

## 5 Diskussion

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Häufigkeit der kaninen Echinokokkose und der Hydatidose bei Schlachttieren sowie deren Verbreitung in der Bevölkerung im Kosova abzuschätzen. Ziel des Vorhabens war weiter, den vorkommenden Stamm (Stämme) von *E. granulosus* nachzuweisen und nachzuprüfen, ob möglicherweise *E. multilocularis* in dieser Region auftritt. Eine Befragung von mit Tieren in Verbindung stehenden Personengruppen über Echinokokkose wurde weiterhin durchgeführt, um ein besseres Verständnis über die Epidemiologie dieser parasitären Zoonose zu bekommen.

Die Diagnose und die Bestimmung der Prävalenz beim Endwirt, vor allem in der Hundepopulation, hat eine große Bedeutung in der Epidemiologie der Echinokokkose. Eine Überwachung und Einschätzung des Infektionsrisikos für den Menschen, sowie die Einführung von Kontrollmaßnahmen gegen diese Krankheit sind Ziel vieler Länder, in denen Echinokokkose mit einer höheren Prävalenz beim Endwirt, aber auch beim Zwischenwirt, vorkommt (DEPLAZES und ECKERT, 1996). Die Differenzierung von Echinokokken-Eiern aus dem Kot der Endwirte mittels koproskopischer Methode ist dabei jedoch nicht möglich, da sie nicht von den anderen Taeniiden-Eiern unterschieden werden können. Deshalb wurden in dieser Untersuchung die Taeniiden-Eier isoliert und mittels PCR mit eingesetzten Primern spezifisch auf *E. granulosus*-„Schafstamm“ und *E. multilocularis* untersucht.

### 5.1 Nachweis und Isolierung von Taeniiden-Eiern

Die Untersuchungen wurden zwischen März 2003 und Februar 2004 im Kosova durchgeführt. 305 Kotproben von Hunden verschiedener Haltungstypen aus 4 Regionen des Kosova wurden mit dem Flotations-Ovassayverfahren auf Echinokokken/Taeniiden-Eier untersucht. Diese einfache, schnelle und billige Methode wurde zum Nachweis der Helminthen-Eier eingesetzt.

Von den 305 mit dem Flotations-Ovassayverfahren als Feldtest untersuchten Hunden waren 23 (7.5%) Ausscheider von Taeniiden-Eiern. Außer Taeniiden-Eiern wurden auch Eier anderer Helminthen nachgewiesen, nämlich Hakenwürmer (45.5%), *Trichuris vulpis* (28.5%), *Toxocara canis* (13.7%), *Toxascaris leonina* (6.8%) und *Dipylidium caninum* (2.6%). Mit

dem nachfolgend im Labor durchgeführten Flotations-Siebverfahren wurden bei 21 (6.9%) der 305 Proben Taeniiden-Eier isoliert. Bei 3 Proben, in denen Taeniiden-Eier mit dem Flotations-Ovassayverfahren festgestellt wurden, konnten mit dem Siebverfahren keine Eier isoliert werden. STEFANIC et al. (2004) gelang es, von 8 mit *E. granulosus* befallenen Hunden, die mittels diagnostische Entwurmung nachgewiesen wurden, bei 5 Proben Taeniiden-Eier zu isolieren. Auch von 37 mit dem CA-ELISA positiven Proben konnten bei 31 Hunden Taeniiden-Eier isoliert werden.

Die Ergebnisse zeigten, dass das Flotations-Ovassayverfahren bei Felduntersuchungen zum Nachweis von Taeniiden-Eiern mit gutem Erfolg eingesetzt werden kann. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass sie wenig arbeitsaufwendig und billig ist und im Feld (vor Ort) durchgeführt werden kann.

Das Flotations-Siebverfahren wird im Labor als eine Methode zur Isolierung einzelner Taeniiden-Eier eingesetzt. Diese Methode basiert auf einer Flotation der Taeniiden-Eier in  $ZnCl_2$ . Die flotierte Überstand wird anschließend durch Siebe verschiedener Maschenweiten filtriert, um die Kotsubstanzen zu entfernen, die eine normale Reaktion bei der PCR inhibieren können (MATHIS et al., 1996).

Für epidemiologische Studien zur Prävalenz von kaniner Echinokokkose wurden andere Untersuchungen, meist die diagnostische Entwurmung mittels Arecolinehydrobromide, durchgeführt (BUDKE et al., 2005). Der Vorteil dieser diagnostischen Methode liegt darin, dass eine spezifische Diagnose der Echinokokkose direkt durch die abgegangene Wurmbürde gestellt werden kann. Die Nachteile dieser Methode sind die niedrigere Sensitivität (65%), die hohen Kosten und die Gefährlichkeit durch die massive Umweltkontamination mit Echinokokkeneiern (SCHANTZ et al., 1995).

## **5.2 Nachweishäufigkeit von *E. granulosus*, untersucht mittels Koproantigen-ELISA (CA-ELISA)**

144 der 305 Kotproben wurden mittels CA-ELISA untersucht. In 6 Proben wurde das Koproantigen von *Echinococcus spp.* nachgewiesen. Die Nachweishäufigkeit der kaninen Echinokokkose mittels des CA-ELISA lag damit bei 1.96% (6/305). Dieses Ergebnis war niedriger, als man erwartet hatte. Der CA-ELISA wurde in epidemiologischen Studien und

Überwachungsprogrammen in verschiedenen endemischen Gebieten eingesetzt. Die durchschnittliche Sensitivität des Tests variierte zwischen 50% und 87.5% bei Befall von Hunden mit *E. granulosus* (DEPLAZES et al., 1994; ALLAN et al., 1992; CRAIG et al., 1995; MORO et al., 1999). Die Sensitivität des CA-ELISA hängt sehr stark von der Parasitenanzahl im Darm ab. DEPLAZES et al. (1994) wiesen eine Sensitivität des Tests von nur 29% nach, wenn ein Befall von weniger als 100 Parasiten vorhanden war. Ein Vorteil des CA-ELISA wäre der Nachweis von *Echinococcus spp.* bereits in der Präpatenzperiode. Faktoren, die einen Einfluss auf die Sensitivität des Tests haben, scheinen die Zusammensetzung des Kotes, sowie die physiologischen Faktoren von Verdauungsenzymen zu sein (DEPLAZES et al., 1994). In einem Teil der entnommenen Proben von Hunden waren viele Haare vorhanden und die Zusammensetzung des Kotes schien anormal zu sein, da besonders Streunerhunde vielleicht nicht normales Futter fraßen.

Die Zusammensetzung des Kotes könnte ein Grund sein, warum ein Teil der Kontrollen höhere Werte als die Proben gezeigt hat. Alle 6 CA-ELISA positive Kotproben wiesen auch mit dem Flotations-Siebverfahren Taeniiden-Eier auf. Von den 6 CA-ELISA positiven Proben wurden nur in 2 Fällen *E. granulosus*-„Schafstamm“ mittels der PCR nachgewiesen. Eine Erklärung wäre, dass in den 4 anderen CA-ELISA positiven Proben die Parasiten noch in der Präpatenzperiode gewesen sein könnten. Nach THOMPSON (1986) wiesen Hunde immature *E. granulosus* Parasiten bis zu 15% auf.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Kosova auch noch andere Stämme von *E. granulosus* (Schweinstamm oder Rinderstamm) vorkommen. Der Einsatz von weiteren Primern spezifisch für *E. granulosus*-Rinderstamm oder Schweinstamm könnte in diesem Fall hilfreich sein. Da der CA-ELISA ein spezifischer Test nur für Genus *Echinococcus* ist, müsste besonders in Gebieten, wo sowohl *E. granulosus* als auch *E. multilocularis* bei Hunden vorkommen (z.B. Kasachstan und China), eine spezifische Diagnose mittels der PCR nach der Taeniiden-Eier Isolierung durchgeführt werden (STEFANIC et al., 2004). In Ländern, in denen die kanine Echinokokkose mit einer niedrigeren Prävalenz vorkommt, z.B. in Zypern, wurde der CA-ELISA mit guten Ergebnissen bei epidemiologischen Studien von Hunden eingesetzt. Allerdings wurde in dieser Untersuchung vorgeschlagen, dass eine weitergehende Untersuchung der CA-ELISA positiven Proben mittels der PCR nachgeschaltet wird (CHRISTOFI et al., 2002).

### **5.3 Nachweishäufigkeit von *E. granulosus*-„Schafstamm“, untersucht mittels Polymerasekettenreaktion (PCR)**

In 4 der 21 Proben mit Taeniiden-Eiern konnte in der PCR mit für *E. granulosus*-„Schafstamm“ spezifischen Primern ein Produkt von 255 bp amplifiziert werden. Die Nachweishäufigkeit von *E. granulosus*-„Schafstamm“ mittels der PCR lag bei Hunden mit 1.3% (4/305) im Kosova damit niedriger als erwartet.

In Bulgarien lag die Prävalenz der kaninen Echinokokkose zwischen 9 und 12% (TODOROV und BOEVA, 1999). In der Türkei konnte eine Befallsrate von *E. granulosus* bei Hunden, abhängig von der Region, zwischen 0.3% und 40% festgestellt werden (ALTINTAS, 2003). Nach SHAIKENOV et al. (2004) wurden in Kasachstan von 120 vom Boden entnommenen Kotproben von Hunden in 21 Fällen (17.5%) Taeniiden-Eier nachgewiesen, von denen mittels der PCR 5 als *E. granulosus*-„Schafstamm“ definiert wurden.

Nach Angaben des „Veterinary Service of Kosova“ wurden in den letzten Jahren 55.000 registrierte Hunde (die einen Besitzer haben) jährlich gegen Tollwut geimpft und mit Praziquantel entwurmt. Die jährliche, kostenlose Entwurmung hat zweifellos einen positiven Effekt hinsichtlich der Verminderung des Echinokokkenbefalles bei Hunden. Eine niedrige Prävalenz der Echinokokkose bei Hunden wurde auch in Uruguay infolge regelmäßiger Entwurmungen festgestellt. Die Entwurmung war in diesem Land ein wichtiger Teil der Kampagne gegen Echinokokkose (MALGOR et al., 1997).

Eine andere Ursache für die niedrige Prävalenz der kaninen Echinokokkose im Kosova könnte im mit insgesamt etwa 86.000 Tieren niedrigen Schafbestand liegen. Der Schaffleischkonsum im Kosova ist niedrig. Lediglich einmal im Jahr werden Schafe anlässlich eines religiösen Festes (Opferfest) massiv geschlachtet. Grundsätzlich werden am häufigsten Geflügel- und Rindfleisch verzehrt. Obwohl die meisten Rinder in privaten Hausschlachthöfen geschlachtet werden und damit die Wahrscheinlichkeit für Hunde, in Kontakt mit befallenen Organen zu kommen, groß ist (keine Beseitigung von Innereien, keine tierärztliche Fleischuntersuchung bei Schlachttieren), waren die untersuchten Hunde nur gering mit *E. granulosus* infiziert. Besonders auffällig war insbesondere, dass bei 82 Streunerhunden, die Zugang zu Schlachtabfällen hatten, nur bei einem Hund *E. granulosus*-„Schafstamm“ nachgewiesen werden konnte. Zwar war bei den untersuchten Schlachtrindern der Befall mit Echinokokkenzysten relativ hoch (23.8%), es konnten aber keine fertilen Hydatiden festgestellt werden. Es lässt sich hypothetisieren, dass die Hunde zwar Innereien

mit Hydatiden fraßen, sich wegen der fehlenden Protoskolizes aber keine *E. granulosus* entwickelten.

Die untersuchten Hunde wurden bezüglich ihrer Haltung in verschiedene Kategorien eingeteilt, um festzustellen, welche von diesen Hunden am höchsten mit *E. granulosus* befallen sein könnten. Die 4 positiven Proben stammten je von einem Haushund, einem Streunerhund, einem Jagdhund und einem Hütehund. In Bulgarien dagegen stellten Haushunde mit 57.8% den relativ größten Anteil als Infektionsquelle für *E. granulosus* dar, gefolgt von Jagdhunden (28.8%) und Hütehunden (13.5%) (SOILEV und BOEVA, 1982). In Montenegro wiesen Streunerhunde bei Sektionen eine Prävalenz von *E. granulosus* von 65.4% auf (KATIC-RADIVOJEVIC und POPOVIC, 1997). In Uruguay wiesen 23% Hütehunde und nur 4% Streunerhunde Prävalenzen von kaniner Echinokokkose auf (OKU et al., 2004). In einem Endemiegebiet von Kasachstan lag bei Hütehunden eine Prävalenz von 23% mit einer durchschnittlichen Wurmbürde von 631 vor; bei Haushunden war die Prävalenz 5.8%, mit einer Wurmbürde von nur 27 Parasiten pro Hund (TORGERSON et al., 2003).

In meinen Untersuchungen schieden am meisten Hütehunde mit bis zu 38% Taeniiden-Eier aus, gefolgt von den Streunerhunden (29%), Jagdhunden (19%) und Haushunden (14%). Es scheint, dass die Hütehunde am häufigsten mit Innereien von Schafen gefüttert werden und damit die Wahrscheinlichkeit mit *E. granulosus*, sowie *T. hydatigena* und *T. multiceps* infiziert zu werden, größer ist als bei anderen Hundengruppen. Das Vorkommen anderer Taeniaarten, besonders *T. multiceps* bei Hunden im Kosova ist möglich, da die Zönurose bei Schafen vorkommt und als Drehkrankheit den Schäfern bekannt ist (Persönliche Kommunikation mit Schäfern).

6 Streunerhunde waren Ausscheider von Taeniiden-Eiern, aber nur bei einem konnte *E. granulosus*-, „Schafstamm“ nachgewiesen werden.

Von den 54 Jagdhunden war einer mit *E. granulosus*-, „Schafstamm“ infiziert, 3 andere waren Ausscheider von Taeniiden-Eiern. Jagdhunde werden anscheinend am besten von ihren Besitzern gepflegt. Ihre Pflege schliesst vor allem regelmäßige Entwurmungen und Impfungen ein.

Von den 136 Haushunden war auch nur einer mit *E. granulosus*-, „Schafstamm“ befallen. Nach Auskunft des Hundebesitzers ist der Hund sehr oft mit ungekochten Innereien eines Hausschlachthofs gefüttert worden. Die niedrige Nachweishäufigkeit von *E. granulosus* bei Haushunden scheint ebenso ein Erfolg der jährlichen Entwurmung zu sein, zugleich haben sie

andererseits weniger Zugang zu Schlachthausabfällen.

Bei der semiquantitativen Auswertung der ausgeschiedenen Taeniiden-Eier zeigten 4 mit dem *E. granulosus*-„Schafstamm“ positive Kotproben im Deckglas oder Kulturröhrchen gering- mittelgradig Eier (2 bis 10 Eier). Ähnliche Ergebnisse fanden SHAIKENOV et al. (2004) in 5 mit *E. granulosus* positiven Kotproben, in denen auch zwischen 2 und 10 Eier in Kulturröhrchen isoliert wurden.

Die isolierten Taeniiden-Eier wurden nach alkalische Lyse und DNA-Extraktion mit für *E. multilocularis* spezifisch eingesetzten Primern mittels der PCR auf die Frage untersucht, ob im Kosova eventuell der fünfgliedrige Fuchsbandwurm bei Hunden vorkommt. Bei keiner Probe konnte *E. multilocularis* nachgewiesen werden. In der letzten Zeit wird immer wieder über die Verbreitung von *E. multilocularis* bei Haustieren und der alveolären Echinokokkose bei Menschen in den Balkanländern berichtet, so konnte alveoläre Echinokokkose bei Menschen in Ungarn und Griechenland, sowie die Metazestoden bei Nagetieren in Slowenien, Bulgarien und Rumänien nachgewiesen werden (KOLAROVA, 1999). In Kasachstan waren Hunde sowohl mit *E. granulosus* als auch mit *E. multilocularis* befallen (STEFANIC et al., 2004). Es gibt Berichte, dass *E. multilocularis* auch in der Türkei weit verbreitet sein soll. Bis jetzt wurden dort 202 Menschen wegen alveolärer Echinokokkose operiert (ALTINTAS, 2003).

#### **5.4 *E. granulosus*-„Schafstamm“**

Ziel der Untersuchung war es auch, den Stamm von *E. granulosus* zu bestimmen. Eine Identifizierung des Schafstammes im Kosova wurde erwartet, da in den Balkanländern hauptsächlich *E. granulosus*-„Schafstamm“ vorkommt. Nach BREYER et al. (2004) wurde in Bulgarien der Schafstamm sowohl bei Nutztieren wie Schaf, Rind und Schwein als auch bei Wildkaniden als Endwirte (Wolf und Jackal) nachgewiesen. Dem Hund/Schafstamm kommt eine große Bedeutung in der Verbreitung für den Menschen zu (RAUSCH, 1995). Die Tatsache, dass im Kosova in den letzten 3 Jahren im zentralen Universitätsklinikum von Prishtina 163 Personen wegen zystischer Echinokokkose operiert wurden, lässt annehmen, dass, obwohl die Verbreitungsrate unter den Hunden gering ist, der vorkommende *E.*

*granulosus*-„Schafstamm“ für den Menschen sehr infektiös ist. Hydatiden wachsen beim Menschen sehr langsam. Die operierten Personen sind sicherlich vor mehr als 5-10 Jahren infiziert worden. Ihre Infektion der letzten Jahre hat also keinen Bezug zur derzeitigen Prävalenz bei Hunden.

Es stellt sich die Frage, ob noch andere Stämme von *E. granulosus* im Kosova vorkommen. Das Vorkommen von *E. granulosus*-„Schweinstamm“ wurde schon im ehemaligen Jugoslawien nachgewiesen und WIKERHAUSER und BRGLEZ (1984) gelang es nicht Kälber mit dem Schweinstamm zu infizieren. Dagegen waren Schweine in Kenia mit dem Rinderstamm infiziert (DINKEL et al., 2004). In der letzten Zeit wird eine mögliche Ansteckung des Menschen mit dem Schweinstamm diskutiert (SCOTT et al., 1997). Nach HARANDI et al. (2002) wurden zum ersten Mal 3 Fälle bei Menschen mit zystischer Echinokokkose-Kamelstamm (G6) im Iran nachgewiesen.

Die Untersuchungen über die Fertilitätsrate der Echinokokkenzysten bei den Schlachtrindern zeigten, dass in keinen Hydatidenzysten Protoskolizes nachgewiesen werden konnten. 70% der Zysten waren steril und 30% waren degeneriert. Nach HAHN et al. (1987) wurden Hydatiden bei Schlachtrindern in Deutschland hauptsächlich in der Lunge nachgewiesen und Zysten mit einem Volumen über 35 ml waren zu 100% fertil. In Tunesien waren Kamele mit bis zu 95% fertilen Zysten vom *E. granulosus*-„Schafstamm“ befallen (LAHMAR et al., 2004). Überraschend war die hohe Fertilitätsrate von Hydatiden (50-70%) mit *E. granulosus*-„Schafstamm“ bei Schlachtrindern in Algerien (BARDONNET et al., 2003). In Ländern dagegen, in denen *E. granulosus*-„Schafstamm“ dominant vorkommt, scheinen Echinokokkenzysten bei Schlachtrindern hauptsächlich steril oder nur zu einem kleineren Prozentsatz fertil zu sein (EUZEBY, 1991).

## **5.5 Zystische Echinokokkose bei Schlachttieren (Rinder und Schafe)**

Bei 87 (23.8%) von insgesamt 365 Schlachtrindern konnte ein Befall mit zystischer Echinokokkose festgestellt werden. Alle untersuchten Schlachtrinder waren meist importierte Kühe aus benachbarten Gebieten des Kosova. Zystische Echinokokkose weist, wie die Untersuchungen gezeigt haben, in den benachbarten Gebieten eine höhere Befallsintensität auf. Im ehemaligen Jugoslawien waren im Jahre 1979 10-40% der untersuchten

Schlachtrindern mit Hydatiden befallen (PETROVIC et al., 1979). In Bulgarien waren 16% der Schlachtrinder mit Echinokokkenzysten befallen (TODOROV und BOEVA, 1999).

In meiner Untersuchung wurden Hydatiden sowohl in der Leber als auch in der Lunge gefunden. Nach HAHN et al. (1987) war die Lunge bevorzugt befallenes Organ bei Schlachtrindern in Deutschland, nur 2 Zysten wurden in Lebern gefunden; zudem war die Anzahl der Hydatiden in den befallenen Organen außerordentlich gering. In meinen Untersuchungen war die Anzahl der Echinokokkenzysten in den befallenen Organen dagegen relativ hoch. 20% der befallenen Organe waren mit mehr als 10 Zysten durchsetzt, in 4 Lebern und 3 Lungen wurden sogar über 20 Hydatiden festgestellt. Bei 75% der befallenen Organe konnten bis zu 10 Zysten gefunden werden. Je älter die Schlachttiere waren, desto höher war die Anzahl der Zysten, was vielleicht auf die längere Lebensspanne bei Kühen und eine größere Wahrscheinlichkeit, sich mit Eiern von *E. granulosus* zu infizieren, zurückzuführen ist. Fütterungs- und Haltungsbedingungen sollen bei der Möglichkeit der Infektion eine entscheidende Rolle spielen. In meiner Untersuchung waren alle Schlachtrinder Kühe, die zeitweise auf der Weide gehalten wurden.

Die Zysten in der Lunge waren größer als in der Leber. Alle kleinen Zysten hatten einen geringeren Turgor und waren zum Teil degeneriert, während die großen Zysten einen höheren Turgor aufwiesen. Bei allen untersuchten Zysten wurden keine Protoskolizes nachgewiesen. Ähnliche Beobachtung wurde im angrenzenden Albanien bei Rindern und Schafen gemacht (HÖRCHNER, persönliche Kommunikation). Warum sämtliche Hydatidenzysten steril waren, bedarf noch weiterer Klärung, um welchen Stamm es sich handeln könnte. Die geringe Befallsrate der Hunde mit *E. granulosus* scheint einerseits aufgrund der jährlich regelmäßigen Entwurmung, andererseits durch die geringere Fertilitätsrate oder die hauptsächlich vorkommenden sterilen und degenerierten Hydatiden bei Schlachtrindern bedingt zu sein. Bei Hunden, besonders Streunerhunden, besteht eine größere Wahrscheinlichkeit, Echinokokkenzysten zu fressen. Im Kosova werden hauptsächlich importierte Rinder in den Metzgereien geschlachtet. Nach Auskunft der amtlichen Tierärzte werden sehr oft Hydatiden in den Organen gefunden und daraufhin beschlagnahmt, aber das Fehlen einer funktionierenden Tierkörperbeseitigungsanstalt erschwert die vorschriftsmäßige Beseitigung von mit Echinokokkenzysten befallenen Organen. Diese Organe werden vor allem in den Hausmüllabfall geworfen und sind Infektionsquellen für Hunde.

Bei den insgesamt 147 untersuchten Schlachtschafen wurden bei 68 (46.2%) Tieren Echinokokkenzysten gefunden. Nach PETROVIC et al. (1979) waren im ehemaligen Jugoslawien im Jahre 1979 40 bis 80% der Schafe mit Hydatiden befallen. Ein Befall von 7.8% wurde für Montenegro für das Jahr 1997 berichtet (KATIC-RADIVOJEVIC und POPOVIC, 1997). Ein höherer Echinokokkenbefall bei Schafen wurde in Bulgarien mit bis zu 30% festgestellt (TODOROV und BOEVA, 1999). Über 90% der von mir gefundenen Hydatiden wurden in der Leber und über 80% in der Lunge festgestellt.

Auch hier führt die nicht ordnungsgemäße Beseitigung von Schlachtabfällen dazu, dass Personen die befallenen Organe an eigene Hunde oder Hunde von Nachbarn verfüttern. Die mangelhafte Information der Bevölkerung über diese parasitäre Zoonose scheint ein Kernpunkt in der Verbreitung der Echinokokkose zu sein. Das Beispiel Uruguay zeigt, wie eine erfolgreiche Echinokokkenkampagne durchzuführen ist, innerhalb von 7 Jahren wurde die Befallsintensität von zystischer Echinokokkose bei Schafen von 41.6% auf 8.5% reduziert (OKU et al., 2004).

## **5.6 Umfrage über kanine Echinokokkose und Hydatidose**

Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass das Schlachten der Tiere auf dem Land ohne tierärztliche Fleischuntersuchung eine große Rolle in der Epidemiologie der Echinokokkose spielt. Die Schlachtung von Nutztieren wie Rinder und Schafe durch die Tierbesitzer selbst ist in den ruralen Gebieten des Kosova weit verbreitet. Bei der Umfrage wurden 77 Personen befragt, die für ihre Haushalte jährlich im Durchschnitt 1-4 Tiere geschlachtet haben. Am häufigsten erfolgte die Schlachtung von Rindern im Winter, was unter anderem an den hohen Futtermittelkosten in dieser Jahreszeit liegt. Die mit Hydatiden befallenen Organe werden hauptsächlich an Hunde verfüttert oder in den Müllabfall geworfen. Besonders im Winter (bei 4°C) kann die Lebensdauer der Protoskolizes 40 bis 80 Tagen betragen, die niedrige Temperatur ist begünstigend für die Persistenz des Zyklus von *E. granulosus* (BÜHLER, 1972).

Über 60% der Befragten besaßen Hunde, die nach ihren Angaben beaufsichtigt und angebunden waren, als auch freien Auslauf hatten. Die meisten Hunde aber haben über Nacht freien Auslauf und Zugang zu Müllabfällen. Nach FARIAS et al. (2004) wurden auch in den ruralen Gebieten Südbrasilien die Innereien von Schlachttieren, wie Rinder und Schafe, an

die Hunde verfüttert, da es billiger und praktischer war als eine offizielle Entsorgung.

Dass im Kosova mehr Frauen als Männer an Hydatidose operiert wurden, scheint mit der Fütterung und der Beseitigung des Kots der Hunde im Zusammenhang zu stehen. Wie die Infektion von Hunden auf den Menschen im Kosova übertragen wird, ist allerdings noch unklar. Die indirekte Übertragung durch verschmutztes Wasser und Gemüse, besonders in Bewässerungsgebieten, scheint eine große Rolle zu spielen (DOWLING et al., 2000). Der häufige Kontakt zwischen Frauen und Hunden aber, vor allem durch Hundekot, dürfte ein weiterer Grund für die höhere Rate von zystischer Echinokokkose bei Frauen sein.

Obwohl jährlich eine Entwurmung der Hunde mit Praziquantel von staatlichen Veterinärbeamten angeboten wird, entwurmen nur die Hälfte der Befragten ihre Hunde. Die Impfung gegen Tollwut und die Praziquantelgabe soll an vorgeschriebenen Plätzen mit Voranmeldung durchgeführt werden. Die Hundebesitzer führen ihre Hunde aber häufig nicht vor, entweder, weil sie keine Zeit haben, oder wegen der Aggressivität der Hunde. Die mangelhafte Information der Bevölkerung über diese parasitäre Zoonose und ein mangelhaftes Wissen über den Effekt der Entwurmung mit Praziquantel sind weitere wichtige Gründe, warum ein Teil der Hundebesitzer diese Aktion ignorieren.

## **5.7 Recherche über humane Hydatidose**

Die durchschnittliche Anzahl wegen Hydatidose operierter Personen im Zentralkrankenhaus Prishtina lag bei 54,2 Patienten pro Jahr. Die von mir recherchierten Ergebnisse stimmen mit Befunden von HOXHA (2003) überein, wonach in 3 Jahren im Universitätskrankenhaus in Prishtina 163 Menschen an zystischer Echinokokkose operiert wurden. Der Nachweis der kaninen Echinokokkose bei 4 Hunden in dieser Untersuchung konzentrierte sich auf 3 Tiere in Dörfern und einem Tier in der Stadt. Ähnliche Ergebnisse wurden bei operierten Patienten im Bezug auf den Wohnort festgestellt. Drei Viertel der Operierten haben im Dorf gelebt und ein Viertel in der Stadt. Eine Verschmutzung der vor allem um die Dörfer, aber auch Städte, liegenden Felder und Gärten mit infektiösem Hundekot ist durchweg gegeben. Hier scheint die Hauptinfektionsquelle der Echinokokkose für den Mensch zu liegen.