



RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten - Merkblätter für Ärzte

Die Herausgabe dieser Reihe durch das Robert Koch-Institut erfolgt auf der Grundlage des § 4 IfSG. Praktisch bedeutsame Angaben zu wichtigen Infektionskrankheiten sollen aktuell und konzentriert der Orientierung dienen. Die Beiträge werden in Zusammenarbeit mit Nationalen Referenzzentren, Konsiliarlaboratorien und – soweit seine Aufgabenfelder betroffen sind – dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) sowie weiteren Experten erarbeitet. Die Publikation erfolgt im Epidemiologischen Bulletin, in der Zeitschrift Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz und im Internet (<http://www.rki.de/>). Eine Aktualisierung erfolgt nach den Erfordernissen, aktualisierte Fassungen ersetzen die älteren.

Trichinellose

(Fassung vom Januar 2002)

Erstveröffentlichung im [Epidemiologischen Bulletin 01/2002](#)

Erreger

Trichinellosen werden durch Nematoden – längliche symmetrische Rundwürmer – des Genus *Trichinella* (T.) verursacht. Innerhalb des Genus sind verschiedene Arten bekannt; der für den Menschen wichtigste Vertreter ist *T. spiralis*; wesentlich seltener wurden beim Menschen *T. nelsoni*, *T. nativa*, *T. britovi* und *T. pseudospiralis* nachgewiesen. Eine Klassifizierung ist nur durch Isoenzym- und DNS-Analysen möglich. Die Übertragung und das Auslösen der Infektion erfolgt über die *Trichinella*-Larven (auch als Trichinellen oder Trichinen bezeichnet), diese werden bei Erhitzen auf Temperaturen auf mindestens 65 °C sicher abgetötet, ebenso durch längeres Einwirken sehr tiefer Temperaturen (mindestens – 15 °C).

Vorkommen

Die Trichinellose ist eine weltweit verbreitete Säugetier-Zoonose, die wegen des Fehlens freier Parasiten-Stadien unabhängig von klimatischen Bedingungen ist. Erkrankungen des Menschen treten besonders außerhalb Europas auf, Schwerpunkte der Morbidität bestehen in Nord- und Mittelamerika, Argentinien, Ostafrika und Südostasien.

In Deutschland ist die Trichinellose – verursacht durch *T. spiralis* – heute eine seltene Erkrankung. Für das Jahr 2001 wurden 7 Fälle gemeldet (vorläufige Zahlen). Im Jahr 2000 kamen 4 Erkrankungen an Trichinellose zur Meldung, 1999 waren es 22 Erkrankungen, deren Quelle in 9 Fällen eindeutig im Ausland lag. 10 der 1999 registrierten Erkrankungen gehörten zu einer regionalen Häufung in einem Bundesland, die bereits Ende 1998 auftrat, insgesamt 51 Erkrankungen umfasste und sehr wahrscheinlich von importiertem Fleisch ausgegangen ist. Erkrankungsfälle treten als sporadische Einzelerkrankungen und auch im Rahmen von Gruppeninfektionen auf, wenn z. B. infektiöse Nahrungsmittel gemeinsam verzehrt wurden.

Reservoir

Prinzipiell kann *Trichinella* alle Arten von Säugetieren infizieren, als Reservoir sind besonders Fleischfresser und Allesfresser wichtig. Es sind domestische und silvatische Zyklen zu unterscheiden. Die größte Rolle spielen in Europa Hausschweine (nicht mehr in Deutschland) und Wildschweine (Prävalenz in Deutschland 0,01 %); Reservoir für *Trichinella* können aber auch Nager (Ratten), Hunde, Katzen, Pferde und Wildtiere – wie Füchse – sein. In anderen Regionen der Erde sind Bären und Robben wichtige Reservoir.

**Infektionsweg**

Der Lebenszyklus der *Trichinella* benötigt keinen Zwischenwirt. Die Infektion erfolgt durch den Verzehr von rohem oder ungenügend erhitztem Fleisch, das *Trichinella*-Larven (*Trichinellen*, *Trichinen*) enthält. Durch Verdauungsenzyme und Pepsin werden die Larven freigesetzt und reifen in Epithelzellen des oberen Dünndarms innerhalb weniger Tage zu kleinen weißlichen adulten Würmern. Nach der Begattung sterben die Männchen relativ schnell ab. Die Weibchen beginnen bereits 4 bis 7 Tage nach der Infektion mit der Ablage der Larven. Dies erfolgt meist über 2 bis 4 Wochen, kann jedoch bis zu 3 Monate andauern. Insgesamt setzt ein Weibchen etwa 500 bis 1.500 Larven frei. Diese »enterale Phase« dauert in der Regel etwa 20 Tage. Während dieser Zeit kann die Besiedlung des Darmepithels durch die Weibchen zu einer akuten Diarrhoe führen.

Die jungen Larven passieren die Mukosa und gelangen in die Blutbahn, dort zirkulieren sie und wandern schließlich in die quergestreifte Muskulatur ein, wo sie sich einzystieren und jahrelang überleben können. Bevorzugt werden sauerstoffreiche, d. h. gut durchblutete Muskeln wie z. B. Zwerchfell, Nacken-, Kaumuskulatur, Muskulatur des Schultergürtels und der Oberarme befallen. Beim aktiven Eindringen werden Muskelfasern zerstört.

Nach 2 bis 3 Tagen erreichen die *Trichinella*-Larven ihren endgültigen intrazellulären Sitz in Fasziennähe. Die befallene Muskelzelle wird innerhalb von 4 bis 6 Wochen zu einer kapselförmigen »Ammeizelle« transformiert, in der die Larven bis zu 30 Jahre überleben können. Die auf etwa 1 mm Länge angewachsenen Larven sind spiralförmig aufgerollt. Nach einem Zeitraum von etwa 6 Monaten bis zu über einem Jahr beginnt die Verkalkung zunächst der Parasitenkapsel und erst wesentlich später des Parasiten selbst.

Sogar durch die verkalkte Kapsel hindurch konnte ein Stoffwechselaustausch der *Trichinellen* mit dem sie umgebenden Gewebe nachgewiesen werden. Über die Zahl der aufgenommenen *Trichinella*-Larven, die beim Menschen eine klinische Erkrankung hervorrufen, gibt es unterschiedliche Angaben, mehr als 70 aufgenommene Larven können mit großer Wahrscheinlichkeit eine Erkrankung auslösen.

Inkubationszeit

Die Inkubationszeit beträgt zwischen 5 und 14 Tagen, in Einzelfällen bis zu 45 Tagen.

Dauer der Ansteckungsfähigkeit

Eine Infektion erfolgt nur durch die Aufnahme von *Trichinellen*-haltigem Fleisch. Eine Ansteckung von Mensch zu Mensch ist nicht möglich.

Klinische Symptomatik

Der Schweregrad einer Erkrankung ist von der Anzahl der aufgenommenen Larven und von der Wirtsabwehr abhängig. Charakteristisch sind eine große Vielfalt von Symptomen und beträchtliche Unterschiede im Schweregrad und in der Organspezifität. In der Mehrzahl verlaufen die Infektionen asymptomatisch.

Bei stärkerem Befall kann es 2 bis 7 Tage nach der Infektion zu Durchfällen und abdominalen Beschwerden kommen (enterale Phase). Nach etwa einer Woche treten dann – unabhängig davon, ob eine enterale Phase vorausging – hohes Fieber, Schüttelfrost, ausgeprägte Myalgien und periorbitale Ödeme auf (Migrationsphase). Weiterhin mögliche Symptome sind urtikarielle



oder makulopapulöse Exantheme, subunguale Blutungen, Konjunktivitiden, Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit, Schluckstörungen, trockener Husten, Petechien und schmerzhafte Bewegungsstörungen der Augenmuskeln.

Gefährliche Manifestationen, die auch zum Tode führen können, sind Myokarditis, Enzephalitis, Bronchopneumonie, Sepsis, Kreislaufversagen, Nebenniereninsuffizienz, psychotische Zustände, Koma und Krampfanfälle. Eine mögliche späte Phase (parenterale Phase) ist durch fokale neurologische Symptome gekennzeichnet, die durch im ZNS enkapsulierte Larven hervorgerufen werden.

Diagnostik

Die behandelnden Ärzte sollten die Trichinellose bei verdächtiger Klinik und entsprechender Anamnese frühzeitig in die differenzialdiagnostischen Erwägungen einbeziehen, da eine Therapie zu Beginn der Erkrankung, d. h. in der enteralen Phase, am erfolgversprechendsten ist. Die Diagnose wird durch die gemeinsame Wertung der Anamnese, des klinischen Bildes und der Laborbefunde gestellt.

Labordiagnostik: Die labordiagnostische Bestätigung einer Trichinella-Infektion erfolgt in erster Linie durch den **Antikörpernachweis** (mittels ELISA oder Immunoblot), der meist frühzeitig geführt werden kann, in einigen Fällen jedoch erst in der 3. oder 4. Krankheitswoche. Bei mehr als 90 % der Patienten mit symptomatischer Trichinellose ist bereits in der enteralen Phase im Differenzialblutbild eine **Eosinophilie** nachweisbar, die 2 bis 4 Wochen nach der Infektion bei mehr als 50 % der Erkrankten zu finden ist. Eine direkte **mikroskopische Untersuchung von venösem Blut** auf Trichinellen kann in den ersten 3 bis 4 Wochen erfolgen. Sicherer ist jedoch die **mikroskopische Untersuchung von ungefärbten Muskelbiopsie-Quetschpräparaten** (aus M. deltoideus, M. pectoralis oder M. biceps). Der Nachweis trichinenspezifischer DNS durch eine **PCR** ist möglich und erlaubt eine nähere Bestimmung der Art bzw. Unterart.

Therapie

Zur Therapie intestinaler Stadien der Parasiten sind Mebendazol und Albendazol geeignet, eine Wirkung gegen enzystierte Larven im Muskel konnte nicht eindeutig nachgewiesen werden. Leicht infizierte Patienten erholen sich in der Regel komplikationslos unter einer symptomatischen Therapie mit Bettruhe, Antipyretika und Analgetika. Patienten mit schweren Erkrankungen (z. B. schwere Myositis, Myokarditis) werden mit einer Kombinationstherapie von Glukokortikoiden und Mebendazol behandelt. Bezüglich detaillierter Therapieempfehlungen wird auf einschlägige Standardwerke sowie auf die Angaben der Arzneimittelhersteller verwiesen.

Falldefinition für Gesundheitsämter:

Infektion durch *Trichinella spiralis* (Trichinellose, Trichinose)

Klinisches Bild

Klinisches Bild vereinbar mit Trichinellose, charakterisiert durch Eosinophilie, Fieber, Myalgien, periorbitales Ödem, Durchfall.

Labordiagnostischer Nachweis

Positiver Befund mit mindestens einer der nachfolgend aufgeführten Methoden:

Nachweis von Trichinella-Larven (Mikroskopie) in Muskelbiopsien oder anderen klinischen Materialien,



IgM-Antikörper-Nachweis (z. B. ELISA),

IgG-Antikörper-Nachweis ($\geq$ vierfacher Titeranstieg in zwei Proben, ELISA, IFT),

Antikörper-Nachweis mittels KBR ($\geq$ vierfacher Titeranstieg in zwei Proben).

Über zuständige Landesbehörde an das RKI zu übermittelnde Infektion/Erkrankung

Klinisch-epidemiologisch bestätigte Erkrankung:

Klinisches Bild vereinbar mit Trichinellose und Nachweis eines epidemiologischen Zusammenhangs mit einer durch labordiagnostischen Nachweis bestätigten Infektion (Inkubationszeit ca. 5–45 Tage). Epidemiologischer Zusammenhang: gemeinsame Expositionsquelle wie z. B. kontaminierte Lebensmittel.

Klinisch und durch labordiagnostischen Nachweis bestätigte Erkrankung:

Klinisches Bild vereinbar mit Trichinellose und labordiagnostischer Nachweis.

Durch labordiagnostischen Nachweis bestätigte asymptomatische Infektion:

Labordiagnostischer Nachweis bei fehlendem klinischen Bild.

Nur durch labordiagnostischen Nachweis bestätigte Infektion:

Labordiagnostischer Nachweis vorhanden, Angaben zum klinischen Bild nicht ermittelbar.

Anmerkung: Vom Gesundheitsamt wird bei gastroenteritischen Verläufen nach § 6 Abs. 1 Nr. 2 der Krankheitsverdacht, definiert als klinisches Bild vereinbar mit akuter infektiöser Gastroenteritis ohne labordiagnostischen Nachweis und ohne Nachweis eines epidemiologischen Zusammenhangs, erfasst. Dieser ist jedoch darüber hinaus nicht übermittlungspflichtig.

Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen

1. Präventive Maßnahmen

Gesetzliche Fleischschau: In Deutschland ist die unter der Aufsicht der Veterinärbehörden stehende **Trichinenuntersuchung** gesetzlich vorgeschrieben. Fleisch, das der gesetzlichen Fleischschau unterzogen wurde, gilt als ungefährlich. Es gibt jedoch immer wieder Hinweise auf Lücken, z. B. bei importiertem Fleisch. Fleisch von Wildschweinen, Schweinefleisch aus Hausschlachtungen und Fleisch aus dem Ausland (speziell aus ost- oder südosteuropäischen Ländern) ist riskanter, weil erfahrungsgemäß nicht immer untersucht wird.

Für den Verbraucher bestehen Möglichkeiten der Prävention in der Behandlung und Zubereitung des Fleisches:

- **Abtöten der Parasiten durch Erhitzen:** Temperaturen von mindestens 65 °C töten Trichinella-Larven mit Sicherheit ab. Zu beachten ist dabei, dass diese Temperaturen auch im Kern größerer Fleischstücke und in der Mikrowelle erreicht werden müssen; hier bestehen in der Praxis Risiken. Besonders sollte auch auf Reisen eine ausreichende Erhitzung des Fleisches – erkennbar am Farbumschlag von rot nach grau – beachtet werden.
- **Abtöten der Parasiten durch Tiefgefrieren:** Einfrieren des Fleisches über 20 Tage bei – 15 °C oder über 10 Tage bei – 23 °C (bei einer Schichtdicke bis zu 15 cm) tötet Trichinella-Larven ab.



Bestrahlen des Fleisches vermag die Larven abzutöten, ist aber in den Ländern der EU nicht zugelassen. Räuchern, Pökeln und Trocknen sind keine ausreichend wirksamen Maßnahmen zur Larvenabtötung.

Die für die Prävention der Trichinellose geltenden Schutzmaßnahmen sind in der Gesetzgebung der Europäischen Union für alle Mitgliedsstaaten und für den zwischenstaatlichen Handel von Fleisch in der Richtlinie 77/96/EWG in Verbindung mit der Richtlinie 84/319/EWG festgeschrieben und gelten auch für aus Drittländern importiertes Fleisch.

2. Maßnahmen bei Patienten und Kontaktpersonen

An einer Trichinellose Erkrankte sind nicht ansteckend für andere. Spezielle Maßnahmen sind weder für sie selbst noch für ihre Kontaktpersonen erforderlich. Falls mehrere Personen gegenüber dem gleichen verdächtigten Lebensmittel exponiert waren, sollten deren Gesundheit mindestens zwei Wochen beobachtet werden.

3. Maßnahmen bei Ausbrüchen

Bei Verdacht auf einen Trichinellose-Ausbruch müssen unverzüglich die zuständigen Gesundheitsbehörden und die Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsbehörden informiert und beteiligt werden. Es kommt darauf an, sehr rasch den Kreis der betroffenen Personen und mögliche Ausgangspunkte der Infektion zu erfassen.

Die Mitarbeiter der Gesundheitsbehörden sollten konkrete Angaben zum Erkrankungsbeginn, zur Sicherung der Diagnose und zur Anamnese des Fleischverzehrs ermitteln. Seitens der Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsbehörden sollten Lebensmittelreste sichergestellt sowie die Herkunft der Lebensmittel und der geschlachteten Tiere ermittelt werden. Verdächtige Produktchargen sollten zur Verhinderung weiterer Infektionen vorläufig gesperrt werden.

Meldepflicht

Nach § 7 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) ist der direkte oder indirekte Nachweis von *Trichinella spiralis* durch den Leiter des diagnostizierenden Laboratoriums zu melden, soweit der Nachweis auf eine akute Infektion hinweist. Der Nachweis anderer *Trichinella*-Spezies ist in Deutschland nach bisherigen Erfahrungen nicht zu erwarten.

Beratung und Spezialdiagnostik

Nationales veterinärmedizinisches Referenzlabor für Trichinellosis

am Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV)

Diedersdorfer Weg 1, 12277 Berlin

Ansprechpartner: Herr Dr. K. Nöckler, Tel.: 030 . 84 12 – 22 01/ –22 90

**Ausgewählte Informationsquellen:**

1. Lang W, Löscher T (Hrsg.): Tropenmedizin in Klinik und Praxis: 3. Aufl. Thieme, Stuttgart; New York, 2000, S. 154–156
2. Harrison innere Medizin: Anthony S. Fauci (ed.) et al. (Hrsg. der 14. Dt. Ausg. W.E. Berdel). McGraw-Hill, London, Frankfurt am Main, 1999, S. 1427–1428
3. Darai G, Handermann M, Hinz E, Sonntag H-G (Hrsg.): Lexikon der Infektionskrankheiten. Springer-Verlag, 1997, S. 519–521
4. Mandell GL, Bennett J E, Dolin R (Hrsg.): Principles and Practice of Infectious Diseases. Churchill Livingstone Inc, 1995, S. 2531–2537
5. Chin J (ed): Control of Communicable Diseases Manual. American Public Health Association, 2000, S. 508–511
6. RKI: Trichinellose in Deutschland 1998. [Epid Bull 1999; 24:179-181](#)
7. RKI: Importierte Infektionskrankheiten. [Epid Bull 2000;29: 231-235-181](#)
8. CDC: Trichinosis Fact Sheet.
http://www.cdc.gov/ncidod/dpd/parasites/trichinosis/factsht_trichinosis.htm

An der Erarbeitung dieses Ratgebers hat Herr Dr. Karsten Nöckler aus dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) einen wesentlichen Anteil. – Es wird darauf hingewiesen, dass im Rahmen der bisher vom RKI und vom BgVV gemeinsam herausgegebenen Merkblätter für Ärzte noch ein aktualisiertes Merkblatt ›Trichinellose‹ im Internetangebot beider Institute zur Verfügung steht.

Hinweise zur Reihe ›Ratgeber Infektionskrankheiten‹ bitten wir an das RKI, Zentrum für Infektionsepidemiologie (Tel.: 0 18 88 . 754 – 34 02, Fax: 0 18 88 . 754 – 35 33) oder an die Redaktion des *Epidemiologischen Bulletins* zu richten.