

Mikroskopische Trichinenuntersuchung



Seeing beyond

Datum: Juni 2022

Bei der Trichinenuntersuchung wird Fleisch auf das Vorhandensein von Trichinellen untersucht. Da diese Fadenwürmer ernsthafte Erkrankungen nach sich ziehen können, unterliegt Fleisch von zum Beispiel Haus- und Wildschweinen der Untersuchungspflicht, wenn es zum Verzehr für den Menschen verwendet werden soll. Der Nachweis erfolgt üblicherweise mit Stereomikroskopen.

Die obligatorische Trichinenuntersuchung – auch Trichinenschau – wurde im Jahre 1866 im Königreich Preußen eingeführt, nachdem es 1863 und 1864 zu mehreren Trichinenepidemien gekommen war. Bis 1900 gab es in Deutschland jährlich etwa 15.000 Erkrankungen. Durch die Einführung der Trichinenschau sank diese Zahl in 50 Jahren auf nahezu Null. Dennoch bleibt sie notwendig, denn noch immer tragen etwa 20 % der Fische den Erreger in sich, die ihn dann auf Wildschweine oder auch auf Hausschweine übertragen können.

Trichinen und Trichinellose

Die Trichinose oder auch Trichinellose ist eine parasitäre Infektionskrankheit, die durch **Trichinellen** hervorgerufen wird. Trichinellen sind etwa einen Millimeter kurze Fadenwürmer der Gattung *Trichinella*. Die bedeutendste Art ist *Trichinella spiralis*. Erwachsene Stadien schmarotzen im Dünndarm der Wirtstiere, Larven setzen sich in den quergestreiften Muskelfasern fest. Die Ansteckung erfolgt durch den Verzehr von rohem oder halbgarem Fleisch, das mit den infektiösen Muskellarven kontaminiert ist.

Die Trichinellose zählt zu den Zoonosen, kommt weltweit vor und kann einen milden bis mitunter tödlichen Verlauf haben.



Abbildung 1 Trichinen (© Dotana – stock.adobe.com)

Zoonosen bezeichnen Krankheiten, die vom Tier auf den Menschen übertragen werden. Weitere bekannte Zoonosen sind die Salmonellose, Borreliose, Malaria, Tollwut sowie die Schweinegrippe.

Krankheitsbild

Ein geringer Befall mit Trichinellen bleibt zunächst unbemerkt. Im weiteren Verlauf äußert sich eine Infektion durch Durchfall, Bauchkrämpfe, Muskelschmerzen, Übelkeit, Erbrechen und Fieber. Im späteren Krankheitsverlauf treten rheumatische Muskelschmerzen, Darmkoliken und Ödeme im Gesicht auf. In Einzelfällen kann der Herzmuskel befallen werden und die Erkrankung kann tödlich enden.

Übertragung

Die Ansteckung erfolgt über den Verzehr trichinösen Fleisches, also von Muskeltrichinen in nicht durchgegartem Fleisch oder Produkten daraus. Durch Einfluss der Magensäfte werden die Larven freigesetzt. Sie gelangen mit dem Speisebrei in das Gewebe des Dünndarms. Hier angekommen bohren sie sich in die Darmzotten. Innerhalb von 2 Tagen erfolgt die Entwicklung zu erwachsenen Würmern sowie Geschlechtsreife. Zirka 5 bis 6 Tage nach Aufnahme der Trichinellen beginnt die Ablage



Abbildung 2 Trichinenschau (© focusandblur – stock.adobe.com)

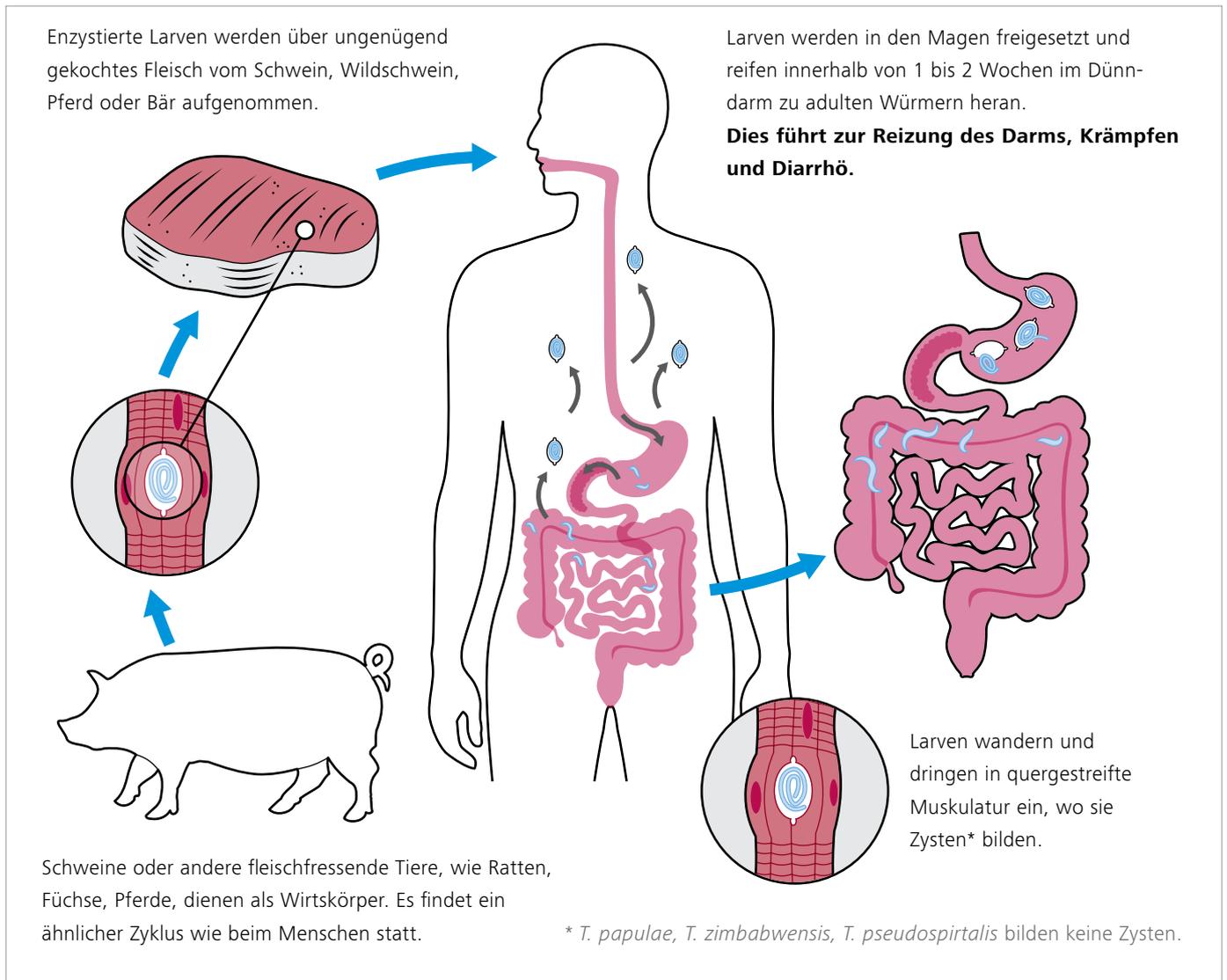


Abbildung 3 *Trichinella* Lebenszyklus – Trichinen

der Larven. Innerhalb von 6 Wochen werden von jedem Weibchen ca. 1200 bis 1500 Larven gelegt. Diese wandern über die Lymph- und Blutbahnen in die Körpermuskulatur und dringen letztlich in die quergestreiften Skelettmuskelzellen ein. Dies sind vorzugsweise Zwerchfell, Zunge, Kiefer- und Kaumuskulatur. Hier setzen sie sich fest und verkapseln sich zu Muskeltrichinen. Die so in der Muskulatur des Wirtes ruhenden Larven bleiben jahrelang ansteckend.

Vorkommen

Die Trichinellose ist eine seltene, aber schwerwiegende Erkrankung des Menschen in der EU. Im Jahr 2019 meldeten 12 Länder 96 bestätigte Fälle von Trichinellose. Auf Bulgarien, Italien und Spanien entfielen dabei 79,2 % aller bestätigten Fälle [1]. In Deutschland werden jährlich durchschnittlich sechs Trichinellose-Fälle beim Menschen gemeldet [2]. Diese sind mehrheitlich auf Wildschweine zurückzuführen: Zwischen 2000 und 2009 wurden in Deutschland bei den etwa 3,4 Millionen untersuchten Wildschweinen 92 positive Nachweise geführt [3]. Die Prävalenz bei Hausschweinen liegt bei ca. 1,6 Fällen bei

100 Millionen geschlachteter Tiere [4]. Meistens handelt es sich um importierte Erkrankungen, also um Fälle einer im Ausland erworbenen Infektion oder einer Infektion, die auf den Verzehr von mitgebrachten und unzureichend untersuchten Lebensmitteln zurückzuführen ist.

Vor allem in vielen süd- und osteuropäischen Ländern ist die Prävalenz von *Trichinella* vor allem bei Wildschweinen deutlich erhöht. Daher zählt sie weltweit zu den bedeutendsten parasitären Zoonosen und unterliegt innerhalb der Europäischen Union der Meldepflicht. Eine amtliche Untersuchung auf Trichinen ist für alle Tiere vorgeschrieben, die Träger von Trichinen sein können. Dazu zählen Hausschweine, Pferde, Wildschweine, Dachse und Nutria sowie alle anderen Allesfresser bzw. Fleischfresser, wenn das Fleisch für den menschlichen Verzehr bestimmt ist. Es gelten die Vorschriften zur Prävention der Trichinellose der Durchführungsverordnung (EU) 2015/1375 (vormals Verordnung (EG) Nr. 2075/2005) für alle EU-Mitgliedstaaten sowie für Fleisch aus Drittländern, welches in die EU importiert wird.

Probenentnahme

Zur Trichinenuntersuchung der Tiere wird Gewebe aus der Zwerchfellmuskulatur entnommen. Das Gewebe sollte frei von Sehnen, anderen Organteilen oder Verschmutzungen sein. Alternativ kann die Probenentnahme auch aus der Vorderlaufmuskulatur oder der Zungengrundmuskulatur erfolgen. Die Menge des zu entnehmenden Gewebes richtet sich nach der Stelle der Probenentnahme und der Tierart, mit 10 g ist man auf der sicheren Seite. Die Entnahme darf durch einen amtlichen Tierarzt oder vom amtlichen Fachassistenten, nach Weisung des amtlichen Veterinärs erfolgen. Persönlich zuverlässigen und behördlich besonders geschulten Jägern mit gültigem Jagdschein kann die Probenentnahme an erlegtem Wild (Wildschwein und Dachschwein) als amtliche Tätigkeit vom Veterinäramt übertragen werden.

Ablauf der Untersuchung

Die Untersuchung wird in der Regel vom amtlichen Veterinärmediziner durchgeführt. Untersucht wird durch die Verdauungsmethode von Sammelproben, die in der Durchführungsverordnung (EG) 2015/1375 geregelt ist. Sie erlaubt die gemeinsame Untersuchung von bis zu 100 Proben à 1 g. Stammt die Probe aus dem Zwerchfell, reicht bereits 1 g pro Tier, da dieser Muskel ein bevorzugter Sitz des Parasiten ist. Stehen andere Muskelproben zur Verfügung oder werden andere Tierarten untersucht, sind beim Schwein 2 g bzw. mindestens 10 g Kaumuskulatur, Zunge, Zwerchfell oder Muskulatur aus dem Vorderlauf (*Musculi intercostales*) zu entnehmen und zu untersuchen. Die Sammelproben werden in einer Verdauungsflüssigkeit verdaut und verkapselte als auch freie Trichinenlarven freigesetzt. Als Verdauungslösung werden 16 ml 25 %ige Salzsäure und 2 l Wasser mit einem beheizbaren Magnetrührer auf 46 bis 48 °C erwärmt und anschließend wird 10 g Pepsin zuge-

geben. Die Fleischproben werden mit einem Mixer zerkleinert und 100 g in die Verdauungslösung überführt. Anschließend wird das Untersuchungsgut bei 44 bis 46 °C für mindestens 30 Minuten verdaut und dann die Lösung durch ein Sieb mit 180 µm Maschenweite in einen Scheidetrichter gegeben. Nach 30 Minuten Absetzzeit werden 40 ml der Flüssigkeit entnommen und nach weiteren 10 Minuten Stehzeit 30 ml davon abgesaugt. Anschließend wird das übriggebliebene Verdauungssediment im Larvenzählbecken oder einer Petrischale mikroskopisch untersucht. Zum Einsatz kommen meist Stereomikroskope mit 15 – 20-facher Vergrößerung. Ist der Befund positiv oder fraglich, werden weitere Untersuchungsdurchgänge mit kleineren Gruppengrößen bis hin zu Einzelproben bei 60 – 100-facher Vergrößerung durchgeführt.

Teilweise werden auch Trichinoskope eingesetzt bzw. der Begriff verwendet. Dabei handelt es sich ursprünglich um auf die Trichinenuntersuchung mittels Quetschpräparat spezialisierte Geräte. Die Trichinoskopie, also die Untersuchung von Muskelquetschpräparaten, wird nicht mehr empfohlen, weil damit keine nichtverkapselten Trichinen (*T. pseudospiralis*) nachweisbar sind. Die Trichinoskopie ist durch die Verdauungsmethode ersetzt. Der Begriff des Trichinoskops wird heute dennoch teilweise weiterverwendet.

Empfohlene Mikroskopausstattung

ZEISS Stemi 305 Stereomikroskop

- Stativ Lab mit Auf- und Durchlicht, Handauflage, kompakt
- Variable LED Schrägbeleuchtung erzeugt reliefartigen Kontrast der Trichinellen
- Vergrößerung 16 – 80-fach ohne Objektiv- oder Okularwechsel
- Mikroskopkamera ZEISS Axiocam 208 color zur einfachen und sicheren Dokumentation der Qualitätsanalyse

ZEISS Stemi 508 Stereomikroskop

- Stemi 508 trino mit Durchlichtbasis 300
- Kreuztisch zur komfortablen Navigation des Larvenbeckens
- Vergrößerung 13 – 100-fach ohne Objektiv- oder Okularwechsel
- Mikroskopkamera ZEISS Axiocam 208 color zur einfachen und sicheren Dokumentation der Qualitätsanalyse



Abbildung 4 Trichinoskop (kugener.com)



Abbildung 5 ZEISS Stemi 508 mit Axiocam 208 color

Referenzen

- [1] <https://www.ecdc.europa.eu>
- [2] Robert Koch-Institut: SurvStat@RKI 2.0, Bundesinstitut für Risikobewertung
- [3] <https://de.wikipedia.org/wiki/Trichinenuntersuchung>
- [4] Bundesinstitut für Risikobewertung

Titelbild © lightpoet – stock.adobe.com



Carl Zeiss Microscopy GmbH

07745 Jena, Germany
microscopy@zeiss.com
www.zeiss.com/food