

Abteilung für Medizinische Parasitologie (Leiter: Univ. Prof. Dr. H. Aspöck),
Klinisches Institut für Hygiene (Vorstand: Univ. Prof. Dr. M. Rotter) der Universität Wien (1)
Zentralinstitut für Bluttransfusion und Immunologische Abteilung
(Vorstand: Prim. Univ. Doz. Dr. D. Schönitzer) der Universitätskliniken Innsbruck (2)
Abteilung für Gastroenterologie und Hepatologie (Leiter: Univ. Prof. Dr. G. Judmaier) der Universitätsklinik für
Innere Medizin Innsbruck (Vorstand: Univ. Prof. Dr. J. R. Patsch) (3)
II. Universitätsklinik für Chirurgie Innsbruck (Vorstand: Univ. Prof. Dr. E. Bodner) (4)

Seroepidemiologisches Screening als Grundlage präventivmedizinischer Maßnahmen zur Früherkennung der alveolären Echinokokkose

H. Auer¹, D. Schönitzer², G. Judmaier³, F. Conrad⁴, H. Aspöck¹

Einleitung

Die alveoläre Echinokokkose – sie wird auch als „maligne Echinokokkose“ oder „Fuchsbandwurm-Krankheit“ bezeichnet – gilt als die gefährlichste Parasitose Mitteleuropas (2). Die besondere Gefährlichkeit dieser durch Metazestodenstadien des *Echinococcus multilocularis* („Kleiner, fünfgliedriger Fuchsbandwurm“) hervorgerufenen Helminthozoonose liegt vor allem darin, daß sie viele Jahre klinisch völlig unauffällig verlaufen kann. Klinische Symptome (Schmerzen im Oberbauch, Ikterus, Gewichtsabnahme) treten häufig erst viele Jahre nach der Infektion auf. Erst dann kann, wenn die alveoläre Echinokokkose vom behandelnden Arzt in die Differentialdiagnose miteinbezogen wird, die Diagnose gestellt werden; eine kurative Behandlung ist dann oft nicht mehr möglich.

Die Frühdiagnose einer häufig klinisch noch unauffälligen *E. multilocularis*-Infektion könnte indes sowohl den „Ausbruch“ der Krankheit als auch die meist mit schweren chirurgischen Eingriffen (ausgedehnte Organresektionen, Transplantationen) und/oder mit teurer intensivmedizinischer Betreuung einhergehende Behandlung verhindern und zudem die bedingt durch die schwere Krankheit entstehenden sozioökonomischen Folgen (Arbeitsunfähigkeit, Einkommensverlust) vermeiden. Mit den hochauflösenden bildgebenden Verfahren (Sonographie, Computertomographie) und insbesondere mit den hochsensitiven und hochspezifischen parasitologisch-serologischen Testmethoden stehen heute auch hervorragende Möglichkeiten zur Früherkennung der alveolären Echinokokkose zur Verfügung.

In Endemiegebieten der alveolären Echinokokkose sollte deshalb überlegt werden, ob es – abgesehen vom menschlichen Leid, das „Fuchsbandwurm-Patienten“ und deren Familien zu ertragen haben – volkswirtschaftlich nicht vorteilhafter wäre, diese chronische Leberkrankheit bereits im Frühstadium zu erkennen und entsprechende präventive Maßnahmen zu ergreifen, anstatt teure Behandlungskosten und soziale Folgeschäden zu finanzieren.

Die alveoläre Echinokokkose kommt auch in Österreich autochthon vor, dies ist seit der Mitte des letzten Jahrhunderts bekannt. Seither wurden in Österreich insgesamt 156 Krankheitsfälle registriert und dokumentiert (Literaturübersicht: 7, 9, 10), 106 (68%) Patienten stammten aus dem Bundesland Tirol (Tab. 1, 2).

Im Rahmen einer in den Jahren 1991 bis 1993 durchgeführten seroepidemiologischen Studie*) hatten wir Gelegenheit, mehr als 20.000 Seren von Blutspendern aus Tirol auf spezifische Antikörper gegen *Echinococcus*-Antigene zu testen, diese Studie sollte einerseits die Grundlage für eine Prävalenzschätzung darstellen, andererseits sollte geklärt werden, ob ein serologisches Screening auch als präventivmedizinische Maßnahme zur Aufdeckung der alveolären Echinokokkose eingesetzt werden kann.

*) Diese „Seroepidemiologische Untersuchungen über Verbreitung und Häufigkeit der Echinokokkosen in West-Österreich“ betitelte Studie (P 8349 - MED) wurde vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung finanziert. Erste Ergebnisse dieser Studie wurden bereits auf dem 3. Int. Symposium über Echinokokkose in Besançon/Frankreich im Oktober 1992 präsentiert (14).

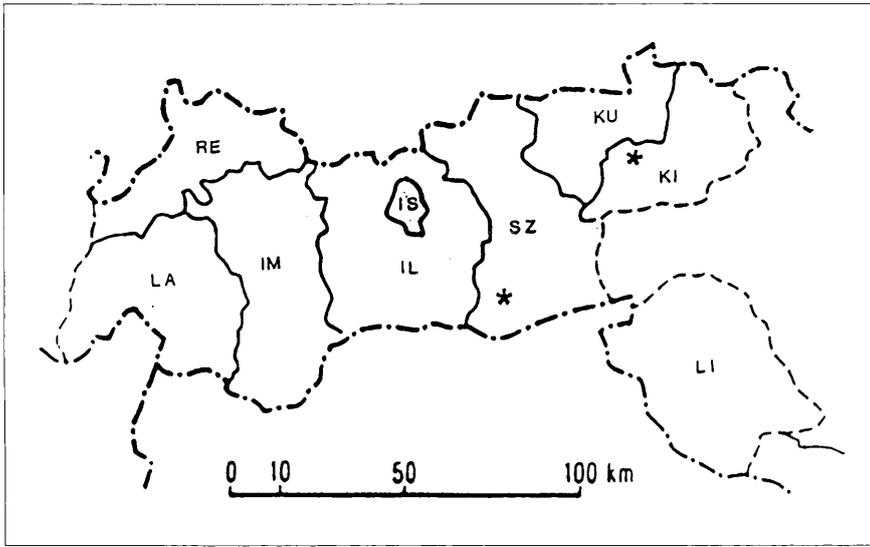


Abbildung 1:

Politische Bezirke Tirols: IM = Imst, IL = Innsbruck/Land, IS = Innsbruck/Stadt, KI = Kitzbühel, KU = Kufstein, LA = Landeck, LI = Lienz, RE = Reutte, SZ = Schwaz. Sterne: Wohnorte der beiden Patienten, bei denen im Rahmen der seroepidemiologischen Untersuchung eine alveoläre Echinokokkose diagnostiziert wurde.

Tabelle 1:

Alveoläre Echinokokkose in Österreich: Herkunft oder Beobachtungsort (B) der zwischen 1854 und 1994 dokumentierten Fälle.

| Bundesland | Anzahl der Fälle | |
|--------------------|------------------|-------|
| | N | % |
| Nord- und Osttirol | 106 | 67,9 |
| Kärnten | 16 | 10,3 |
| Steiermark | 10 | 6,4 |
| Wien (B) | 7 | 4,5 |
| Niederösterreich | 7 | 4,5 |
| Vorarlberg | 6 | 3,8 |
| Salzburg | 4 | 2,6 |
| Burgenland | 0 | 0,0 |
| Oberösterreich | 0 | 0,0 |
| Österreich gesamt | 156 | 100,0 |

Material und Methodik

Blutspender

Im Zeitraum Sommer 1991 bis Sommer 1993 wurden Serumproben von insgesamt 22.225 Blutspendern aus 70 Tiroler Gemeinden auf spezifische Antikörper gegen *E. multilocularis*- und *E. granulosus*-Antigen untersucht (Abb. 1, Tab. 2). Die Serumproben der Blutspender wurden im Zentralinstitut für Bluttransfusion der Universität Innsbruck gesammelt, per Post ins Klinische Institut für Hygiene der Universität Wien transportiert, wo sie bis zur serologischen Untersuchung bei -20°C gelagert wurden.

Serologische Testmethoden

Die Sera wurden danach mit verschiedenen von uns entwickelten Methoden untersucht (Tab. 3). Zusätzlich wurde fallweise der Westernblot nach MADDISON (19) eingesetzt.

Ergebnisse

In zwei der untersuchten Sera konnten spezifische Antikörper gegen *E. multilocularis*-Antigen mittels EmELISA, EmPsELISA und EmWB nachgewiesen werden. Der erhobene Befund konnte nach Austesten einer zweiten Serumprobe bestätigt werden. Bei den zwei seropositiven Blutspendern handelt es sich um einen 63jährigen Hilfsarbeiter (Patient 1) aus dem Bezirk Kitzbühel und einen 49 Jahre alten Landwirt (Patient 2) aus dem Bezirk Schwaz (Abb. 1, Tab. 5); bei beiden Blutspendern konnte der serologisch erhobene Befund histologisch verifiziert werden.

Im EgIHA war nur ein Serum positiv, nämlich jenes des Patienten 2, bei dem ein Titer von 1 : 100 festgestellt wurde (Tab. 4, 5).

Aufgrund der Seroprävalenz von 0,009% (2 Fälle auf 22.225 getestete Blutspender) errechnet sich eine Prävalenz von neun Fällen alveolärer Echinokokkose auf 100.000 Blutspender und – bei einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 99% – von 22 – 27 Fällen bezogen auf 250.000 bis 300.000 mögliche Blutspender in Tirol (Tab. 4).

Diskussion

Mit dieser Studie haben wir zwei Ziele verfolgt: Die Ergebnisse sollten einerseits die Basis für eine Prävalenzschätzung darstellen, andererseits wollten wir klären, ob seroepidemiologische Untersuchungen auch als Methode zur frühzeitigen Erkennung der alveolären Echinokokkose eingesetzt werden können.

Prävalenzschätzung

Österreich und im besonderen Tirol gilt seit der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts als Endemiegebiet der alveolären Echinokokkose, auch heute sind die meisten Krankheitsfälle in Österreich Tiroler Provenienz (5, 6, 9, 10, 20, 21, 22). Unter den durchschnittlich 2,7 pro Jahr in Österreich diagnostizierten Krankheitsfällen finden

Tabelle 2:

Herkunft der zwischen 1854 und 1991 (Beginn der Untersuchung) dokumentierten Fälle alveolärer Echinokokkose in Tirol und der im Rahmen der seroepidemiologischen Studie untersuchten Blutspender (nach Bezirken geordnet).

| Bezirk | Anzahl der Patienten | Anzahl der untersuchten Blutspender |
|-----------------|----------------------|-------------------------------------|
| Imst | 0 | 520 |
| Innsbruck/Land | 16 | 2.530 |
| Innsbruck/Stadt | 7 | 341 |
| Kitzbüchel | 17 | 4.248 |
| Kufstein | 19 | 7.891 |
| Landeck | 1 | 366 |
| Lienz | 4 | 886 |
| Reutte | 1 | 688 |
| Schwaz | 4 | 4.755 |
| Tirol gesamt | 69 | 22.225 |

Tabelle 3:

Verwendete serologische Testmethoden

| | Reagenzien und Testdurchführung nach |
|--|--|
| Basistests | AUER, PICHER & ASPÖCK (12, 13) |
| Enzymimmuntest mit <i>Echinococcus multilocularis</i> -Rohantigen (Em ELISA) | |
| Indirekter Hämagglutinationstest mit <i>E. granulosus</i> -Antigen (EgIHA) | AUER, PICHER & ASPÖCK (13) |
| Zusatztests | AUER & ASPÖCK (4) |
| Enzymimmuntest mit <i>E. multilocularis</i> -Protoscolex-Antigen (EmPsELISA) | |
| Westernblot mit <i>E. multilocularis</i> -Antigen (in vitro-Haltung) | AUER & ASPÖCK (3) AUER, HERMENTIN & ASPÖCK (11) |
| Westernblot mit <i>E. granulosus</i> -(Bogen 5)Antigen | MADDISON et al. (19) |

sich 1,2 Fälle Tiroler Herkunft. Berücksichtigt man, daß wir nicht von allen in Österreich auftretenden Fuchsbandwurm-Erkrankungen Kenntnis erhalten und daß manche *E. multilocularis*-Infektionen nicht diagnostiziert werden, so ist zu vermuten, daß die tatsächliche Inzidenz in Österreich bis zu fünf Fälle pro Jahr, jene in Tirol zwei bis drei Fälle pro Jahr beträgt.

Angaben über die Prävalenz der alveolären Echinokokkose in Österreich standen uns hingegen bisher nicht zur Verfügung. Es lag daher nahe, in Tirol, dem Bundesland aus dem mehr als zwei Drittel aller jemals in Österreich diagnostizierten Fälle alveolärer Echinokokkose stammen, eine Seroprävalenzstudie durchzuführen, um auf der Basis der Ergebnisse dieser Untersuchung eine Prävalenzschätzung zu versuchen.

Wir haben in dieser Seroprävalenzstudie jenes Testsystem eingesetzt, das sich bereits viele Jahre im Routinelaboratorium, aber auch im Rahmen kleiner Seroprävalenzstudien (16) bestens bewährt hat; die Sensitivität dieses Testsystems mit dem Basistest EmELISA beträgt > 99%, zur Überprüfung der Spezifität der im EmELISA erhobenen positiven Befunde haben wir den EmPsELISA und ein Westernblot-Verfahren (EmWB) eingesetzt (1, 3, 4, 8, 11, 12). Als zweiten Basistest haben wir einen sensitiven indirekten Hämagglutinationstest mit *E. granulosus*-Antigen verwendet (13), um auch (klinisch noch inapparente) *E. granulosus*-Infektionen „erkennen“ zu können.

Als Untersuchungskollektiv haben wir Blutspender gewählt, einerseits weil das Probandenspektrum sehr breit gefächert ist (Probanden unterschiedlichen Alters und Geschlechts, unterschiedlicher Berufe, städtischer oder ländlicher Provenienz) und andererseits zahlreiche Serumproben aus dem ganzen Bundesland Tirol zur Verfügung standen.

Unter den 22.225 getesteten Blutspendern konnten wir mit unserem Testsystem (Tab. 3) zwei klinisch völlig unauffällige Fälle alveolärer Echinokokkose entdecken, beide *E. multilocularis*-Infektionen konnten postoperativ histologisch bestätigt werden. Die Seroprävalenz von 0,009% ist damit jener in der Schweiz erhobenen (0,01%) vergleichbar (18). Bezogen auf 100.000 Blutspendern bedeutet dies insgesamt 9, auf 250.000 bis 300.000 mögliche Blutspender in Tirol insgesamt 22 bis 27 Fälle alveolärer Echinokokkose. Tatsächlich haben wir Kenntnis von 13 rezenten Fällen alveolärer Echinokokkose (6, 7, 9, 10); diese stehen unter regelmäßiger ambulanter Kontrolle, von weiteren fünf Patienten liegen uns keine Angaben über den

derzeitigen Verbleib vor. Die Prävalenzschätzung erscheint somit durchaus realistisch, da die errechnete Prävalenz nicht wesentlich von der Anzahl der bereits bekannten Echinokokkose-Fälle abweicht.

Beide „neuen“ Patienten sind im östlichen Teils Nordtirols beheimatet, einer im Bezirk Schwaz, der andere im Bezirk Kitzbühel. Diese zwei Fälle bestätigen einmal mehr, wie dies bereits von POSSELT beobachtet worden ist (20, 21, 22), das endemische Vorkommen der alveolären Echinokokkose vor allem im östlichen Teil Nordtirols; allerdings wurden – in Anbetracht der Tatsache, daß der Großteil aller diagnostizierten Fälle alveolärer Echinokokkose

Tabelle 4:

Ergebnisse der serologischen Untersuchung von 22.225 Blutspendern aus Tirol auf das Vorhandensein spezifischer Antikörper gegen *Echinococcus multilocularis*- und *E. granulosus*-Antigen und Schätzung der Prävalenz der alveolären Echinokokkose in Tirol.

| Blutspender / Patienten | Anzahl |
|---|---|
| Serologische Ergebnisse | |
| Insgesamt untersucht | 22.225 |
| positiv im EmELISA und Em WB | 2* |
| positiv im EgIHA | 1 |
| Prävalenzschätzung | |
| errechnete Prävalenz von alveolärer Echinokokkose, bezogen auf 100.000 Blutspender | 9 |
| errechnete Prävalenz von alveolärer Echinokokkose, bezogen auf 250.000 bis 300.000 (mögliche) Blutspender in Tirol (bei einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 99%) | 22 - 27 |
| Prävalenz | |
| Anzahl der derzeit bekannten Fälle alveolärer Echinokokkose in Tirol | 18 (davon 13 unter regelmäßiger ambulanter Kontrolle, fünf Patienten seit mehreren Jahren nicht mehr unter ambulanter Kontrolle) |

*) Histologisch verifizierte *E. multilocularis*-Infektionen.

Tiroler Provenienz im „Tiroler Unterland“ beheimatet war – im Rahmen unserer seroepidemiologischen Studie vornehmlich Blutspender aus den Bezirken Kitzbühel, Kufstein und Schwaz untersucht.

Infektionen des Menschen mit *E. granulosus* konnten in unserem Probandenkollektiv nicht entdeckt werden, dieser Befund bestätigt die bereits von POSSELT (22) und auch von uns mehrfach gemachte Erfahrung, daß die zystische Echinokokkose in Tirol nicht endemisch vorkommt (7).

Serologisches Screening als Grundlage präventiver Maßnahmen zur Früherkennung der alveolären Echinokokkose?

Die alveoläre Echinokokkose stellt auch heute noch eine schwere Leberkrankheit dar, deren Prognose sich zwar während der letzten fünfzehn Jahre, dank moderner Diagnose- (Serologie, bildgebende Verfahren) und Behandlungsmethoden (Anthelminthika, verfeinerte Operationstechniken), deutlich verbessert hat, an der oder an deren Folgen man aber auch heute sterben kann, wenn sie zu spät diagnostiziert wird.

In Anbetracht der Tatsache, daß eine Infektion des Menschen mit *E. multilocularis*-Eiern in einem Endemiegebiet der alveolären Echinokokkose nicht wirklich zu verhindern ist – immunprophylaktische Maßnahmen stehen derzeit und vermutlich noch lange nicht zur Verfügung, und das regelmäßige Einnehmen von Anthelminthika als Chemoprophylaktikum ist medizinisch nicht vertretbar – stellt die Früherkennung einer *E. multilocularis*-Infektion und damit die Verhinderung des Ausbruchs der alveolären Echinokokkose tatsächlich die einzig sinnvolle präventivmedizinische Möglichkeit dar.

Grundsätzlich stehen für die Früherkennung der alveolären Echinokokkose zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Mittels bildgebender Verfahren, insbesondere der Ultrasonographie, ist es heute möglich, auch kleinste pathologische Veränderungen der Leber (oder anderer Organe) festzustellen; allerdings kann aufgrund des Ultraschallbefundes nur die Verdachtsdiagnose „*E. multilocularis*-Infektion“ gestellt werden. Erst der serologische Nachweis spezifischer Antikörper gegen *E. multilocularis*-Antigene ermöglicht die Diagnose einer Fuchsbandwurm-Infektion. Aufgrund der niedrigen Spezifität der Ultraschalldiagnostik und des darüber hinaus beträchtlichen technischen und personellen Aufwandes, der für ein „large scale screening“ großer Teile der Bevölkerung in Endemiegebieten der alveolären Echinokokkose notwendig wäre, ist ein solches Vorgehen jedoch nicht vertretbar.

Parasitologisch-serologische Testmethoden können hingegen in jedem „durchschnittlich“ ausgerüstetem Laboratorium mit einer Westernblot-Einrichtung durchgeführt werden. Voraussetzung für die Durchführung eines serologischen „Screenings“ ist allerdings, daß das verwendete Testsystem hohe Sensitivität und Spezifität aufweist, wie dies von uns verwendete (11, 13) oder andere erprobte Testmethoden (18).

Auch wenn sich das Probandenkollektiv „Blutspender“ für Seroprävalenzuntersuchungen besonders gut eignet, weil das Probandenspektrum hinsichtlich des Alters, des Berufs und der Herkunft (Stadt, Dorf) breit gefächert ist, so erscheint es für die Verhinderung und Verhütung der alveolären Echinokokkose nur sehr bedingt geeignet. Ein effizientes „Screening“ mittels serologischer Methoden sollte möglichst alle Personen (etwa ab dem 12. Lebensjahr) eines

Tabelle 5:

Übersicht über die Ergebnisse der serologischen und klinischen Untersuchungen der beiden seropositiven Blutspender.

| Patientendaten Untersuchungen | Patient 1 | Patient 2 |
|--|--|---|
| Personaldaten | | |
| Geschlecht | männlich | männlich |
| Alter (bei Diagnosestellung) | 63 Jahre | 49 Jahre |
| Herkunft | Hopfgarten (Bez. Kitzbühel) | Hintertux (Bez. Schwaz) |
| Ergebnisse der serologischen Untersuchungen | | |
| EmELISA* | >> 100 AKE | >> 100 AKE |
| EmPsELISA* | >> 100 AKE | >> 100 AKE |
| EgIHA** | negativ | 1 : 100 |
| Em WB | 65 + 55 kd-Bande nachweisbar | 65 + 55 kd-Bande nachweisbar |
| EgWB | negativ | negativ |
| Ergebnisse bildgebender Verfahren | | |
| Oberbauchsonographie | echoreiche Raumforderung im 6. und 7. Segment mit Kalkeinlagerungen; Ausdehnung: 6 × 6 cm | bis zum Zwerchfell reichende Raumforderung im linken Leberlappen (Segment 2 - 3) mit teils kleinzystischen, teils soliden Strukturen; Ausdehnung: 10 × 5 cm |

* Angaben in Antikörpereinheiten (AKE); bezogen auf ein laborinternes positives Kontrollserum mit 100 AKE.

** Angaben in Titern: 1 : 100 ist die erste Verdünnungsstufe.

Endemiegebietes (z. B. in ausgewählten Orten in den Bezirken östlich von Innsbruck) erfassen und in regelmäßigen Zeitabständen (jährlich oder alle zwei bis drei Jahre) durchgeführt werden. Die Beschaffung der Blutproben könnte dahingehend vereinfacht werden, daß keine Venenpunktion durchgeführt wird, sondern einige Blutstropfen aus der Fingerbeere der Probanden gewonnen und auf Filterpapier ange trocknet werden, wie dies schon im Rahmen von seroepidemiologischen Untersuchungen in anderen Ländern erfolgreich praktiziert wurde (17). Auf diese Weise könnten von zwei medizinisch-technischen Assistent(inn)en oder Laborant(inn)en pro Jahr etwa 200.000 Serumproben getestet werden, wobei die für die Durchführung der Serotests anfallenden Kosten mit etwa öS 10,- pro Serum anzusetzen sind.

Die durchgeführte seroepidemiologische Untersuchung hat folgende Erkenntnisse gebracht:

- Die alveoläre Echinokokkose kommt nach wie vor in Tirol vor.
- Aufgrund der erhobenen Seroprävalenz von 0,009% muß in Tirol mit einer Prävalenz von 22 bis 27 Fällen alveolärer Echinokokkose gerechnet werden.

- Das von uns verwendete serologische Testsystem ist aufgrund seiner hohen Sensitivität und Spezifität für das seroepidemiologische „Screening“ von großen Probandenkollektiven sowohl im Rahmen von Prävalenzstudien als auch als Werkzeug für die Früherkennung geeignet.

- Für die Frühdiagnose von *E. multilocularis*-Infektionen und der damit unmittelbar verbundenen Verhinderung und Verhütung der alveolären Echinokokkose ist das „Screening“ von Blutspendern nicht ausreichend; sinnvoll erscheint dagegen die regelmäßige Untersuchung möglichst der gesamten Bevölkerung in bekannten Herden der alveolären Echinokokkose.

Zusammenfassung

Die durch Metazestoden des *Echinococcus multilocularis* hervorgerufene alveoläre Echinokokkose stellt die gefährlichste Parasitose Mitteleuropas dar und kommt auch in Österreich, insbesondere im Bundesland Tirol, autochthon vor. Im Rahmen einer seroepidemiologischen Studie wurden 22.225 Blutspender aus 70 Tiroler Orten auf Antikörper gegen *Echinococcus multilocularis*- (und auch *E. granulosus*-)Antigene mittels Enzymimmuntests, indirekten Hämmagglutinationstests und Westernblots untersucht. Bei zwei Blutspendern konnte serologisch (und in der Folge auch histologisch) eine *E. multilocularis*-Infektion nachgewiesen werden. Die auf der Basis der erhobenen Seroprävalenz von 0,009% errechnete Prävalenz beträgt 22 bis 27 Fälle alveolärer Echinokokkose (bezogen auf 250.000 - 300.000 mögliche Blutspender in

Tirol). Der Einsatz serologischer Screenings als Grundlage präventiver Maßnahmen zur Aufdeckung der alveolären Echinokokkose wird diskutiert.

Schlüsselwörter *Echinococcus multilocularis*, alveoläre Echinokokkose, Seroepidemiologie, Präventivmedizin.

Summary *Seroepidemiologic screening as a tool for the early detection of alveolar echinococcosis*

Alveolar echinococcosis caused by metacestodes of *Echinococcus multilocularis* is one of the most serious parasitic diseases of Central Europe and occurs also in Austria, particularly in the province The Tyrol. In order to get an idea of the real prevalence of this helminth disease serum samples of 22.225 blood donors from 70 Tyrolean villages and towns were tested against *Echinococcus multilocularis* (and also *E. granulosus*) antigens using ELISA, indirect haemagglutination test and westernblot. Two clinically asymptomatic persons proved to be infected by *E. multilocularis*, these serological findings were subsequently confirmed by histological examinations. Based on the seroprevalence of 0.009% and on 250,000 - 300,000 potential blood donors in The Tyrol the prevalence of alveolar echinococcosis might be about 22 to 27 cases at the time of the survey. The use of serological screenings as a tool for early detection of alveolar echinococcosis is discussed.

Key words *Echinococcus multilocularis*, alveolar echinococcosis, seroepidemiology, preventive medicine.

Literatur

1. ALLERBERGER, F., ROBERTS, G., DIERICH, M. P., SCHANTZ, P. M., AUER, H., ASPÖCK, H. (1991): Serodiagnosis of echinococcosis: Evaluation of two references laboratories. Trop. Med. Parasitol. 42, 109-111.
2. ASPÖCK, H., AUER, H. (1991): Die alveoläre Echinokokkose: die gefährlichste Parasitose der Alpenländer. 2. Int. Tg. Infektionskrankheiten in den Alpenländern, Seis/Schlern 21.-23. März 1991, 39-40 (Abstract).
3. AUER, H., ASPÖCK, H. (1986): Studies on antigens from in vitro cultivated protoscolices of *Echinococcus multilocularis* and their possible use in the serodiagnosis of echinococcosis. 2nd Int. Symp. Taeniasis/Cysticercosis & Echinococcosis/Hydatidosis, Ceske Budejovice, 2.-7. Dec. 1985, 7-15.
4. AUER, H., ASPÖCK, H. (1989): Serodiagnostik der alveolären Echinokokkose mittels eines Antigens aus in vitro-gehaltenen Protoscolices von *Echinococcus multilocularis*. Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 11, 13-18.
5. AUER, H., ASPÖCK, H. (1990): Echinococcosis in Austria. Zbl. Bakt. 272, 498-508.
6. AUER, H., ASPÖCK, H. (1991): Incidence, prevalence and geographic distribution of human alveolar echinococcosis in Austria (data from 1854 - 1990). Parasit. Res. 77, 430-436.
7. AUER, H., ASPÖCK, H. (1992): Die alveoläre Echinokokkose (Fuchsbandwurm-Krankheit) in Tirol. Ber. nat. med. Verein Innsbruck 79, 223-246.
8. AUER, H., ASPÖCK, H. (1993): Optimierung serologischer Befunde durch Verwendung von Milchpulver. Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 15, 129-134.
9. AUER, H., ASPÖCK, H. (1994): Helminthozoonosen in Mitteleuropa - Eine Übersicht der Epidemiologie, Diagnostik und Therapie am Beispiel der Situation in Österreich. Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 16, 17-42.

10. AUER, H., ASPÖCK, H. (1995):
Helminthozoonosen in Österreich: Verbreitung, Häufigkeit und medizinische Bedeutung.
In: Fricke, W., Schweikart J. (Hrsg.): Krankheit und Raum. dem Pionier der Geomedizin H. Juszatz zum Gedenken.
F. Steiner Verlag 115, 81-118.
11. AUER, H., HERMENTIN, K., ASPÖCK, H. (1988):
Demonstration of a specific Echinococcus multilocularis antigen in the supernatant of in vitro maintained protoscolices.
Zbl. Bakt. Hyg. A 268, 416-423.
12. AUER, H., PICHER, O., ASPÖCK, H. (1986):
Erfahrungen bei der Serodiagnostik der Echinokokkosen mittels ELISA.
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 8, 17-22.
13. AUER, H., PICHER, O., ASPÖCK, H. (1988):
Combined application of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and indirect haemagglutination test (IHA) as a useful tool for the diagnosis and post-operative surveillance of human alveolar and cystic echinococcosis.
Zbl. Bakt. Hyg. A 270, 313-325.
14. AUER, H., SCHÖNITZER, D., ASPÖCK, H. (1992):
Sero-epidemiological surveys on alveolar echinococcosis as a task of public health: preliminary results of a study carried out in Western Austria.
3rd Int. Symp. Echinococcosis, October 8-10, 1992, Besançon (Abstract).
15. AUER, H., PICHER, O., HERMENTIN, K., ASPÖCK, H. (1988):
Serodiagnose der Echinokokkosen – Erfahrungen in Österreich.
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 10, 73-77.
16. AUER, H., HERMENTIN, K., PICHER, O., LEXER, G., WEITENSFELDER, W., WILHELME, S., ASPÖCK, H. (1987):
Parasitologisch-serologische Screening-Untersuchung der Bevölkerung in einem Herd von Echinococcus multilocularis in Österreich.
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 9, 151-158.
17. COLTORTI, E., GUARNARA, E., LARRIEU, E., SANTILLAN, G., AQUINO, A. (1988):
Seroepidemiology of human hydatidosis: use of dried blood samples on filter paper.
Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 82, 607-610.
18. GOTTSTEIN, B., LENGELER, C., BACHMANN, P., HAGEMANN, P., KOCHER, P., BROSSARD, M., WITASSEK, F., ECKERT, J. (1987):
Sero-epidemiological survey for alveolar echinococcosis (by Em2-ELISA) of blood donors in an endemic area of Switzerland.
Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 81, 960-964.
19. MADDISON, S. E., SLEMENDA, S. B., SCHANTZ, P. M., FRIED, J. A., WILSON, M., TSANG, V. C. W. (1989):
A specific diagnostic antigen of Echinococcus granulosus with an apparent molecular weight of 8 kDa.
Am. J. Trop. Med. Hyg. 40, 377-383.
20. POSSELT, A. (1897):
Der Echinococcus multilocularis in Tirol.
Dtsch. Arch. Klin. Med. 59, 1-78.
21. POSSELT, A. (1900):
Die geographische Verbreitung des Blasenwurmlebens insbesondere des Alveolarechinokokkus und dessen Casuistik seit 1866.
Verlag Enke, Stuttgart.
22. POSSELT, A. (1928):
Der Alveolarechinokokkus und seine Chirurgie.
N. Dtsch. Chir. 40, 305-418.

Korrespondenzadresse: Univ. Doz. Dr. Herbert Auer
Abteilung für Medizinische Parasitologie
Klinisches Institut für Hygiene der Universität Wien

Kinderspitalgasse 15
A-1095 Wien · Austria

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: 1995

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Auer Herbert, Schönitzer Diether, Judmaier G., Conrad F., Aspöck Horst

Artikel/Article: [Seroepidemiologisches Screening als Grundlage präventivmedizinischer Maßnahmen zur Früherkennung der alveolären Echinokokkose. 77-84](#)