



## RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte

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

### Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)

Aktualisierte Fassung vom Mai 2004. Erstveröffentlichung im Epidemiologischen Bulletin 16/1999.

#### Erreger

Das die FSME verursachende Virus gehört zum Genus Flavivirus in der Familie der Flaviviridae. Die Übertragung des Virus auf den Menschen erfolgt in Europa im Wesentlichen durch infizierte Zecken (*Ixodes ricinus*; *Ixodes persulcatus*). Zecken halten sich bevorzugt in Wäldern in nicht zu trockenen Lagen in hohem Gras und Gebüsch sowie in losem Laub auf. Durch einen Zeckenstich gelangen die Viren in die Blutbahn des Menschen und können dort die Krankheit auslösen. In den FSME-Endemiegebieten Deutschlands (s.u.) sind 1–5% der Zecken mit dem Virus infiziert. Damit sich der Erreger vermehren kann, ist eine Mindesttemperatur von etwa 8°C erforderlich. In Höhen oberhalb von 1.000 m halten sich keine Zecken auf.

Die o.a. Zecken können auch das Bakterium *Borrelia burgdorferi* übertragen und zur Lyme-Borreliose führen. Hierbei handelt es sich um eine andere Krankheit, die wesentlich häufiger als die FSME auftritt (10–35% der Zecken können mit Borrelien befallen sein). Während die FSME in Deutschland nur in bestimmten Regionen auftritt, ist bei der Borreliose von einer Infektionsgefährdung in allen Teilen Deutschlands auszugehen.

#### Vorkommen

FSME-Virus übertragende Zecken kommen in vielen europäischen Ländern und in Asien vor. Wesentliche Verbreitungsgebiete in Deutschland liegen in Baden-Württemberg und Bayern. Endemiegebiete liegen ebenfalls im südlichen Hessen (Odenwald) und in vereinzelt Landkreisen in Thüringen (s. [Epid. Bull. 21/2004](#)).

FSME-Endemiegebiete befinden sich auch in Österreich, den baltischen Ländern, in Russland, Polen, in der Tschechischen und in der Slowakischen Republik, in Ungarn, Südschweden, Finnland, Kroatien, Slowenien und Albanien. Von marginaler Bedeutung sind Frankreich, Italien, Griechenland (Einzelfälle). Kein FSME-Risiko besteht auf der Iberischen Halbinsel, in dem Vereinigten Königreich, den Benelux-Ländern und in Dänemark (mit Ausnahme von Bornholm, wo Einzelfälle beschrieben wurden).

Die Krankheit tritt in Abhängigkeit von der Aktivität der virustragenden Zecken bevorzugt im Frühjahr und im frühen Sommer auf, in manchen Jahren wird auch ein Herbstgipfel beobachtet. Bei warmer Witterung kann sie auch in anderen Jahreszeiten vorkommen.

Detaillierte, flächendeckende Zahlen über die Erkrankungshäufigkeit liegen in Deutschland seit der im Jahr 2001 eingeführten Meldepflicht nach dem IfSG vor. Danach wurden 255 Fälle im Jahr 2001, 239 Fälle im Jahr 2002 und 278 Fälle im Jahr 2003 gemeldet (Stand: 01.03.2004).



## Reservoir

Das primäre Erregerreservoir sind Kleinsäugerpopulationen, insbesondere Mäuse, aber auch Vögel, Rehe und Rotwild.

## Infektionsweg

Die Übertragung erfolgt durch Zeckenstich, sehr selten durch virusinfizierte Milch von Ziegen und Schafen, in Ausnahmefällen auch von Kühen. Eine Infektion von Mensch zu Mensch gibt es nicht.

## Inkubationszeit

Gewöhnlich 7–14 Tage, in Einzelfällen bis zu 28 Tagen.

## Dauer der Ansteckungsfähigkeit

Erkrankte sind nicht ansteckend.

## Klinische Symptomatik

Nicht jeder Stich einer infizierten Zecke führt zu einer Infektion. Nach erfolgter Infektion treten bei ca. 30% der Infizierten Krankheitserscheinungen auf. Der Krankheitsverlauf ist biphasisch. Es kommt zunächst zu grippeähnlichen Symptomen mit mäßigem Fieber (in der Regel nicht über 38°C), Kopfschmerzen, Erbrechen, Schwindelgefühl. Nach einem fieberfreien Intervall von etwa einer Woche (bis zu 20 Tagen) entsteht bei etwa 10% der Infizierten eine Meningoenzephalitis mit Fieber, Erbrechen, meningealen Reizerscheinungen, vereinzelt Auftreten von Stupor oder Koma. Vor allem bei älteren Patienten kann sich zusätzlich eine Myelitis entwickeln. In diesen Fällen besteht die Gefahr von bleibenden neurologischen Ausfällen, in der Regel in Form von Paresen, aber auch von Anfallsleiden oder lange andauernden Kopfschmerzen. Diese Symptome können oft Monate nach der Erkrankung persistieren. Häufig kommt es jedoch selbst nach schweren Verläufen zur völligen Heilung. Schwere Krankheitsverläufe werden fast nur bei Erwachsenen beobachtet. Bei 1–2% der Erkrankten mit ZNS-Beteiligung führt die Erkrankung zum Tode.

## Diagnostik

Diagnostische Methode der Wahl ist der FSME-Virus-spezifische IgM- und IgG-Nachweis in Serum oder Liquor mittels des ELISA-Verfahrens. Diese Antikörper können mit Beginn der zweiten Krankheitsphase nachgewiesen werden. Bei Verläufen ohne eine klare Symptomatik des zentralen Nervensystems (Meningitis, Enzephalomyelitis, Myelitis) gilt der alleinige IgM-Nachweis im Blut allerdings als unzureichend spezifisch, so dass empfohlen wird, den 4fachen Titeranstieg in zwei Serumproben nachzuweisen. Alternativ erhöht der simultane Nachweis des FSME-spezifischen IgM und IgG im Serum die Spezifität. Zu beachten ist jedoch, dass FSME-Impfungen über längere Zeit zu nachweisbaren Spiegeln von FSME-spezifischen IgM-Antikörpern führen können.

Zu Beginn der Erkrankung ist eine Virusisolierung aus Blut und Liquor möglich. Dies kann mittels Zellkultur-Verfahren oder einer nRT-PCR (*nested reverse transcriptase polymerase chain reaction*) erfolgen. Außerdem steht in Speziallaboratorien (z.B. Konsiliarlaboratorium) ein Westernblot (Dade Behring Marburg) zur Verfügung.



## Therapie

Die Therapie erfolgt symptomatisch. Eine spezifische antivirale Therapie ist nicht verfügbar.

## Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen

### 1. Präventive Maßnahmen:

**Immunprophylaxe:** Die **aktive Immunisierung** stellt einen wirksamen Schutz für potenziell gefährdete Einwohner und Besucher von Risikogebieten dar. Als Risikogebiete werden diejenigen FSME-Endemiegebiete definiert und bekannt gemacht, in denen bei Zeckenexposition ein deutlich erhöhtes Infektionsrisiko durch periodische Erkrankungsfälle oder eine infizierte Zeckenpopulation belegt ist.

Eine Indikation für eine Impfung besteht für Personen, die sich in FSME-Risikogebieten aufhalten und verhaltensbedingt – Berufsausübung, Freizeitaktivitäten – gegenüber Zecken exponiert sind (s.a. Impfeempfehlungen der Ständigen Impfkommission, STIKO, am Robert Koch-Institut).

Das RKI veröffentlicht auf der Basis dokumentierter FSME-Erkrankungsfälle periodisch Karten zu FSME-Risikogebieten in Deutschland (s. [Epid. Bull. 21/2004](#)).

**Risikogebiete in Deutschland** sind zur Zeit insbesondere:

**Bayern:** Niederbayern (mit der Region Passau als Hochrisikogebiet), Oberpfalz (ausgenommen der Landkreis Tirschenreuth) sowie einige Landkreise in Mittelfranken, Oberfranken, Unterfranken und Oberbayern

**Baden-Württemberg:** gesamter Schwarzwald (Gebiet zwischen Pforzheim, Offenburg, Freiburg, Villingen, Tübingen, Sindelfingen); Gebiete entlang der Flüsse Enz, Nagold und Neckar sowie entlang des Oberrheins, oberhalb von Kehl bis zum westlichen Bodensee (Konstanz, Singen, Stockach)

**Hessen:** Odenwald und die Landkreise Darmstadt-Dieburg, Bergstraße, Marburg-Biedenkopf.

**Rheinland-Pfalz:** Landkreis Birkenfeld

**Thüringen:** Saale-Holzland-Kreis, Saale-Orla-Kreis und der Landkreis Hildburghausen

Zur Frage nach dem FSME-Risiko bei einer Auslandsreise sollte ggf. eine reisemedizinische Beratung erfolgen. Falls ein Aufenthalt in einem FSME-Endemiegebiet vorgesehen ist und sich ein Expositionsrisiko abzeichnet, ergibt sich eine Impfindikation (s. [Epid. Bull. 7/2003](#)).

Für einen kompletten Impfschutz sind drei Impfungen erforderlich – eine Grundimmunisierung, bestehend aus zwei Teilimmunisierungen sowie einer Boosterung (Angaben des Herstellers beachten). Eine Auffrischimpfung ist nach drei Jahren erforderlich.

**Eine postexpositionelle Immunprophylaxe ist nicht möglich.**

**Expositionsprophylaxe:** Ein wichtiger Grundsatz der Prävention der FSME und der Borreliose ist, Zeckenstiche nach Möglichkeit zu vermeiden. Bei Wanderungen, die durch Strauchwerk oder hohes Gras führen, beim Beerensuchen usw. empfiehlt sich zur leichteren Erkennung der Zecken eine helle Kleidung, die möglichst viel Körperoberfläche bedeckt. Die Anwendung von Repellents bietet nur einen zeitlich begrenzten Schutz. Nach naturnahem Aufenthalt in zeckengefährdeten Gebieten wird ein sorgfältiges Absuchen des Körpers nach Zecken empfohlen. Bei Zeckenbefall muss die Zecke umgehend, möglichst mit einer Zeckenpinzette, entfernt werden. Ein Quetschen sollte vermieden werden, da dann vermehrt



Viren in den Wirtsorganismus gelangen. Aus dem gleichen Grund darf keinesfalls Öl oder Klebstoff angewandt werden. Nach Entfernung der Zecke ist eine sorgfältige Desinfektion der Wunde erforderlich. – Für Haustiere bietet ein Zeckenhalsband einen zeitlich begrenzten Schutz. Auch andere Zeckenschutzmittel stehen für Haustiere zur Verfügung.

### **2. Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen:**

Da das Virus nicht von Mensch zu Mensch übertragen wird, ist eine gesonderte Unterbringung von erkrankten Personen nicht erforderlich. Auch Maßnahmen für Kontaktpersonen, z.B. klinische Untersuchungen oder Impfungen, sind nicht notwendig. Wichtig ist jedoch eine genaue Befragung der erkrankten Personen zum vermutlichen Ort und den Umständen der Infektion, um die Aussagen zu den Risikogebieten präzisieren und damit die Prävention optimieren zu können.

### **3. Maßnahmen bei Ausbrüchen:**

Bei Auftreten von FSME in bislang nicht als Risikogebiet eingestuften Regionen sollten weiterführende epidemiologische Untersuchungen, z.B. an Zecken und Kleinsäugetern, veranlasst werden. Außerdem sollten die Ärzte solcher Regionen ausführliche Informationen zum Befall der Zecken mit dem FSME-Virus erhalten. Weiterhin ist es erforderlich, dass für Ärzte Weiterbildungen zu diesem Thema organisiert werden.

### **Meldepflicht**

Dem Gesundheitsamt wird gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 14 IfSG der direkte oder indirekte Nachweis von FSME Virus, soweit er auf eine akute Infektion hinweist, namentlich gemeldet. Darüber hinaus stellt das Gesundheitsamt gemäß § 25 Abs. 1 IfSG ggf. eigene Ermittlungen an.

### **Übermittlung**

Das Gesundheitsamt übermittelt gemäß § 11 Abs. 1 IfSG an die zuständige Landesbehörde nur Erkrankungs- oder Todesfälle und Erregernachweise der Falldefinition gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 Buchst. a IfSG entsprechen.

#### **Falldefinition für Gesundheitsämter:**

Die vom RKI für die Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) verfasste Falldefinition für Gesundheitsämter kann im Internet unter: [http://www.rki.de/INFEKT/IFSG/IFSG\\_FALLDEF.HTM](http://www.rki.de/INFEKT/IFSG/IFSG_FALLDEF.HTM) eingesehen werden. Den Gesundheitsämtern liegen die Falldefinitionen des RKI als Broschüre vor. Diese kann durch Einsendung eines mit 2,20 Euro frankierten und rückadressierten DinA4 Umschlags an folgende Adresse kostenfrei bestellt werden: Robert Koch-Institut, Abt. für Infektionsepidemiologie, Fachgebiet Surveillance, Seestr. 10, 13353 Berlin, Stichwort "Falldefinitionen".

#### **Beratung und Spezialdiagnostik**

##### **Nationales veterinärmedizinisches Referenzlabor für durch Zecken übertragene Erkrankungen (NRL-ZüK)**

Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere (BFAV),  
Standort Jena, Naumburger Strasse 96a, 07743 Jena.

Ansprechpartner: Herr PD Dr. J. Süß

Tel.: 03641. 804-248; Fax: 03641. 804-228

E-Mail: [j.suess@jena.bfav.de](mailto:j.suess@jena.bfav.de)



### Ausgewählte Informationsquellen

1. Chin J (ed.): Control of Communicable Diseases Manual. American Public Health Association, 2000, S. 43–45
2. RKI: Risikogebiete für Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) in Deutschland. Karte der FSME-Risikogebiete. [Epid Bull 2004; 21: 169-173](#)
3. RKI: Risikogebiete für Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) in Deutschland. Karte der FSME-Risikogebiete. [Epid Bull 2003; 20: 155–159](#)
4. RKI: Zum Auftreten der FSME in Europa. [Epid Bull 2003; 7: 50–51](#)
5. RKI: Impfeempfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut / Stand: Juli 2003. [Epid Bull 2003; 32: 245–260](#)
6. RKI: Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2003. Berlin, 2004
7. RKI: Jahresbericht Impfpräventable Krankheiten 2001. Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME). [Epid Bull 2002; 43: 362-364](#)
8. Frühsommermeningoenzephalitis und Lyme-Borreliose – Prävention vor und nach Zeckenstich. Dtsch Med Wschr 1998; 123: 847–853
9. von Hedenstrom M, Heberle U, Theobald K: Vaccination against tick-borne encephalitis (TBE): influence of simultaneous application of TBE immunoglobulin on seroconversion and rate of adverse events. Vaccine 1995, 13: 759–762
10. Abstracts: 5th International Potsdam Symposium on Tick-borne Diseases: Tick-borne Encephalitis and Lyme-Borreliosis. February 26–27, 1999. Organisers: J. Süss & O. Kahl (Berlin, Germany). Venue: Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine (BgVV). Diedersdorfer Weg 1, D-12277 Berlin

**Hinweise** zur Reihe „RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte“ bitten wir an das RKI, Abteilung für Infektionsepidemiologie (Tel.: 01888 . 754-3312, Fax: 01888 . 754-3533) oder an die Redaktion des Epidemiologischen Bulletins zu richten.