Aspekte für die Diagnostik der atypischen Pneumonie in der Akutphase.

Der Vergleich der Notfalluntersuchungen mit der Routinediagnostik beweist die Wichtigkeit der notfallmäßigen Verarbeitung von *Pc*-verdächtigem Material. Das Material der Wahl ist, wenn die Lungenbiopsie aus welchen Gründen auch immer nicht ausgeführt werden kann, ohne Einschränkung die Bronchiallavage. Zwar bietet die Lungenbiopsie eine bessere Chance zum Nachweis des Erregers, jedoch ist diese invasive Technik mit einer unverhältnismäßig höheren Komplikationsrate verbunden als die Bronchialabsaugung. Unsere Untersuchungen legen es dringend nahe, daß beim Vorliegen einer atypischen Pneumonie bei gleichzeitigem Vorhandensein der oben aufgeführten Risikofaktoren die Untersuchungen auch auf *Pneumocystis carinii* ausgedehnt werden sollten. Ist unter den gegebenen Bedingungen eine rapide Verschlechterung der Ventilation ohne erkennbare Ursache nachzuweisen, so ist einer notfallmäßigen Untersuchung auf *Pc* der Vorzug zu geben. Eine fehlende oder sehr geringe interstitielle Infiltration im Röntgenthoraxbild darf nicht darüber hinweg täuschen, daß es sich trotzdem um einen schweren Fall einer *PcP* handeln kann, die nach Möglichkeit ohne Zeitverzug therapiert werden muß.

TABELLE 5: Pneumocystis carinii-Untersuchungen im Max von Pettenkofer-Institut in den Jahren 1983/84, aufgeschlüsselt nach Einsendediagnosen und Symptomen

| Diagnosen | Notfalldiagnostik | | | Routinediagnostik | | | |
|-------------------------------------|-------------------|----------|------------|-------------------|---------|-----------|-----|
| | n | pos. | neg. | n | pos. | neg. | n |
| Atypische Pneumonie | 191 | 29 (22%) | 101 (78%) | 130 | 2 (3%) | 59 (97%) | 61 |
| Transplantation | 63 | 8 (17%) | 39 (83%) | 47 | 1 (6%) | 15 (94%) | 16 |
| Leukosen | 62 | 11 (24%) | 34 (76%) | 45 | 0 (0%) | 17 (100%) | 17 |
| Immunsuppression | 51 | 8 (17%) | 39 (83%) | 47 | 1 (6%) | 15 (94%) | 16 |
| Sonstiges | 51 | 1 (3%) | 32 (97%) | 33 | 0 (0%) | 18 (100%) | 18 |
| AIDS, Verdacht auf AIDS | 48 | 6 (23%) | 20 (76%) | 26 | 0 (0%) | 22 (100%) | 22 |
| Verdacht auf P. carinii** | 47 | 9 (35%) | 27 (65%) | 26 | 1 (5%) | 20 (95%) | 21 |
| Ohne Diagnose | 35 | 0 (0%) | 12 (100%) | 12 | 0 (0%) | 23 (100%) | 23 |
| Candida-Infektion | 13 | 0 (0%) | 11 (100%) | 11 | 0 (0%) | 2 (100%) | 2 |
| Tumor* | 12 | 5 (50%) | 5 (50%) | 10 | 0 (0%) | 2 (100%) | 2 |
| Langzeitbeatmung | 11 | 3 (33%) | 7 (67%) | 10 | 0 (0%) | 1 (100%) | 1 |
| TBC | 18 | 2 (22%) | 7 (78%) | 9 | 0 (0%) | 9 (100%) | 9 |
| Systemerkrankungen | 14 | 2 (33%) | 4 (66%) | 6 | 0 (0%) | 8 (100%) | 8 |
| Angeb. Immundefekt | 2 | 0 (0%) | 1 (100%) | 1 | 0 (0%) | 1 (100%) | 1 |
| Lymphknotenschwellung unbek. Genese | 2 | 0 (0%) | 1 (100%) | 1 | 0 (0%) | 1 (100%) | 1 |
| Drogenmißbrauch | 1 | 0 (0%) | 1 (100%) | 1 | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 |
| | 621 | | | 412 | | | 209 |
| Symptome | | | | | | | |
| Fieberschübe | 98 | 18 (26%) | 52 (74%) | 70 | 1 (4%) | 27 (96%) | 28 |
| Respir. Insuffizienz | 33 | 13 (39%) | 20 (61%) | 33 | 0 (0%) | 9 (100%) | 9 |
| Lungenfiltrate | 26 | 4 (27%) | 11 (73%) | 15 | 1 (9%) | 10 (91%) | 11 |
| | 166 | | | 118 | | | 48 |

n = Zahl der Einsendediagnosen

* = Zystostatische (Kombinations-)Therapie/Bestrahlung

** = oder angegebenen Symptome

Ausschlußdiagnostik bei häufig ungeklärten atypischen Pneumonien, zum Teil ohne nähere Angaben.

Außer den zur Zeit stark zunehmenden AIDS-Erkrankungen mit einer *PcP* sind auch andere Erkrankungen (Tab. 5) zu erwähnen, die allein für sich oder zusammen mit spezifischen Therapiemaßnahmen deutliche Risikofaktoren für eine *Pc*-Infektion darstellen. Unsere Untersuchungen von interstitiellen Pneumonien bei Tumor-, System- und TBC-Erkrankungen, bei Leukosen, Immunsuppression und Transplantationen zeigen einen überraschend hohen Anteil von *PcP*. Diese Ergebnisse werden unterstützt durch die Beobachtung von WALZER et al. (7), die 194 *PcP*-Fälle Anfang der 70er Jahre, also vor dem Auftreten von AIDS, untersucht haben.

Dabei fanden sie die Leukosen mit 47%, gefolgt vom primären Immundefekt mit etwa 13%, Organtransplantierten mit 11,4% und Lymphgranulomatosis mit 10,8% beteiligt. Andere Lymphome, Kollagenosen, Tumorerkrankungen und Erkrankungen verschiedener Genese waren bei den untersuchten *PcP*-Fällen mit 6,7% bis 2,6% beteiligt.

Die bisherigen Arbeiten über die Ursache der atypischen interstitiellen Pneumonie haben die *PcP* entweder gar nicht oder zu wenig berücksichtigt (1, 2, 3, 5, 8). Diese Tatsache hat sicherlich mehrere Gründe:

Erstens ist die früher häufig bei Neugeborenen und Kleinkindern beobachtete *PcP* deutlich zurückgegangen. Zweitens bewirkte die zunehmende Anwendung von neuen Therapieformen in den letzten Jahrzehnten ein vermehrtes Auftreten von *PcP* bei Erwachsenen in einer veränderten Form, die sich im Verlauf von den kindlichen Pneumonieformen unterscheidet. Drittens hat die verfeinerte invasive Diagnostik im Bronchialsystem und die routinemäßige Anwendung von Bronchialspülungen in der Intensivtherapie erst in den letzten 10–15 Jahren wesentlich verbesserte Grundvoraussetzungen zum Direktnachweis des Erregers gebracht. Viertens spielt die Tatsache, daß zuverlässige serologisch-immunologische Untersuchungen bei der *PcP*, wie es der Fall bei den meisten Viren, Mykoplasmen, Ornithose etc. ist, nicht möglich bzw. mit großer Unsicherheit behaftet sind. Routinemäßige Untersuchungen im Sinne von Kultivierungstechniken, wie es bei Bakterien, Pilzen oder Viren praktiziert wird, sind bei *Pc* auch nicht möglich. Zusätzlich kann allein aufgrund des klinischen und röntgenologischen Verlaufes die *PcP* von anderen möglichen Ursachen einer atypischen Pneumonie bis zum Spätstadium praktisch nicht abgegrenzt werden.

Zwar ist die Zahl der von uns untersuchten Fälle nicht bei allen von uns berücksichtigten und untersuchten Grundkrankheiten in statistisch ausreichender Häufigkeit gegeben, jedoch weisen unsere Ergebnisse darauf hin, daß die *PcP* bei gegebenen Risikofaktoren, insbesondere mit verminderter Immunabwehr, häufiger vorkommt, als dies bis jetzt angenommen wurde.

Die bisherigen Angaben über die atypischen Pneumonien geben lediglich bei etwa 50–60% der Fälle die Ursache als „geklärt“ an. Wir meinen, daß zumindest ein Teil der bisher als „ungeklärt“ geltenden atypischen Pneumonien (40–50%) auf das Konto des „opportunistischen“ Erregers *Pneumocystis carinii* gehen dürfte.

Zusammenfassung

Nach Auswertung der Ergebnisse unserer Notfalldiagnostik ergeben sich folgende Konsequenzen und Forderungen für den Kliniker und das diagnostische Laboratorium:

1. Das diagnostische Labor muß in der Lage sein, die *Pc*-Infektion auch notfallmäßig nachzuweisen oder auszuschließen.

2. Die Installation einer *Pc*-Notfalldiagnostik hat sich bestens bewährt und erscheint, insbesondere durch die Zunahme der AIDS-Fälle, für die Zukunft grundsätzlich notwendig.
3. Die Häufigkeit der *PcP* beim Vorliegen einer atypischen Pneumonie mit den entsprechenden Risikofaktoren scheint deutlich höher zu sein als bisher vermutet. Zumindest ein Teil der bislang als „ungeklärt“ geltenden atypischen Pneumonien (etwa 45–50% außer AIDS) dürfte auf *PcP* zurückzuführen sein. Beim Vorliegen der Risikofaktoren ist daher auch nach einer *Pc*-Infektion zu suchen, bzw. diese in die differentialdiagnostische Überlegungen mit einzubeziehen.
4. Um die diagnostischen Chancen und damit die Prognose zu verbessern, sind invasive diagnostische Maßnahmen (Bronchiallavage/Lungenbiopsie) dringend zu empfehlen; für alle Fälle, bei denen Risikofaktoren vorliegen und eine rapide klinische Verschlechterung mit oder ohne röntgenologische Zeichen im Sinne einer pulmonalen Insuffizienz eingetreten ist. In den meisten Fällen erwies sich die Bronchiallavage für die Notfalldiagnostik als das Material der Wahl mit der größten diagnostischen Chance außer der Lungenbiopsie, die aber wegen der Nebenwirkungen häufig nicht durchgeführt werden konnte.

Die Untersuchung des Sputums auf *Pc* hat nur bei stark fortgeschrittenen Fällen im Spätstadium einen Sinn, wobei diese Fälle aber prognostisch sehr ungünstig liegen. Aus diesem Grunde ist im frühen Erkrankungsstadium einer Bronchiallavage oder der Lungenbiopsie der Vorzug zu geben.

Summary

Emergency Diagnosis of *Pneumocystis carinii* Pneumonia (*PcP*)

A study of emergency diagnosis of *Pneumocystis carinii* (*Pc*) led to the following conclusions, important both for clinical personnel and diagnose laboratories:

1. Diagnostic laboratories must be able both to exclude and to diagnose infection on an emergency basis.
2. The establishment of a *Pc* emergency diagnosis service gave the best results; such a service will become especially important in future with an increase in the number of AIDS patients.
3. *PcP* associated with known risk factors seems to be much more frequent than previously reported. At least some of the atypical pneumonias of unidentified cause (40–50% excluding AIDS cases) could be identified as *PcP*. When risk factors are known to be present, *Pc* infection should be considered as a possible cause.
4. Despite the invasive procedure needed to obtain such specimens, it is recommended that for improved diagnosis of cases with risk factors and/or rapid deterioration with or without radiological evidence of respiratory dysfunction, bronchial lavage or lung biopsy specimens be obtained.

In most cases, bronchial lavage specimens provided the best material for emergency diagnosis, particularly as lung biopsies were often impossible to obtain because of their side effects. Testing sputum for *Pc* is only worthwhile in the late stage of advanced cases of disease whereas examination of bronchial lavage or lung biopsy specimens is recommended in the early stages of disease.

Literatur

1. DARWIN, L. P. (1984): Microbiology of pneumonia in the patient at risk. *Am. J. Med.* 76, 53–60.
2. FERLINZ, R., ENDRES, P. (1979): Die primär atypischen Pneumonien. *Dt. Ärztebl.* 49, 3251–3255.
3. MEIER-SYDOW, J., AMTHOR, M. et al. (1980): Die Diagnostik interstitieller Lungenerkrankungen. *Internist* 21, 65–74.
4. SEITZ, H. M., SZABADOS, A. (1985): Persönliche Mitteilung – 1. Arbeitssitzung der 1. Europäischen Arbeitsgemeinschaft für die *Pneumocystis carinii* Forschung Max von Pettenkofer Institut, München.
5. SINGER, C., ARMSTRON, D. et al. (1979): Diffuse pulmonary infiltrates in immunosuppressed patients. *Am. J. Med.* 66, 110–120.
6. SZABADOS, A., HOFFMANN, R. et al. (1984): Die *Pneumocystis carinii* Pneumonie: Klinische, diagnostische und therapeutische Aspekte. *Dt. Ärztebl.* 33, 2359–2366.
7. WALZER, R. D., PERL, D. P. et al. (1974): *Pneumocystis carinii* Pneumonia in the United States, Epidemiologic, Diagnostic and Clinical Features. *Ann. Int. Med.* 80, 83–93.
8. WHITE, R. J., BLAINEY, A. D. et al. (1981): Causes of Pneumonia presenting to a district general hospital. *Thorax* 36, 566–570.

KORRESPONDENZADRESSE

Dr. med. Dipl. Biochem. Andreas Szabados
Max von Pettenkofer-Institut
Pettenkoferstraße 9 a
D-8000 München 2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Szabados Andreas, Tybus Karin, Freytag Angelika, Schierz G., Deinhardt F.

Artikel/Article: [Der Nachweis von Pneumocystis carinii als Notfalldiagnostik aus klinischer und mikrobiologischer Sicht. 203-210](#)