

Trichinen – ein neues Thema

Dr. Karin Aeschbacher Bencharif

Trichinen – gefährliche Fadenwürmer, die über ungenügend erhitztes Fleisch auf den Menschen übertragen werden – werden zum Thema. Mit der Übernahme des EG-Hygienerechts treten ab 1.1.2007 auch die Vorschriften der EG-Trichinellenverordnung in der Schweiz in Kraft. Die QS-Systeme müssen angepasst werden.

Die Trichinellose ist eine durch Fleischkonsum übertragene Zoonose. Die mild bis tödlich verlaufende Erkrankung beim Menschen wird durch die Infektion mit der Trichine, einem Fadenwurm, verursacht, der sich hauptsächlich im Muskelfleisch einnistet. Die Krankheit gilt weltweit als eine der bedeutendsten parasitären Zoonosen. Leider ist der Mensch für diese Krankheit sehr empfänglich. Jährlich gibt es weltweit rund 3000 Neuerkrankungen. Die Erkrankung tritt auf, wenn er infiziertes Fleisch roh oder in ungenügend erhitztem Zustand verzehrt. Bei schwerwiegenden Krankheitsverläufen kommt es zu einer Herzmuskel- oder Hirnhautentzündung. Der Tod tritt dann meist im Zeitraum von vier bis sechs Wochen auf.

Nachweis

Die verschiedenen zugelassenen Untersuchungsmethoden für den Trichinennachweis beim Schwein sind detailliert in den europäischen Richtlinien (Verordnung EG Nr. 2075/2005) beschrieben. Der Nachweis der Parasiten im Fleisch erfolgt in den meisten Fällen über eine Verdauung von Zwerchfellmuskulatur mit Salzsäure und Pepsin. Dabei werden Poolproben (Proben von 100 Schweinen zu 1 Gramm bzw. Proben von 35 Schweinen zu 1 Gramm

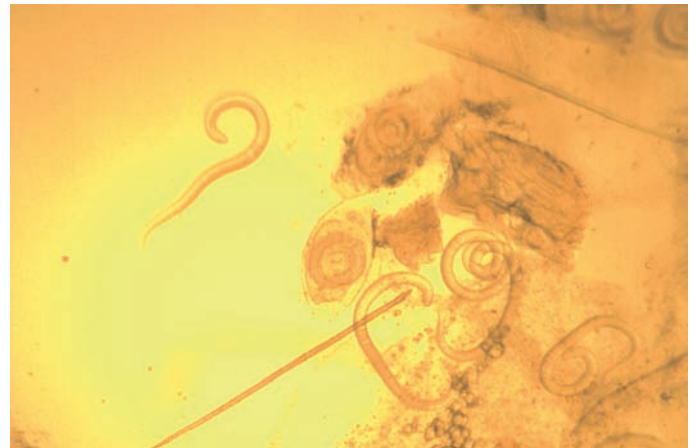
beim automatischen Verdauungsverfahren) analysiert. Die unverdaulichen Larven bleiben gefiltert zurück und können mikroskopisch identifiziert werden. Die Sensitivität der Nachweismethode mittels Verdauung liegt bei etwa einer Trichinenlarve pro Gramm Muskulatur. Bei positiven Befunden erfolgt die endgültige Absicherung und Artidentifizierung mittels PCR.

Weiterhin gibt es serologische Methoden, bei denen Trichinenspezifische Antikörper nachgewiesen werden (z. B. ELISA). Diese Tests sind sehr sensitiv, aber dadurch anfällig für falsch-positive Resultate.

Vorkommen und Verbreitung

Der klassische Vektor für Trichinen ist das Schwein. Das Vorkommen von Trichinen in Hausschweinen ist jedoch je nach Herkunftsland sehr unterschiedlich.

In der Schweiz wurde seit über einem Jahrhundert kein Trichinenfall mehr bekannt. Von 2001 bis 2004 wurden jährlich 15% bis 19% aller geschlachteten Schweine untersucht, ohne dass jemals ein positiver Befund auftrat. Im Jahr 2005 wurden sogar 34% aller in der Schweiz geschlachteten Schweine, das sind über 900 000 Tiere, negativ getestet. Der Haus- und Wildschweinbestand gilt als



Trichinen unter dem Mikroskop

trichinenfrei, aber Luchse und Fische sind stark befallen.

Vereinzelte Fälle in Deutschland (in Deutschland ist ca. eines von 30 Mio. Schweinen positiv) werden durch Schweine verursacht, die privat gehalten und geschlachtet und keiner Fleischschau unterzogen werden. Aber auch die Fleischschau liefert keine hundertprozentige Sicherheit. Im Frühjahr 2006 kam es nach dem Verzehr von Schweinen aus nicht individueller Haltung im Kreis Uecker-Randow zu einer Erkrankung von zwei Personen und dies trotz der in der EU vorgeschriebenen, modernen Fleischbeschaumethode (Verdauungsmethode).

In den anderen Nachbarländern Italien und Frankreich ist die überwiegende Mehrzahl der Trichinellose-Erkrankungen auf den Genuss von Pferdefleisch zurückzuführen. Kürzlich jedoch, nämlich am 8. Januar 2007, wurde bei Schlachtschweinen aus Freilandhaltung, die in einem Schlachtbetrieb in der Bretag-

ne angeliefert und geschlachtet wurden, ein Trichinenbefall (*Trichinella spiralis*) festgestellt.

Häufige Infektionsfälle beim Menschen finden sich in Osteuropa und Spanien. Krankheitsfälle treten auch in Russland, Ostafrika, in den USA oder in Südamerika häufig auf. Viele Fälle sind jedoch nicht dem Hausschwein zuzuschreiben: In den USA sind 61% der menschlichen Trichinellosen auf den Konsum von Schweinefleisch und 33% auf Bärenfleisch zurückzuführen.

Eine Art, die erst vor einiger Zeit bei Wildschweinen entdeckt wurde, ist *Trichinella pseudospiralis*. Sie ist durch herkömmliche Vorbeugemassnahmen nicht zu erkennen, da sie sich im Gegensatz zu den gewöhnlichen Trichinen im Larvenstadium nicht einkapselt und deshalb bei der Trichinoskopie, die sich auf das Aufspüren eben dieser Kapseln stützt, nicht zu erkennen ist. Daher werden heute bevorzugt Verdauungsmetho-

den als Referenz-Nachweismethoden eingesetzt.

Infektionszyklen der Tiere

Die Trichine ist weltweit verbreitet. Träger von Trichinen können alle Fleisch fressenden Haus- und Wildtiere sein, hauptsächlich Schweine und Wildschweine, aber auch Hunde, Füchse, Luchse, Bären oder Ratten. Vor Einführung des «Reichsfleischbeschaugesetzes» unter der Federführung von Rudolf Virchow um 1900 gab es in Deutschland nach Schätzungen etwa 15 000 Erkrankungen jährlich. Durch die Fleischschau sank diese Zahl in 50 Jahren auf nahezu Null.

In den westlichen Ländern tritt die Trichine vorwiegend im «silvatischen Zyklus» auf, bei dem Füchse und Nager die Würmer verbreiten. In nördlichen Gebieten kann dies durch Bären, Schlittenhunde und Robben geschehen. Ein «urbaner Zyklus» ist ebenfalls vorhanden, die Verbreitung erfolgt vor allem über Ratten und Schweine.

Das Hausschwein kann sich auf diversen Umwegen bei natürlichen Trichinellenträgern wie Ratten, Füchsen oder Wildschweinen infizieren und ist die Hauptansteckungsquelle für den Menschen. Befallene Tiere erkranken nicht.

Erkrankung des Menschen

Der letzte grössere Ausbruch wurde zuletzt im Dezember 1998 in Nordrhein-Westfalen mit 50 Erkrankungen beschrieben, die sich auf den Verzehr von rohen Schweinefleischwaren zurückführen liessen.

Als krankmachende Dosis für den Menschen werden mindestens 70 Larven angenommen.

Dies bedeutet, dass bereits 5 Gramm infiziertes Fleisch die Krankheit auslösen kann. Die aufgenommenen einge-



Trichinen: Bei den UFAG Laboratorien werden seit Anfang Januar 2007 in der Molekularbiologie täglich Fleischpool-Proben von ca. 1000 Tieren auf Trichinen untersucht.

kapselten Larven werden im Dünndarm freigesetzt. Die Larven bohren sich in das Dünndarmepithel ein und entwickeln sich innerhalb von 30 Stunden zum adulten Tier. Nach der Paarung bringen die Weibchen bis zu 1500 Larven zur Welt. Die Würmer durchdringen die Darmwand des Menschen und wandern über Blut und Lymphe bevorzugt in Muskelzellen von Zwerchfell, Augen, Zunge und Extremitäten, wo sie sich verkapseln und den so genannten Ammenzellnährkomplex bilden. Nach mehreren Monaten verkalken sie schliesslich, wobei die verkapselten (encystierten) Muskeltrichinen

vermutlich noch 5–10 Jahre lebensfähig bleiben. Die adulten Würmer im Darm sterben dann nach einigen Wochen ab.

Die Inkubationszeit beträgt 8 bis 15 Tage. Auftreten und Schwere der Krankheitssymptome hängen ab von der Anzahl aufgenommener Trichinen und deren Art und natürlich von der Konstitution des Opfers.

In vielen Fällen ist die Infektion beschwerdefrei. In anderen Fällen kommt es anfänglich zu Übelkeit, Erbrechen, Durchfall und Bauchschmerzen. Die Stärke der Symptome ist nicht zuletzt von der Menge der aufgenommenen Lar-

ven abhängig. Nach ein bis drei Wochen treten dann allgemeine Muskelschmerzen hinzu, verbunden mit Fieber, Kopfschmerzen, Gesichtsoedem, Heiserkeit und Bindehautentzündung. Das Fieber kann oft über mehrere Wochen andauern, doch die Ursache wird häufig nicht erkannt. Die Symptome halten meist bis zu einem Jahr an und verschwinden danach ohne bleibende Folgen. Wenn als Komplikation der Herzmuskel befallen wird, kann diese Wurminfektion jedoch tödlich enden.

Massnahmen zur Fleischsicherheit

Die Zahl der Trichinellosefälle ist überall dort deutlich zurückgegangen, wo konsequente Massnahmen ergriffen wurden. Nach den fleischhygienerechtlichen Bestimmungen ist die Untersuchung auf Trichinen bei Schweinen, Wildschweinen, Bären und anderen Fleisch fressenden Tieren gesetzlich vorgeschrieben. Trichinenbefallene Tierkörper werden als untauglich für die menschliche Ernährung eingestuft.

Mit der Übernahme des EG-Hygienerichts treten auch in der Schweiz die Vorschriften der EG-Trichinellenverordnung (2075/2005) in Kraft.

Tabelle 1: Trichinella-Ausbrüche in Europa zwischen 1985 und 2005

Land	Anzahl Ausbrüche (Jahr)	Infektionsquelle / (Import-Herkunft)
Deutschland	2 (1998/99, 2002)	Wildschwein (Rumänien); unbekannt
Frankreich	7 (1985, 1991, 1993, 1994, 1998) 1 (2000)	Pferd (Polen, USA, Mexiko, Jugoslawien) Wildschwein
Italien	4 (1986, 1998, 2001) 1 (1996)	Pferd (Polen ?); Wurstware (Osteuropa) Wildschwein
Spanien	6 (1992–1997)	Wildschwein
Slowakei	1 (1998)	Hund
Polen	4 (1992, 1997, 2002, 2003)	Hausschwein; Wildschwein
Kroatien	2 (2003)	Hausschwein
Serbien	3 (1999, 2001, 2004)	Hausschwein, Wurstware
England	1 (1999)	Salami (Serbien)
Rumänien	1 (1996)	Hausschwein (Rumänien)

Quelle: ICT (International Commission on Trichinellosis)

Das bedeutet, dass ab dem 1. Januar 2007 alle geschlachteten Schweine auf Trichinen untersucht werden müssen. Mittelfristig möchte die Schweiz jedoch eine dem Risiko angepasste Überwachung einführen: Die lückenlose Untersuchung aller Tiere in

trichinenfreien Zonen kann durch ein systematisches Monitoringsystem ersetzt werden, bei dem nur noch ein Teil der geschlachteten Tiere untersucht werden muss.

Eine wichtige vorbeugende Massnahme ist die Trichinen-

schau, bei der die Kapseln der Larven mittels Trichinoskopie (mikroskopische Untersuchung von Kompressorien aus Muskelfleisch-Proben) gezielt erkannt werden. Man kann die Abtötung der Larven durch Kochen erreichen, dabei muss das Fleisch auf mindestens 65 °C erhitzt werden.

Das Einfrieren gilt als weitere akzeptierte Abtötungsmassnahme. Jedoch kann die im hohen Norden verbreitete Art *T. nativa* selbst tiefen Temperaturen lange widerstehen. Räuchern, Pökeln, Salzen und Trocknen sind laut Angaben des Robert-Koch-Instituts keine ausreichend wirksamen Massnahmen zur Larvenabtötung.

Vorsicht ist bei Import von Fleisch aus dem Nicht-EU-Ausland geboten, da in manchen Ländern bei Wild, Haus-

und Einzelschlachtungen keine obligatorische Fleischbeschau stattfindet. Gegebenenfalls ist eine Beschau durch das Veterinäramt bei der jeweiligen Verwaltungsbehörde nachzuholen und auch zu empfehlen. Weitere vorbeugende Massnahmen sind: Fleisch von trichinengefährdeten Tieren darf nur dann roh gegessen werden, wenn es entsprechend untersucht worden ist. Auf den Rohverzehr von Wildtierfleisch ist zu verzichten. Das vollständige Durcherhitzen des Fleisches tötet Trichinella-Larven ab. Bei gepökelten Fleischerzeugnissen müssen ein Salzgehalt von 4% und ein Wassergehalt von weniger als 25% gewährleistet sein. Ω

Die Autorin ist Ressortleiterin Biologie bei den UFAG Laboratorien in Sursee.

Trichinella

Bei der Trichine handelt es sich um eine Nematode (Fadenwurm) der Gattung *Trichinella*. Trichinen siedeln sich im Darm an, und ihre Larven befallen die quergestreifte Muskulatur.

Acht *Trichinella*-Spezies wurden bisher identifiziert: *Trichinella spiralis*, *T. nativa*, *T. britovi*, *T. murrelli*, *T. nelsoni*, *T. pseudospiralis*, *T. papuae* und *T. zimbabwensis*. Alle ausser letzterem waren in Krankheitsfälle beim Menschen involviert.

Trichinella macht ihre gesamte Entwicklung in ein und demselben Wirt, nämlich dem Menschen, durch. Die vom Wirt mit rohem oder ungenügend erhitztem Fleisch aufgenommenen Larven entwickeln sich im Dünndarm zu adulten, geschlechtsreifen Würmern. Die Weibchen gebären noch im selben Wirt neue Larven, welche über den Blutkreislauf im Körper verteilt werden und sich dann zu Muskeltrichinellen weiterentwickeln. Das Einsetzen der Larvenwanderung verursacht Fieber, Muskelschmerzen, -steifheit und allgemeine Schwäche.