

Gefahr aus dem Wald: Krankheitsübertragung durch Zecken

Autor: Dr. Kristen Kerksiek
14. Mai 2009

Jetzt geht es wieder los: Die Grill-, Bade- und Wandersaison beginnt...und damit auch die sehnsüchtig erwartete Blutmahlzeit. Die Mücken sind begeistert! Wir - die wir als Blutmahlzeit erhalten müssen - teilen diese Begeisterung nicht, aber für diejenigen unter uns, die nicht in den Tropen und Subtropen, sondern im gemäßigten Klima leben, sind Mücken mit wenigen Ausnahmen (zum Beispiel dem West-Nil-Virus) zwar lästig, aber keine echte Gefahr für die Gesundheit. Dennoch sollten wir Aufmerksam sein! Ein anderer Blutsauger ist auf dem Vormarsch. In mildem, feuchtem Klima sind die Zecken in ihrem Element, und sie übertragen einige sehr unangenehme Krankheiten.

Die Lebensweise der Zecken ist ganz offensichtlich erfolgreich. Diese Tiergruppe gibt es in mehr oder weniger unveränderter Form schon seit rund 200 Millionen Jahren. Viel Zeit, um sich zu spezialisieren. Was die "Angriffsstrategie" angeht, glänzen die Zecken nicht gerade durch Kreativität; die meisten Arten warten geduldig auf irgendeiner Pflanze, bis jemand daran entlang streift. Allenfalls strecken sie die Beine ein wenig, wenn sie Bewegungen, Kohlendioxid oder Wärme wahrnehmen und daran ein Wirbeltier - einen potentiellen Wirt - erkennen. Ist er aber gefunden, haben die Zecken echte Tricks in petto: Speziell geformte Mundwerkzeuge verhindern, dass man sie leicht entfernen kann, eine zementähnliche Substanz hält die Zecke an ihrem Platz, ihr Speichel enthält schmerzlindernde, entzündungshemmende und gerinnungshemmende Wirkstoffe. Das Einsaugen des Blutes verursacht keine Schmerzen und bleibt in vielen Fällen unbemerkt.



Eine Zecke der Gattung "Ixodes ricinus" © www.zecken.de© www.zecken.de

Wie die Mücken, so können auch Zecken ein breites Spektrum verschiedener Krankheitserreger übertragen: Bakterien, Viren und Parasiten. Die Zecken zielen nicht speziell auf Menschen. Sie suchen nur nach Blut: In jedem Entwicklungsstadium - von der Larve über die Nymphe bis zur Imago - müssen sie etwas fressen; erst dann können sie sich zum nächsten Stadium weiterentwickeln und als Blutlieferanten eignen sich nahezu alle Wirbeltiere. Alle von Zecken übertragenen Krankheiten mit Ausnahme von *Borrelia duttoni* sind Zoonosen, das heißt, sie haben ihren Ursprung in Tieren: Der Mensch ist nur ein zufälliges Opfer und als Wirt eine Sackgasse - als Reservoir der Krankheitserreger dient er nicht.



Borrelien sind Spirochäten und die Verursacher des „Rückfallfieber“ © WellcomeTrust

Dass Zecken Krankheiten übertragen können, weiß man schon seit über 100 Jahren. Zehn Jahre nachdem man

nachgewiesen hatte, dass sie das Texasfieber (eine Rinderkrankheit) weitertragen, stellte J. E. Dutton 1903 fest, dass *B. duttoni* der Erreger des Rückfallfiebers ist. Schon bei den ersten Untersuchungen an durch Zecken übertragenen Infektionen wurde klar, dass es sich um sehr gefährliche Krankheiten handelt (einige Wissenschaftler, unter ihnen auch Dutton, fielen den von ihnen untersuchten Krankheitserregern zum Opfer). Dennoch schienen sie keine große Gefahr für die Gesundheit der Bevölkerung darzustellen. Dies hat sich in den letzten Jahrzehnten geändert: Durch die dramatisch zunehmende Häufigkeit der Lyme-Borreliose und anderer Krankheiten, die von Zecken übertragen werden, sind die kleinen Tiere ins Rampenlicht gerückt.

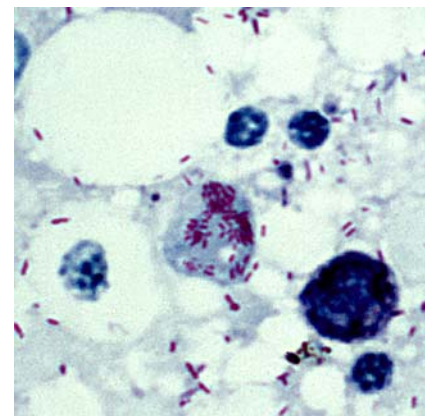
Borreliose (Lyme-Krankheit)

- **Erreger:** pathogene Arten der Gattung *Borrelia* (*B. afzelli*, *B. burgdorferi*, *B. garini*). *B. burgdorferi* wurde 1982 erstmals isoliert.
- **Geschichte:** Erste Berichte aus Europa schon 1764; in der heutigen Form wurde das Krankheitsbild Mitte der 1970er Jahre rund um den Ort Lyme in Connecticut identifiziert.
- **Überträger:** harte Zecken der Gattung *Ixodes* (*Ixodes persulcatus*, *I. ricinus*, *I. pacificus*, *I. scapularis*)
- **Geografische Verbreitung:** vorwiegend die gemäßigten Breiten der nördlichen Hemisphäre
- **Häufigkeit:** Die meisten Krankheitsfälle treten in Nordamerika und Europa auf; 2007 wurden den CDC 27.444 Fälle gemeldet, 38 % mehr als 2006. Nach Schätzungen sind dies 10% aller Infektionen; in besonders betroffenen Regionen sind mehr als 30 Personen je 100.000 Einwohner betroffen; in Europa dürfte die Häufigkeit vergleichbar sein.
- **Symptome:** Fieber, Kopfschmerzen, Müdigkeit, ein charakteristischer Hautausschlag (Erythema migrans); unbehandelt kann die Infektion auf Gelenke, Herz und Nervensystem übergreifen.
- **Vorbeugung:** Die Übertragung von *Borrelia* findet in der Regel erst statt, wenn die Zecke mehr als 24 Stunden angeheftet war; durch sofortige Entfernung der Zecke lässt sich die Infektion verhindern.
- **Therapie:** mehrwöchige orale Antibiotikagabe (z. B. Doxycyclin, Amoxicillin); bei Symptomen von Herz oder Nervensystem auch intravenöse Verabreichung.
- **Impfstoffe:** Immunisierung mit OspA lässt Antikörper entstehen, die in eine beißende Zecke eindringen und dort die *Borrelia*-Bakterien abtöten; LYMERix[®] wurde 1998 in den Vereinigten Staaten eingeführt, 2002 aber wegen verschiedener Probleme (geringe Umsätze, hohe Kosten für die Impfung, Notwendigkeit häufiger Auffrischimpfungen, Verbot der Impfung von Kindern) und Bedenken wegen schwer wiegender Nebenwirkungen (insbesondere Arthritis) wieder aus dem Verkehr gezogen; neue Impfstoffe befinden sich derzeit in der Entwicklung.

Aus dem Nirgendwo?

Besonders erstaunlich ist das Auftauchen der Borreliose. Bis in die 1970er Jahre wusste man noch nicht einmal, dass sie überhaupt existiert, und heute erkranken an ihr in Europa und Nordamerika mehr Menschen als an jeder anderen von Zecken übertragenen Krankheit. Zecken sind aber auch die Überträger mehrerer anderer Krankheiten, die sich auf dem Vormarsch befinden: In Europa wird die Zeckenzephalitis immer häufiger, und das, obwohl ein wirksamer Impfstoff zur Verfügung steht. Die Zahl der Rickettsienarten - sowohl derjenigen, die bekanntermaßen beim Menschen Krankheiten hervorrufen, als auch jener mit unbekannter Pathogenität - ist in den letzten Jahren dramatisch gewachsen (mehr darüber im nächsten *Perspectives*-Artikel). Die Liste ließe sich beliebig verlängern...

Zum Teil dürfte die gestiegene Häufigkeit der von Zecken übertragenen Krankheiten auf verbesserte Diagnoseverfahren zurückzuführen sein. Neue genetische und molekularbiologische Methoden schufen die Möglichkeit, bei manchen von Zecken übertragenen Krankheitserregern - insbesondere bei den Gattungen *Borrelia* und *Rickettsia* - zwischen verschiedenen biologischen Arten zu unterscheiden. Andererseits besteht aber auch kein Zweifel, dass immer mehr Menschen mit krankheitsübertragenden Zecken in Kontakt kommen. Der wichtigste Grund, warum solche Krankheiten sich immer stärker ausbreiten, sind sicher veränderte Lebensgewohnheiten. Im Nordosten der USA zieht es die Menschen zunehmend "in die Wälder" - die Lebensräume der Zecken - und die meisten Ansteckungen erfolgen nach heutiger Kenntnis in der Nähe der Wohnung. Dass jedoch die Häufigkeit der Zeckenzephalitis in Osteuropa nach dem Untergang des Kommunismus so massiv zunahm, liegt einer Hypothese zufolge daran, dass die Wälder verstärkt zum Sammeln von Lebensmitteln oder für Freizeitaktivitäten genutzt wurden. Wohnungsbau in bewaldeten Stadtrandgebieten, veränderte Freizeitgestaltung, neue Methoden in Land- und Forstwirtschaft, Tourismus in Endemiegebieten...diese und andere Verhaltensweisen der Menschen wirken sich stark auf die Krankheitsübertragung durch Zecken aus.



Rickettsia rickettsii Bakterien
Sind die Ursache des „Rocky-
Mountains-Fleckfieber“ (RMSF).
© CDC/ Billie Ruth Bird

Manchen Studien zufolge dürfte auch der Klimawandel für die veränderliche Häufigkeit der von Zecken übertragenen Krankheiten mitverantwortlich sein. So erreichen sowohl die Zeckenzephalitis als auch die Borreliose immer neue traurige Rekorde; mit der Ausbreitung von *Ixodes ricinus* in neue geografische Breiten (zum Beispiel Schweden) und Längen (zum Beispiel Tschechische Republik) entstanden neue Risikogebiete für die Krankheiten. Andererseits könnten geringere Niederschläge und steigende Temperaturen in manchen Regionen auch zu einer Dezimierung oder sogar zur Ausrottung der Zeckenbestände beitragen. Das Klima hat auch Einfluss auf die Aktivität der Zecken und eine aktuelle Studie (siehe unten, Gatewood et al.) deutet darauf hin, dass der jahreszeitliche Fresszyklus der Zecken, die Schwere der Borreliose in einer Region bestimmen kann; in mildem Klima, wo die Zecken zwischen Nymphenstadium und Imago länger Zeit zum Fressen haben, verursachen die Bakterienstämme eine schwerere Erkrankung. In Regionen mit starken Temperaturschwankungen dagegen ist die

Fressperiode kürzer, und man beobachtet einen milderen Krankheitsverlauf. Der globale Temperaturanstieg bringt auch hier die Verhältnisse durcheinander.

Zeckenzephalitis / Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)

- **Erreger:** FSME-Virus, ein Flavivirus; mehrere Subtypen (Westlich, Fernöstlich, Sibirisch)
- **Geschichte:** Die Symptome wurden 1931 erstmals beschrieben
- **Überträger:** *Ixodes ricinus* und *Ixodes persulcatus*
- Geografische Verbreitung: West- und Mitteleuropa, Skandinavien, frühere UdSSR, Asien
- **Häufigkeit:** nimmt in Europa (Ausnahme: Österreich) stetig zu; jährlich mindestens 10.000 Fälle, die einen Krankenhausaufenthalt erfordern (2007: 13.000).
- **Symptome:** klinisch auffällige Fälle haben einen typischen zweiphasigen Verlauf: auf unspezifische, grippeähnliche Symptome folgen eine symptomfreie Phase und dann eine Meningitis/Meingoenzephalitis unterschiedlicher Schwere; Sterblichkeit bei Erwachsenen unter 1%, neurologische Folgeerscheinungen bei 30 bis 80% der Patienten (davon 10% schwer)
- **Therapie:** nicht möglich
- **Impfstoff:** Ein hochwirksamer Impfstoff ist vorhanden; Die FSME-Häufigkeit hat in Österreich, wo 88% der Bevölkerung geimpft sind, dramatisch abgenommen; in anderen Ländern liegen die Impfquoten deutlich niedriger.

Ein Blick in die Zukunft

Von 1965 bis 1971 ging die Häufigkeit der Zeckenzephalitis in der damaligen Sowjetunion durch den verbreiteten Einsatz von DDT um zwei Drittel zurück. Das hört sich nach einer Erfolgsgeschichte an - nur darf man nicht außer Acht lassen, welche verheerenden ökologischen und gesundheitlichen Auswirkungen das DDT hatte und bis heute hat. Als die Verwendung des höchst toxischen Insektizids eingestellt wurde, dauerte es nur zwanzig Jahre, bis die Krankheit wieder ihre frühere Häufigkeit erreichte. Seit jener Zeit sind die durch Zecken übertragenen Krankheiten zu einer immer größeren Gesundheitsgefahr geworden und von dem Impfstoff gegen die Zeckenzephalitis abgesehen, haben wir darauf bisher keine zufrieden stellenden Antworten gefunden.

Mittlerweile wurden die weniger toxischen Acaricide entwickelt. Diese Wirkstoffe sind aber noch nicht verbreitet im Einsatz. Das DDT hat ein schweres Erbe hinterlassen: Die Bedenken gegenüber Toxizität und Umweltbelastung haben zu starken Widerständen gegen das Spritzen von Pestiziden geführt. Um die Zeckenpopulationen mit möglichst geringen Acariciddosen unter Kontrolle zu halten, entwickelte man zielgerichtete Verfahren; man bestreicht beispielsweise Hirsche mit den Wirkstoffen oder legt behandelte Wattekugeln aus, die von Mäusen mit ins Nest genommen werden. Aber solche Verfahren sind kompliziert, weil verschiedene Tierarten als Reservoir dienen können; entsprechend unterschiedlich sind auch die Erfolgsberichte.

Auch an der Impfstofffront geht die Forschung weiter. Derzeit entwickelt man neue Impfstoffe gegen die Borreliose und erste Forschungsarbeiten konzentrieren sich auch auf einen "Anti-Zecken-Impfstoff" - für Rinder gibt es ihn bereits. Eine solche Vakzine könnte in Zukunft gleich mehrere von Zecken übertragene Krankheiten verhüten. Derzeit erprobt man die Impfung von Wirtstieren, die als Erregerreservoir dienen; auf diese Weise will man die Zahl der infizierten Zecken verringern.

Vorerst jedoch ist wahrscheinlich etwas anderes die wirksamste Waffe gegen Krankheiten, die von Zecken übertragen werden: Eine effiziente Gewinnung von Informationen und ihre Weitergabe an die Öffentlichkeit. Kürzlich stellte sich in einer Umfrage zum Vorkommen der Zeckenzephalitis in Europa heraus, dass die Diagnose und Überwachung bzw. Meldung der Krankheitsfälle in den verschiedenen Ländern nicht einheitlich gehandhabt werden; ebenso gibt es bisher keine standardisierten Messmethoden für die Krankheitserreger in Zeckenpopulationen oder Wirtstieren, die als Reservoir für die Erreger dienen. Letzteres ist aber von entscheidender Bedeutung: Durch den Nachweis endemischer Krankheitsschwerpunkte schafft man die Möglichkeit, die lokale Bevölkerung - Einwohner, Ärzte, aber auch Reisende - auf regionale Risiken hinzuweisen (beispielsweise mit der vom Robert-Koch-Institut regelmäßig herausgegebenen FSME-Karte). Nichts spricht dafür, dass die von Zecken übertragenen Krankheiten auf dem Rückzug wären, aber so lange die Wissenschaft nichts Besseres zu bieten hat, ist ein geschärftes Bewusstsein und umfassende Information wahrscheinlich die beste Therapie.

Literatur:

- Piesman, J and Eisen, L. Prevention of Tick-Borne Diseases. *Annu. Rev. Entomol.* (2008) 53: 323–343. PMID: 17877457
- Goodman, JL, Dennis, DT and Sonenshine, DE (Eds.) Tick-Borne Diseases of Humans (2005) ASM Press. Vorschau online unter www.books.google.de
- Umfangreiche Informationen über die Zeckenzephalitis - Etiologie, Epidemiologie, Diagnose und Therapie - finden sich in einer Broschüre der Baxter AG (die den Impfstoff herstellt): http://www.isw-tbe.info/tbe.aspx_param_target_is_51410_and_1_is_2.v.aspx (monograph TBE)
- Donoso Mantke, O, Schädler, R and Niedrig, M. A survey on cases of tick-borne encephalitis in European countries. *Eurosurveillance* (2008) 13(17). <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=18848>
- Süss J, Klaus C, Gerstengarbe FW and Werner PC. What makes ticks tick? Climate change, ticks, and tick-borne diseases. *J. Travel Med.* (2008) 15: 39-45. PMID: 18217868
- Gray, JS, Dautel, H, Estrada-Peña, A, Kahl, O, and Lindgren E. Effects of Climate Change on Ticks and Tick-Borne Diseases in Europe. *Interdiscip. Perspect. Infect. Dis.* (2009) Free text: <http://www.hindawi.com/getarticle.aspx?doi=10.1155/2009/593232>
- (Gatewood *et al.* Climate and tick seasonality are predictors of *Borrelia burgdorferi* genotype distribution. *Appl. Environ. Microbiol.* (2009) 75: 2476-2483. DOI: 10.1128/AEM.02633-08 summary: www.opa.yale.edu/news/article.aspx?id=6615)
- Ticks and politics: The rise of tick-borne diseases in Eastern Europe. <http://www.wellcome.ac.uk/News/2003/Features/WTD004548.htm>

Tabelle: Einige wichtige von Zecken übertragene Krankheiten

Krankheit	Erreger	Wichtigste Überträger*	Reservoir	Geografische Verbreitung
Bakteriell				
Borreliose (Lyme-Krankheit)	<i>Borrelia burgdorferi</i> , <i>B. afzelii</i> , <i>B. garinii</i>	<i>Ixodes persulcatus</i> , <i>I. ricinus</i> , <i>I. pacificus</i> , <i>I. scapularis</i>	Nagetiere, Vögel	Nordamerika, Europa, Asien
Von Zecken übertragenes Rückfallfieber	<i>Borrelia</i> spp.	<i>Ornithodoros</i> spp.	Nagetiere, Hasen/Kaninchen, Menschen (<i>B. duttoni</i>)	Nordamerika, Europa, Afrika, Asien
Fleckfieber und Zeckentyphus	<i>Rickettsia rickettsii</i> , <i>R. conorii</i> , <i>R. sibirica</i> , <i>R. japonica</i> , <i>R. africae</i> , <i>R. australis</i> & others	<i>Dermacentor</i> spp., <i>Amblyomma</i> spp., <i>Rhipicephalus sanguineus</i> u. a.	Nagetiere, Hasen/Kaninchen, Igel, Hunde	Weltweit (außer Antarktis)
Q-Fieber	<i>Coxiella burnetii</i>	Viele Arten verschiedener Gattungen	Vieh	Nordamerika, Europa, Afrika, Asien, Australien
Granulozytäre Anaplasmose	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	<i>I. ricinus</i> , <i>I. pacificus</i> , <i>I. scapularis</i>	Nager und andere kleine Säugetiere	Nordamerika, Europa
Monozytäre Ehrlichiose	<i>Ehrlichia chaffeensis</i>	<i>A. americanum</i> , <i>D. variabilis</i>	Hirsche, Hunde	Nordamerika
Tularämie	<i>Francisella tularensis</i>	Viele Arten verschiedener Gattungen	Nagetiere, Hasen/Kaninchen, andere	Nordamerika, Europa, Asien
Viral				
Zeckenenzephalitis/Frühsummer-Meningoenzephalitis	<i>Flavivirus</i>	<i>Ixodes persulcatus</i> , <i>Ixodes ricinus</i>	Nagetiere, Insektenfresser	Europa, Asien
Kyasanur-Forest-Krankheit	<i>Flavivirus</i>	<i>Haemaphysalis spinigera</i>	Affen, kleine Säugetiere	Indischer Subkontinent
Hämorrhagisches Krim-Kongo-Fieber	<i>Nairovirus</i>	<i>Hyalomma marginatum</i>	Hasen, Igel, kleine Säugetiere	Europa, Asien, Afrika
Colorado-Zeckenfieber	<i>Coltivirus</i>	<i>D. andersoni</i>	Nagetiere	Westliches Nordamerika
Parasiten				
Babesiose	<i>Babesia divergens</i> , <i>B. microti</i>	<i>I. ricinus</i> , <i>I. scapularis</i>	Nagetiere, Rinder, Hirsche (?)	Nordamerika, Europa

* Gleichzeitige Übertragung mehrerer Krankheitserreger durch Zecken der Gattung *Ixodes* können Diagnose und epidemiologische Untersuchung erschweren. Neben Borreliose und FSME überträgt *Ixodes* spp. auch *Babesia divergens* und *Babesia microti* (Erreger der Babesiose in Europa bzw. Nordamerika), *Coxiella burnetii* (Q-Fieber), *Anaplasma* spp. (Ehrlichiose; früher named *Ehrlichia* spp. genannt), *Francisella tularensis* (Tularämie) und *Rickettsia helvetica* (Perimyokarditis, Sarkoidose?)