

ROBERT KOCH INSTITUT



Trichinellose

Fachlich-inhaltlich überarbeitete Fassung vom April 2013; Erstveröffentlichung im Epidemiologischen Bulletin 1/2002.

RKI-Ratgeber für Ärzte

Herausgeber: Robert Koch-Institut, 2013

Die Herausgabe dieser Reihe durch das Robert Koch-Institut (RKI) erfolgt auf der Grundlage des § 4 Infektionsschutzgesetz (IfSG). Praktisch bedeutsame Angaben zu wichtigen Infektionskrankheiten sollen aktuell und konzentriert der Orientierung dienen. Die Beiträge werden in Zusammenarbeit mit den Nationalen Referenzzentren, Konsiliarlaboratorien sowie weiteren Experten erarbeitet. Die Erstpublikation erfolgt im Epidemiologischen Bulletin und die Publikation von Aktualisierungen im Internet (<http://www.rki.de>). Eine Aktualisierung erfolgt nach den Erfordernissen, aktualisierte Fassungen ersetzen die älteren.

Trichinellose

RKI-Ratgeber für Ärzte

- Erreger
- Vorkommen
- Reservoir
- Infektionsweg
- Inkubationszeit
- Dauer der Ansteckungsfähigkeit
- Klinische Symptomatik
- Diagnostik
- Therapie
- Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen
 - 1. Präventive Maßnahmen
 - 2. Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen
 - 3. Maßnahmen bei Ausbrüchen
- Meldepflicht
 - Falldefinition
- Beratung und Spezialdiagnostik
- Ausgewählte Informationsquellen

Erreger

Trichinellosen werden durch Nematoden – längliche symmetrische Rundwürmer – des Genus *Trichinella* 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. murrelli*, *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 70 °C im Kern über eine Minute sicher abgetötet.

Vorkommen

Die Trichinellose ist eine weltweit verbreitete Zoonose, die wegen des Fehlens freier Parasiten-Stadien unabhängig von klimatischen Bedingungen ist. Erkrankungen des Menschen treten weltweit (z.B. Europa, Nord- und Mittelamerika, Argentinien, Ostafrika und Südostasien) auf.

In Deutschland ist die Trichinellose heute eine seltene Erkrankung. Von 2001 bis 2011 wurden dem RKI 63 Fälle (Median: 3 Fälle) übermittelt, die der Referenzdefinition entsprechen. Das Alter der Patienten betrug im Median 42 Jahre (Spanne: 3-68 Jahre), 52 % der Fälle betrafen weibliche Personen. Es sind keine zeitlichen oder räumlichen Trends erkennbar. Häufig bleibt die Infektionsquelle auch nach intensiver Recherche unerkannt. Nicht selten infizierten sich Personen im Ausland bzw. nach dem Verzehr von aus dem Ausland privat erworbenen Lebensmitteln tierischen Ursprungs. Im Jahr 2006 erkrankten in Mecklenburg-Vorpommern 16 Personen im zeitlichen Zusammenhang mit dem Verzehr eines privat gehaltenen und geschlachteten Hausschweins.

Reservoir

Trichinella spp. können alle Arten von Säugetiere (z.B. *T. spiralis*, *T. britovi*, *T. nativa*) aber auch Vögel (*T. pseudospiralis*) und Reptilien (*T. papuae*, *T. zimbabwensis*) infizieren. Als Reservoir für den Menschen sind besonders Fleischfresser und Allesfresser wichtig. Die größte Rolle im domestischen Zyklus spielen Hausschweine (bezogen auf im Handel erworbenes Schweinefleisch gilt dies nicht mehr in Deutschland) und im silvatischen Zyklus Wildschweine (Prävalenz in Deutschland 0,003 %); Reservoir für Trichinellen können aber auch Nager (Ratten), Hunde, Katzen, Pferde und Wildtiere – wie Füchse und Marderhunde – sein. In anderen Regionen der Erde sind Bären und Robben wichtige Reservoirs.

Infektionsweg

Die Trichinellose ist eine lebensmittelbedingte Erkrankung, die durch den Verzehr von rohem oder ungenügend erhitztem Fleisch erfolgt, das *Trichinella*-Larven (Trichinellen, Trichinen) enthält. Durch Verdauungsenzyme (z.B.

Pepsin) werden die Larven im Magen freigesetzt und reifen in Epithelzellen des oberen Dünndarms innerhalb weniger Tage zu 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 Diarrhö führen.

Die jungen Larven passieren die Mukosa und gelangen in die Blutbahn, dort zirkulieren sie und wandern schließlich in die quergestreifte Muskulatur ein. 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 "Ammenzelle" 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 Stoffwechselfaustausch der Trichinellen mit dem sie umgebenden Gewebe nachgewiesen werden.

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

Es wird angenommen, dass 100 bis 300 Trichinellen notwendig sind, um klinische Symptome beim Menschen hervorzurufen. Der Schweregrad einer Erkrankung ist sowohl von der Anzahl der aufgenommenen Larven als auch von der *Trichinella*-Art und der Wirtsabwehr abhängig. Charakteristisch sind eine große Vielfalt von Symptomen und beträchtliche Unterschiede im Schweregrad und in der Organspezifität.

Bei stärkerem Befall kann es wenige Tage nach der Infektion zu Durchfällen und abdominalen Beschwerden kommen (enterale Phase). Nach etwa einer Woche treten 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 bzw. Herzrhythmusstörungen, Enzephalitis, Bronchopneumonie, Sepsis, Kreislaufversagen, Nebenniereninsuffizienz, psychotische Zustände, Koma und Krampfanfälle. Eine mögliche späte 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 einen positiven Befund aufweist.

Seltener praktiziert wird die **histologische Untersuchung (Hämatoxilin-Eosin (HE)-Färbung) von Muskelbiopsie-Präparaten** (aus M. deltoideus, M. pectoralis oder M. biceps). Die Bestimmung der *Trichinella*-Art erfolgt mittels Multiplex-PCR.

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. Typisch in der Migrationsphase ist auch eine Erhöhung der Kreatinkinase (CK). Eine Nierenbeteiligung mit Proteinurie, seltener Hämaturie, ist möglich. EKG-Veränderungen sind häufig nachweisbar, insbesondere T-Wellen-Veränderungen, Niedervoltage, Überleitungsstörungen, ST-Senkungen oder auch infarktähnliche Bilder. Bei ZNS-Beteiligung lassen sich im CT kleine hypodense Areale in der weißen Substanz und im Kortex finden.

Therapie

Die nachfolgenden Ausführungen sind Empfehlungen, die Ärzte bei der Behandlung und Prophylaxe nach relevanter Exposition (z. B. Verzehr von Fleischwaren, die mit hoher Wahrscheinlichkeit lebende Trichinellen enthalten) unterstützen sollen.

- 1. Bei Vorliegen entsprechender Symptome (siehe „Klinische Symptomatik“)**

Klinische Diagnostik und Labordiagnostik einleiten (inkl. Creatinkinase-Bestimmung und Bestimmung der Eosinophilen-Zahl, Serologie):

- Bei unauffälligem Laborergebnis (keine Creatinkinase-Erhöhung, fehlende Eosinophilie und fehlende Antikörper): Wiederholung der Labordiagnostik nach einigen Tagen. Falls weiterhin negativ: Suche nach anderen Erkrankungen.
- Positive Befunde bei Erst- oder Wiederholungstests: Kontakt mit spezialisiertem Zentrum aufnehmen, Therapieeinleitung in der Regel notwendig. **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, Fieber) werden mit einer Kombinationstherapie von Glukokortikoiden und Mebendazol in hoher Dosis (oder Albendazol) behandelt. Bezüglich detaillierter Therapieempfehlungen wird auf einschlägige Standardwerke sowie auf die Angaben der Arzneimittelhersteller verwiesen. Eine Wirkung von Mebendazol oder Albendazol gegen enzystierte Larven im Muskel konnte nicht eindeutig nachgewiesen werden.

2. Exposition innerhalb der vergangenen 7 Tage ohne Symptomatik

Medikamentöse Prophylaxe: Mebendazol 2 x 5 mg/kg Körpergewicht über 5 Tage.

Kontraindikation: Kinder unter 2 Jahren und während der Schwangerschaft (Rücksprache mit Zentrum wegen alternativer Behandlung mit Pyrantel).

3. Exposition vor 8-30 Tagen ohne Symptomatik

Labordiagnostik einleiten (inkl. Creatinkinase-Bestimmung und Bestimmung der Eosinophilen-Zahl, Serologie):

- Bei Creatinkinase-Erhöhung oder Eosinophilie ($> 500/\mu\text{l}$) oder positiver Serologie: Behandlung möglicherweise erforderlich. Kontakt mit spezialisiertem Zentrum aufnehmen (die Serologie kann anfänglich noch negativ sein).

- Negative Befunde in obigen Tests: keine weiteren Maßnahmen (Beobachtung bezüglich Entwicklung von Symptomen).

4. Exposition vor > 30 Tagen ohne Symptomatik

Keine weitere Diagnostik (Beobachtung bezüglich Entwicklung von Symptomen).

Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen

1. Präventive Maßnahmen

Gesetzliche Trichinenuntersuchung: In Deutschland ist die unter der Aufsicht der Veterinärbehörden stehende amtliche Untersuchung auf Trichinen gesetzlich vorgeschrieben. Fleisch, das ordnungsgemäß der Trichinenuntersuchung unterzogen wurde, gilt als unbedenklich. 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 es 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 im Kern des Fleisches von mindestens $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ über eine Minute töten *Trichinella*-

Larven mit Sicherheit ab. Zu beachten ist dabei, dass diese Temperaturen auch im Kern größerer Fleischstücke erreicht werden müssen; hier bestehen in der Praxis Risiken. Beispielsweise ist das Erhitzen mittels Mikrowelle keine zuverlässige Methode. Besonders sollte auch auf Reisen eine ausreichende Erhitzung des Fleisches – erkennbar am Farbumschlag von rot nach grau – beachtet werden.

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. Das Abtöten der Parasiten durch Tiefgefrieren ist nur für Schweinefleisch eine sichere Methode. Im Fleisch anderer Tierarten können kälteresistente *Trichinella*-Arten, wie z.B. *T. nativa*, vorkommen.

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 Verordnung (EG) Nr. 2075/2005 festgeschrieben und gelten auch für aus Drittländern importiertes Fleisch.

2. Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen

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

Unter Umständen kann auch eine medikamentöse Postexpositionsprophylaxe angezeigt sein.

3. Maßnahmen bei Ausbrüchen

Bei Verdacht auf einen Trichinellose-Krankheitsausbruch sollten 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 Fleischverzehr ermitteln. Seitens der Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsbehörden sollten ggf. Lebensmittelreste sichergestellt sowie die Herkunft der Lebensmittel und der geschlachteten Tiere ermittelt werden, damit die Infektionsquelle aufgedeckt und abgestellt werden kann.

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.

Falldefinition

Die im RKI für die Trichinellose erarbeitete [Falldefinition für Gesundheitsämter](#) kann im Internet eingesehen werden. Den Gesundheitsämtern liegen die Falldefinitionen des RKI als Broschüre vor. Sie kann bei Einsendung eines mit 2,20 € frankierten und rückadressierten DIN-A4-Umschlages an folgende Adresse kostenfrei bestellt werden:

Robert Koch-Institut
Abt. für Infektionsepidemiologie, FG Surveillance
Stichwort „Falldefinitionen“.
DGZ-Ring 1
13086 Berlin

Beratung und Spezialdiagnostik

Nationales veterinärmedizinisches Referenzlabor für Trichinellose
am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
Diedersdorfer Weg 1, 12277 Berlin
Ansprechpartner: PD Dr. K. Nöckler
Tel.: 030.18412-2053

Ansprechpartner für epidemiologische Aspekte/Infektionsschutz
Fachgebiet für Gastroenterologische Infektionen, Zoonosen und tropische Infektionen am Robert Koch-Institut
DGZ-Ring 1, 13086 Berlin
Leitung: [Prof. Dr. K. Stark](#)
Tel.: 030.18754-3432
Ansprechpartner: [PD Dr. D. Werber](#)
Tel.: 030.18754-3466

Zu Fragen bezüglich Diagnostik und Therapie berät auch das Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Hamburg (Telefon: 040 - 42818-0).

Ausgewählte Informationsquellen

1. Löscher T, Burchard GD (Hrsg.): Tropenmedizin in Klinik und Praxis: 4. Aufl. Thieme, Stuttgart; New York, 2010, S. 790 – 793
2. Harrisons Innere Medizin: Dietel M, Suttorp N, Zeitz M (ed) (Hrsg. der 17. Dt. Ausg.). ABW Wissenschaftsverlag, 2008, S. 1629 – 1634
3. Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (ed): Principles and Practice of Infectious Diseases. Churchill Livingstone 2010: 3587 – 3588
4. Heymann DL (ed): Control of Communicable Diseases Manual. American Public Health Association, 2008, S. 622 – 25
5. Gottstein B, Pozio E, Nöckler K: Epidemiology, diagnosis, treatment, and control of trichinellosis. Clin Microbiol Rev. 2009 Jan; 22 (1): 127 – 145
6. RKI: Trichinellose in Deutschland 1998. [Epid Bull 1999; 24: 179 – 181](#)
7. RKI: Importierte Infektionskrankheiten. [Epid Bull 2000; 29: 231 – 235](#)
8. CDC: Trichinosis Fact Sheet. cdc.gov/ncidod/dpd/parasites/trichinosis

Hinweise zur Reihe "RKI-Ratgeber für Ärzte" bitten wir an das RKI, Abteilung Infektionsepidemiologie (Tel.: +49 (0)30 - 18754-3312, Fax: +49 (0)30 - 18754-3533) oder an die Redaktion des Epidemiologischen Bulletins zu richten.

Stand: 03.04.2013