

Hintergrund

Das Borna Disease Virus 1 (BoDV-1) ist schon seit Langem als Erreger der Borna'schen Krankheit bei Pferden, Schafen und anderen Säugetieren in Mitteleuropa bekannt. Erkrankungen beim Menschen im Sinne von Hirnentzündungen (Enzephalitiden) gibt es vermutlich ebenfalls schon seit mehreren hundert Jahren, allerdings konnte BoDV-1 erst 2018 als Ursache für schwere Enzephalitiden beim Menschen nachgewiesen werden. BoDV-1 ist nicht identisch mit dem Bunthörnchen-Bornavirus (variegated squirrel bornavirus 1, VSBV-1), mit dem sich Menschen ebenfalls infizieren können, verursacht aber ein ähnliches Krankheitsbild.

Vorkommen

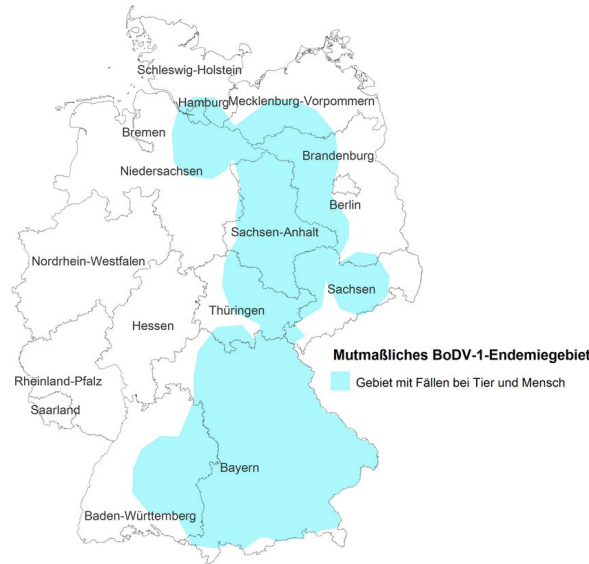
Die Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*) wurde als natürliches Reservoir von BoDV-1 identifiziert, wobei die Viren von BoDV-1-positiven Feldspitzmäusen über Speichel, Urin und Kot ausgeschieden werden. Auch bei anderen, eng verwandten Spitzmausarten findet man das Virus gelegentlich, wenn auch deutlich seltener. Die 6-8 cm große Feldspitzmaus kommt in Mittel- und Südosteuropa vor. BoDV-1 wiederum kommt in Deutschland nur in spezifischen Gebieten vor (s. Karte). Darüber hinaus kommt BoDV-1 kleinräumig in der Schweiz (v.a. Alpenrhein), Liechtenstein und Österreich (v.a. Vorarlberg und Oberösterreich) vor. In betroffenen Gebieten ist nicht die gesamte Feldspitzmauspopulation, sondern vermutlich nur eine Minderheit der Tiere Träger von BoDV-1. Dies kann regional wiederum unterschiedlich sein, Schwankungen sind wahrscheinlich. Prinzipiell muss im ganzen Bundesgebiet mit Fällen von BoDV-1-Enzephalitis gerechnet werden (z.B. aufgrund von Reiseaktivitäten).

Häufigkeit

Es wird davon ausgegangen, dass es jährlich ungefähr 5-10 akute Erkrankungen in Deutschland gibt. Damit zählt die BoDV-1-Infektion zu den seltensten

Erkrankungen in Deutschland. Von einer hohen Dunkelziffer ist nicht auszugehen. Zum Vergleich: Es wird geschätzt, dass in Deutschland jährlich ungefähr 200 Menschen vom Blitz getroffen werden und etwas mehr als 2.000 Menschen jährlich in Deutschland bei einem Verkehrsunfall ums Leben kommen (Quelle: Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. bzw. Statistisches Bundesamt).

Die meisten Infektionen kamen bisher im ländlichen Bayern vor. Es ist nicht davon auszugehen, dass es in Zukunft in Deutschland mehr BoDV-1-Fälle als bisher geben wird. In anderen Ländern konnte eine BoDV-1-Enzephalitis beim Menschen bislang nicht nachgewiesen werden, vermutlich kann sie aber überall auftreten, wo das Virus in Feldspitzmauspopulationen vorkommt und Infektionen bei anderen Säugetieren verzeichnet werden.



Skizze des mutmaßlichen BoDV-1-Endemiegebiets in Deutschland, Quelle: Robert Koch-Institut und Friedrich-Loeffler-Institut

Feldspitzmaus

Spitzmäuse sind keine Mäuse, gehören nicht zu den Nagetieren, sondern zu den Insektenfressern. Sie sind deutlich kleiner und haben spitzere Nasen bzw. Gesichter sowie relativ kleinere Augen und Ohren als echte Mäuse (s. Abbildung). Sie ernähren sich hauptsächlich von Insekten. Die Ausscheidungen von Spitzmäusen ähneln denen von echten Mäusen.



Feldspitzmaus. Bild: Saxifraga - Rudmer Zwerver

Feldspitzmäuse sind insgesamt sehr selten. Sie leben auf Brachgebieten, z.B. Straßenböschungen, in Steinmauern oder Totholzhecken oder unter Hecken, wurden aber auch in Siedlungen oder in Wohngebäuden aufgefunden. Sie sind scheu und nachtaktiv, direkte Begegnungen zwischen Feldspitzmaus und Mensch sind eher selten. Mit der Feldspitzmaus eng verwandt sind Garten- und Hausspitzmaus. Diesen ist eine zweifarbige Färbung mit hellem Bauch und dunklem Rücken gemein. Die Garten- sowie die Hausspitzmaus gilt als stärker an den Menschen angepasst und kommt in Siedlungsbereichen, auf Bauernhöfen und in Gärten vor. Spitzmäuse können auch in Gebäude (Ställe, Scheunen) und in Wohnhäuser eindringen. Spitzmäuse zählen zu den Nützlingen und stehen unter Artenschutz. Es ist nicht abschließend geklärt, ob auch die Garten- oder die Hausspitzmaus BoDV-1 übertragen kann. Prinzipiell ist denkbar, dass sich jegliche Säugetiere mit BoDV-1 infizieren können,

wobei es derzeit keine Hinweise gibt, dass andere Tiere als die Spitzmaus (z.B. Pferd, Alpaka, Schaf, Biber, Igel) das Virus ausscheiden und somit eine mögliche Infektionsquelle darstellen.

Übertragung und Risikofaktoren

Die größte Infektionswahrscheinlichkeit besteht nach aktueller Kenntnis beim Kontakt mit Spitzmäusen oder deren Ausscheidungen in dem auf der Karte dargestellten Endemiegebiet. Typische Infektionsereignisse, z.B. Tierbisse wie bei der Tollwut, sind nicht bekannt. Nach bisherigem Kenntnisstand muss man davon ausgehen, dass infektiöse Kontakte sehr selten und schicksalhaft, und dadurch wahrscheinlich schwer zu verhindern sind. Ein direkter Kontakt mit einer BoDV-1-positiven Spitzmaus ist vermutlich gar nicht notwendig und eher die Ausnahme, wahrscheinlicher ist eine unbemerkte (indirekte) Infektion durch Kontakt mit den Ausscheidungen. Eine Übertragung von Mensch zu Mensch ist sehr unwahrscheinlich (die Übertragung im Rahmen von Organtransplantation als Sonderfall ausgenommen). Im Endemiegebiet ist das Leben auf dem Land in der Nähe der Natur deutlich risikobehafteter als das Leben in der Stadt, auch wenn das Infektionsrisiko insgesamt angesichts der Fallzahl sehr gering bleibt. Bisher konnten in einer großen Studie keine bestimmten Aktivitäten oder Hobbies als Risikofaktoren identifiziert werden. Auch das Halten von Katzen war in dieser Studie nicht risikobehaftet, ebenso wenig die Ausübung bestimmter Berufe.

Symptome und Therapie

Die Erkrankung betrifft alle Geschlechter und Altersgruppen. Lediglich Säuglinge und Kleinkinder waren bisher nicht unter den bekannten Fällen. Alle Erkrankten mit einer PCR-bestätigten BoDV-1-Infektion litten an einer schweren, lebensbedrohlichen Enzephalitis. Bei milde oder nicht-erkrankten Personen oder Personen mit anderen neurologischen Krankheitsbildern wurde das Virus noch nie

nachgewiesen. Die meisten der bisher bekannten Erkrankten litten zu Beginn an Kopfschmerzen, Fieber und allgemeinem Krankheitsgefühl. Bei allen Fällen kam es im sehr kurzfristigen Verlauf im Rahmen der Enzephalitis zu schweren neurologischen Symptomen, wie Verhaltensauffälligkeiten sowie Sprach- und Gangstörungen, und im weiteren Verlauf innerhalb von Tagen oder wenigen Wochen zum Koma. Die bisherigen Erkrankungsfälle verliefen mit nur sehr wenigen Ausnahmen innerhalb von wenigen Wochen tödlich. Eine spezifische Therapie gegen Bornavirus-Infektionen gibt es zum aktuellen Zeitpunkt nicht. Hinweise für einen therapeutischen Nutzen von z.B. Amantadin liegen nicht vor.

Diagnose

Die Diagnose gelingt erst im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung, wenn es bereits zu schweren neurologischen Ausfällen gekommen ist. Einen sogenannten „Frühtest“, z.B. nach Kontakt mit Spitzmäusen, gibt es nicht. Bei Patienten mit unklarer akuter Enzephalitis sollte eine mögliche BoDV-1-Infektion diagnostisch abgeklärt werden. Neben dem Konsiliarlabor für Bornaviren am Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin (Kontakt s. unten) wird die Diagnostik von verschiedenen Universitätskliniken angeboten. Die Erkrankung gilt als bestätigt bei positivem Nachweis des Erregers (z.B. mit PCR aus Hirnwasser oder Hirngewebe).

Prävention

Angesichts der geringen Anzahl an Infektionen ist die Infektionswahrscheinlichkeit insgesamt sehr gering. Das Risiko einer BoDV-1-Infektion kann nach aktuellem Kenntnisstand weiter reduziert werden, indem Kontakte zu Spitzmäusen und deren Ausscheidungen vermieden und bestimmte Vorsichtsmaßnahmen eingehalten werden, insbesondere im Endemiegebiet:

- Spitzmäuse eignen sich nicht als Haustiere.

- Lebende oder tote Spitzmäuse sowie deren Ausscheidungen sollten nicht mit bloßen Händen berührt werden.
- Sollten Spitzmäuse im Umfeld identifiziert werden, gilt es, ihre Nahrungsquelle herauszufinden und sie ihnen zu entziehen. Spitzmäuse fressen z.B. im Außenbereich angebotenes Hunde- oder Katzenfutter. Auch Komposthaufen, andere Schütthaufen oder Abfälle können durch ein reiches Nahrungsangebot an Insekten für Spitzmäuse interessant sein.
- Sollten im o.g. Endemiegebiet tote Spitzmäuse gefunden werden, empfehlen wir, die Tierkörper sicher zu beseitigen: Tragen Sie Einmalhandschuhe und eine enganliegende FFP2 Maske. Besprühen Sie die toten Spitzmäuse und Ausscheidungen zunächst gründlich mit einem handelsüblichen Reinigungsmittel; so verhindern Sie, dass bei der Entsorgung/Reinigung virusbeladener Staub aufgewirbelt wird. Nehmen Sie die toten Spitzmäuse dann in einer über die Hand gestülpten Plastiktüte auf, verschließen und entsorgen sie diese mit dem Hausmüll. Abschließend sollten kontaminierte Flächen (Böden, Arbeitsflächen und andere Oberflächen) sorgfältig mit Haushaltsreiniger gesäubert werden.
- Sollten Sie versehentlich Kontakt zu Spitzmäusen und/oder deren Ausscheidungen gehabt haben, waschen Sie sich sofort und desinfizieren die Hände. Nach staubigen Arbeiten duschen Sie sofort (inkl. Haare waschen) und waschen Sie die benutzte Arbeitskleidung.

Ein Test auf BoDV-1 nach einer befürchteten Exposition ist nicht sinnvoll. Einen „Frühtest“ gibt es nicht.

Meldepflicht

Der direkte Virusnachweis von Bornaviren beim Menschen ist gemäß §7 IfSG für Labore an das Gesundheitsamt des Wohnorts des Patienten

meldepflichtig.

Konsiliarlabor

Das Konsiliarlabor für Bornaviren befindet sich am Bernhard-Nocht-Institut in Hamburg und übernimmt diagnostische und beratende Tätigkeiten.

Infektionen beim Tier

Hier sind Tierärzte, die Veterinärämter bzw. das Nationale Referenzlabor für Bornavirusinfektionen der Tiere am Friedrich-Loeffler-Institut Ansprechpartner.

Was noch nicht bekannt ist

Spitzmaus

Wie und wo Menschen in Kontakt mit der Spitzmaus oder ihren Ausscheidungen kommen, ist nicht bekannt und selbst nach extensiven Befragungen von Hinterbliebenen von an BoDV-1 Verstorbenen unklar. Wie sich die Feldspitzmaus selbst infiziert ist nicht klar, auch hier gibt es nur Vermutungen.

Es wird davon ausgegangen, dass die Population der Feldspitzmaus in Deutschland in den letzten Jahrzehnten zurückgegangen ist, da sich ihr Lebensraum z.B. durch zunehmende Bebauung und intensive Landwirtschaft verkleinert hat. Wie viele Spitzmäuse und insbesondere Feldspitzmäuse es wo gibt und ob der Bestand nun konstant ist, ist nicht bekannt. Denkbar ist, dass es regional Unterschiede in der Häufigkeit der Spitzmäuse gibt, und auch periodische Schwankungen in deren Bestandsdichte sind wahrscheinlich.

Igel

2024 hat das Friedrich-Loeffler-Institut z.B. auch bei kranken Igel BoDV-1 nachweisen können. Ob Igel bei der Übertragung des Virus eine Rolle spielen können ist Inhalt aktueller Untersuchungen.

Übertragungswege

Wie das Virus in den menschlichen Körper und ins

Gehirn gelangt, ist nicht verstanden und Teil von laufenden Studien. Vorstellbar ist z.B., dass es über die Nase aufgenommen wird, am ehesten als Schmierinfektion z.B. über verunreinigte Hände. Auch das Einatmen von infektiösen Partikeln kann als Übertragungsweg nicht ausgeschlossen werden.

Inkubationszeit

Die genaue Inkubationszeit beim Menschen ist nicht bekannt. Es wird von Wochen bis wenigen Monaten ausgegangen.

Virusstabilität

Insgesamt handelt es sich um ein Virus, welches nicht sehr stabil ist und nur Stunden, Tage oder Wochen in der Umwelt stabil bleibt, in Abhängigkeit von Lufttemperatur und -feuchtigkeit. Wie stabil BoDV-1 genau ist, ist jedoch nicht vollständig verstanden und Teil wissenschaftlicher Untersuchungen.

Hotspots

Bisher sind keine sogenannten Hotspots, also Orte mit einer ausgeprägten Häufung von BoDV-1-Infektionen innerhalb kürzester Zeit bekannt. Lediglich bekannt ist das o.g. Verbreitungsgebiet, in dem BoDV-1 prinzipiell vorkommen kann. Warum es bislang relativ mehr Infektionen in Bayern als in den anderen betroffenen Bundesländern gibt ist nicht bekannt und kann mit vielen verschiedenen Faktoren zusammenhängen.

Ausblick

Wie der langfristige Verlauf bei Überleben der akuten Erkrankung ist, ist bisher nicht bekannt. Von einer Heilung ist nicht auszugehen. Therapiemöglichkeiten werden aktuell wissenschaftlich untersucht.

Weitere Informationen im Internet

www.rki.de/bornavirus
<https://www.bnitm.de/labordiagnostik/leistungen/bornaviren>

Ansprechpartner

Humane Infektionen:

Robert Koch-Institut
Hendrik Wilking, Kirsten Pörtner
fg35@rki.de

Diagnostik humaner Infektionen (Serologie, PCR, Immunhistochemie):

Konsiliarlabor Bornaviren am Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Hamburg
Dennis Tappe, tappe@bnitm.de

Bornavirus-Infektionen beim Tier:

Nationales Referenzlabor für Bornavirusinfektionen der Tiere am Friedrich-Loeffler-Institut,
Dennis Rubbenstroth, dennis.rubbenstroth@fli.de

Herausgeber:

Robert Koch-Institut, Berlin
Redaktion: K. Pörtner, Stand 2024