

# Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)

## Stetige Zunahme der Fälle trotz wirksamer Impfung

Thomas Krech

Labor Prof. Krech und Partner AG, Kreuzlingen



### Quintessenz

- Die Gefahr, sich mit dem FSME-Virus zu infizieren, ist auf Naturherde begrenzt.
- Die Grenzen der Naturherde verlaufen unscharf und sind dynamisch, weshalb es für die Einschätzung von Infektionsrisiken sinnvoll ist, mit Gefahrengebieten zu operieren.
- Die FSME verläuft mit zunehmendem Lebensalter öfter mit schweren ZNS-Manifestationen. Die Lebensqualität beeinträchtigende Langzeitfolgen sind häufig, Todesfälle kommen mit einer Häufigkeit von 1–3% vor.
- Menschen, die sich in Gefahrengebieten in der Natur aufhalten, können sich durch eine Aktivimpfung sicher vor der FSME schützen.
- Auffrischimpfungen sind neuerdings in Intervallen von 10 Jahren notwendig. Bei vorgängiger Untersuchung des Immunitätsstatus im Blut lassen sich die Impfintervalle bei vielen Personen sogar noch ausdehnen. Impfnebenwirkungen sind nicht häufiger als bei anderen Routineimpfungen.

### Summary

#### Early summer meningoencephalitis (ESME)

##### Steady rise in cases despite effective vaccination

- *The risk of TBE (tick-borne encephalitis) virus infection is limited to natural foci.*
- *The limits of natural foci are ill-defined and dynamic, and it thus makes more sense for risk assessment to operate with risk areas to evaluate the risk of infection.*
- *The neurological manifestations of TBE virus infection are more severe with increasing age and sometimes life-threatening. Sequelae lasting for months or years are the rule and impair quality of life. The death rate for TBE virus infection is 1–3%.*
- *Persons at risk can be reliably protected against TBE infection by active vaccination.*
- *Booster vaccinations are necessary every 10 years. If immunity is assessed by a blood test before vaccination, the intervals can even be prolonged in many patients. Unwanted effects of TBE vaccination are not commoner than with other routine vaccinations.*

### Epidemiologie


Die durch Zecken übertragene Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME, Zeckenenzephalitis) tritt in den Sommermonaten auf. In der Schweiz werden in Jahren mit warmen Frühjahrstagen

die ersten Fälle bereits im März registriert. Nach einem Häufigkeitstypus im Juni, Juli und August treten Einzelfälle noch im Oktober und November auf. Das Vorkommen der FSME ist regional begrenzt. Das Risiko, sich in der Schweiz mit der FSME zu infizieren, liegt bei 1:100 000 Einwohnern pro Jahr, kann aber in Hochrisikogebieten 6:100 000 Einwohner pro Jahr übersteigen. Die FSME gehört zu den häufigsten viralen ZNS-Erkrankungen [1].

In der Schweiz ist der gemeine Holzbock, die Zecke *Ixodes ricinus*, Träger und Überträger des FSME-Virus. Das Virus zirkuliert in sogenannten Naturherden. In solchen Gebieten sind etwa 1:1000 bis 1:100 Zecken Träger des FSME-Virus. Nach dem Stich einer infizierten Zecke beträgt die Übertragungswahrscheinlichkeit etwa 30%. Von den infizierten Personen erkrankt rund ein Drittel mit grippalen Symptomen. Von diesen wiederum entwickeln rund 30% eine neurologische Symptomatik aus dem Formenkreis der Meningoenzephalomyelitis. Die Wahrscheinlichkeit von Langzeitfolgen beträgt ebenfalls rund 30% und das Risiko, an einer FSME zu sterben, 1%. Kinder überstehen eine FSME in der Regel folgenlos, während die Erkrankung mit zunehmendem Alter schwerer verläuft, besonders ab der siebten Lebensdekade.

*Borrelia burgdorferi*, der Erreger der Lyme-Erkrankung, wird ebenfalls durch *Ixodes ricinus* übertragen. Das Bakterium kommt aber viel häufiger, nämlich bei rund 20% aller Zecken, vor. Demnach besteht in der Schweiz eine Infektionsgefahr für Lyme-Borrelien überall dort, wo Zecken leben, das heisst in der ganzen Schweiz unterhalb einer Höhe von etwa 1000 Metern über Meer.

### Biologie von Zecke und Virus

*Ixodes ricinus* gehört zu den Schildzecken (Abb. 1 ) . Schildzecken durchlaufen drei Entwicklungsstadien, die je ungefähr ein Jahr dauern. In allen drei Stadien kann das Virus übertragen werden. Die Zecken überwintern mit Vorliebe im feuchten Laub von Auenwäldern entlang von Bächen und Flüssen. Das Muttertier legt Hunderte von Eiern, die durch vertikale Transmission von



**Abbildung 1**  
Ixodes ricinus nach der Blutmahlzeit, auf dem Rücken liegend.

der Mutter auf das Ei bereits infiziert sein können. Die daraus schlüpfenden etwa 0,5 mm grossen Larven suchen sich in den warmen Frühlingstagen ihre erste Blutmahlzeit, indem sie auf die Spitze eines Grashalms klettern, um sich von dort auf vorbeistreifende Kleintiere wie Mäuse, Eichhörnchen, Echsen oder Igel fallen zu lassen. Durch den Saugakt können sie das Opfer mit dem Virus infizieren oder auch von infizierten Wirten das Virus aufnehmen. Nach der Blutmahlzeit lässt sich die sechsbeinige Larve fallen und durchläuft eine Metamorphose, aus der sie als Nymphe mit nun vier Beinpaaren hervorgeht. Die Zecke gehört somit zu den Spinnentieren. Nach einer weiteren Blutmahlzeit ein bis zwei Jahre später entwickelt sich die Zecke erneut und nimmt schliesslich ihre adulte Form an. Die ausgewachsenen Zecken messen nur wenige Millimeter und klettern an Büschen bis zu 80 cm hoch, um auf ihre üblicherweise grösseren Opfer wie Rotwild und Füchse oder auch Vögel zu warten. Nach der Blutmahlzeit erfolgt die Paarung und die Eiablage, womit der Kreislauf von neuem beginnt. Menschen und Haustiere sind Fehlwirte, da die Zecken nach dem Saugakt in der Regel nicht mehr in die Natur zurückgelangen. Beim Menschen krabbelt die Zecke meist an den Beinen hoch, um sich an dünnen Hautstellen wie in der Leistenengegend, beim Bauchnabel, in der Axilla oder am Haaransatz im Nacken niederzulassen. Der Stich der Zecke ist schmerzlos. Nach zwei bis drei Tagen beginnt der Saugakt, der etwa einen Tag dauert. Danach lässt sich die vollgeogene Zecke fallen.

Das Virus vermehrt sich vor allem in den Speicheldrüsen der Zecken. Das RNA-Virus gehört wie das Gelbfiebertivirus zu den Flaviviren. Es gelangt mit dem Speichel der Zecke in die Blutbahn und nach einer Virämie ins Zentralnervensystem, wo es Entzündungen auslöst. Die genaue Pathogenese ist nicht bekannt. Die Virämie bewirkt die erste Krankheitsphase mit ihrer gripalen Symptomatik, der Befall des ZNS die zweite Phase. Früher wurde vermutet, dass es sich bei der Russian-Spring-Summer-Encephalitis um eine durch eine virulentere Variante des

FSME-Virus hervorgerufene Erkrankung handle. Neuere Untersuchungen lassen jedoch nur kleine Unterschiede zwischen den von Europa bis Japan gesammelten Isolaten erkennen, was eine Unterscheidung zwischen verschiedenen Virus-typen nicht rechtfertigt.

## Risikogebiete

Das regionale Vorkommen der FSME deckt sich – im Gegensatz zur Lyme-Borreliose – nicht mit demjenigen von Zecken, denn das FSME-Virus kann sich nur in engumschriebenen Naturherden halten. In der Schweiz kennen wir die Hochrisikogebiete im Raum Schaffhausen–Bülach, Thun–Spiez sowie im Dreieck zwischen Bieler-, Neuenburger- und Murtensee. In den letzten zehn Jahren entwickelte sich der Kanton Thurgau zur Region mit dem schweizweit höchsten FSME-Risiko. Als Gefahrengbiet mit geringerem Risiko (Karte Abb. 2 ) müssen heutzutage alle übrigen Regionen des Mittellands von Fribourg über Winterthur bis St. Margrethen sowie das St. Galler Rheintal angesehen werden. Die Ausläufer der Risikogebiete reichen bis in die Alpentäler. Als Beispiel sei hier das Simmental genannt. Frei von FSME sind die Regionen über 1000 Meter über Meer sowie die West- und Südschweiz. Im Gegensatz zur hier vorgelegten Gefahrenkarte verzeichnet die Karte des Bundesamtes für Gesundheit lediglich aufgrund von Meldungen lokalisierte Infektionsorte in Form von Punkten, aufgrund derer der Betrachter sich selbst ein Bild über die Gefahrengebiete machen kann. Die Entwicklung der letzten Jahre zeigte deutlich, dass auch mit FSME-Infektionen ausserhalb dieser Punkte gerechnet werden muss, weshalb wir die Gefahrengebiete weiter gefasst haben. Dass in einem Gebiet bisher noch keine Infektion auftrat, beweist nicht, dass es sich nicht um ein Risikogebiet handelt [2, 7]. Da die Verteilung von das FSME-Virus tragenden Zecken selbst in Hochrisikogebieten höchst unregelmässig ist, stösst man bei der Untersuchung von Zecken eher durch Zufall auf das Virus. Eine genaue Eingrenzung der Risikogebiete durch Virusuntersuchungen ist demzufolge nicht möglich.

FSME-Risikogebiete ausserhalb der Schweiz liegen im süddeutschen Raum, in Teilen des ehemaligen Ostdeutschland, in Schweden, in Österreich sowie im gesamten Bereich Osteuropas und reichen über Russland bis nach Japan. Der amerikanische und australische Kontinent sind frei vom FSME-Virus.

## Risikogruppen

Die oben angeführten Gefahrengebiete des Mittellands und des Rheintals stellen flächenmässig lediglich etwa 15% der Schweiz dar. Gleichzeitig



**Abbildung 2**  
Gefahrengebiete der FSME in der Schweiz.

handelt es sich dabei aber um die Gebiete mit der höchsten Bevölkerungsdichte. In den Gefahrengebieten leben etwa 2,5 Millionen Menschen. Bei durchschnittlich 100 gemeldeten Fällen pro Jahr resultiert daraus eine Inzidenz von etwa 4:100 000 Einwohnern pro Jahr. Das höchste Risiko tragen die Bewohner des Kantons Thurgau mit bis zu 10 gemeldeten Erkrankungen auf 100 000 Einwohner pro Jahr. Während man früher zur Risikogruppe vor allem Förster, Jäger und Waldarbeiter zählte, sind es heute diejenigen, die sich in der Freizeit in der Natur aufhalten. Nicht nur bei Spaziergängen, beim Joggen und Biken im Wald kann man sich infizieren, sondern auch in Parks und sogar im eigenen Garten.

### Klinik

Aufgrund der Klinik allein ist die Diagnose der FSME nicht möglich. Sie stützt sich auf die Trias aus neurologischer Symptomatik, Aufenthalt in Risikogebieten und Serologie. Der Aufenthalt in einem Risikogebiet ist allerdings nur ein «weiches» Kriterium, da in den letzten Jahren aufgrund neuer Erkrankungen laufend weitere Gebiete zu Gefahrengebieten erklärt werden mussten. Ein Zeckenstich lässt sich anamnestisch häufig nicht eruieren, weil er in etwa der



Hälfte der Fälle unbemerkt bleibt. Hauptkriterium der Diagnose ist der Nachweis von FSME-Antikörpern, da dieser im Fall des FSME-Virus sehr aussagekräftig ist. Nicht nur ein signifikanter IgG-Antikörperanstieg zwischen Verlaufsprüfung, sondern auch der Nachweis spezifischer IgM-Antikörper, insbesondere wenn diese mit einem Test eines zweiten Herstellers abgesichert wurden, beweist eine kürzlich erfolgte Infektion, sofern die Antikörper nicht von einer Impfung her stammen. Bei der ersten Arztkonsultation ist die Serologie in fast allen Fällen bereits positiv. Die Infektion verläuft wie die meisten Virusinfektionen zweiphasig. Nach einer Inkubationszeit, die in der Mehrzahl der Fälle 1 bis 10 Tage (Extremwert 30 Tage) dauert, kommt es durch die Virämie zu einer grippalen Symptomatik (Tab. 1 ) die nach 1 bis 5 Tagen (Extremwert 20 Tage) wieder abklingt, bevor sie nach weiteren 1 bis 10 Tagen (Extremwerte 0 und 50 Tage) in die Phase der neurologischen Symptomatik übergeht, die in drei Viertel der Fälle [2] eine Hospitalisation von 11 bis 25 Tagen (Extremwert 100 Tage) notwendig macht [1]. Die neurologischen Symptome betreffen oftmals die Hirnnerven; typischerweise handelt es sich aber um motorische Lähmungen der oberen Extremitäten, die sich nicht immer zurückbilden. Langzeitfolgen sind bei der FSME häufig, worin

Tabelle 1. Zeichen und Symptome während der Krankheitsverlaufes [1].

Zeichen und Symptome	Häufigkeit		
	Phase 1 (n = 58)	Phase 2 (n = 58)	Residuen (n = 21)
Fieber	62%	72%	
Kopfschmerzen	52%	74%	11%
Müdigkeit	16%	14%	5%
Rückenschmerzen	9%	9%	4%
Gastrointestinale Störungen, Gelenkschmerzen, Myalgien	7%	0%	2%
Katarrhalische Symptome, Rhinitis	5%	0%	8%
Appetitlosigkeit	2%	2%	2%
Meningismus		69%	2%
Bewusstseinsstörung		29%	6%
Lichtscheu/Sehstörungen		17%	5%
Veränderte Sehnenreflexe		12%	
Paresen		10%	
Schlafstörungen		10%	
Sensibilitätsstörungen		9%	
Nystagmus		5%	
Schluckstörungen		5%	
Lähmung des Atemzentrums		3%	
Muskelzucken/Zittern		3%	
Epileptiforme Krämpfe		2%	
Nervosität und vegetative Labilität			
Schwindel und Gleichgewichtsstörungen			

die besondere Bedeutung der Erkrankung liegt. Etwa die Hälfte der Patienten ist 6 Monate nach der Erkrankung noch beeinträchtigt, vor allem durch Kopfschmerzen, vegetative Störungen und Restparesen. Rund ein Drittel der Erkrankten klagt nach einer Beobachtungsspanne von 5 Jahren noch über Residuen. Nach Literaturangaben verlaufen rund 1% der Erkrankungen letal. Im Kanton Thurgau wurden in den letzten 10 Jahren auf rund 100 Fälle 3 Todesfälle verzeichnet, eine junge Frau ist seit ihrer Erkrankung an den Rollstuhl gefesselt und muss beatmet werden. Schwere Krankheitsverläufe sind im Alter häufiger. Während bei Kindern in der Regel lediglich eine leichte Meningitis feststellbar ist, äussert sich die Erkrankung mit zunehmendem Alter vorerst häufiger als Meningoenzephalitis und später als Myelitis (Tab. 2 ). Todesfälle treten fast ausschliesslich bei über 60jährigen auf.

Die Laborwerte gleichen denen anderer Virusinfektionen mit Ausnahme der Liquorzellen, wo anfänglich polymorphkernige Zellen (Granulozyten) vorherrschen, die erst im Verlauf der Genesung durch mononukleäre Leukozyten ersetzt werden. Wenn man die höchsten im Erkrankungsverlauf gemessenen Werte betrachtet, bewegt sich die Liquorpleozytose überwiegend zwischen 33 und 165 Zellen/ $\mu$ l mit einer Spanne von 13 bis 540 Zellen/ $\mu$ l, der Eiweissgehalt liegt zwischen 50 und 100 mg/dl. Ein Drittel der Fälle weist niedrigere Eiweisswerte auf, 16% haben höhere. Im peripheren Blut sind in der Hälfte der Fälle im Krankheitsverlauf Höchstwerte von 10 000–15 000 Leukozyten/ $\mu$ l messbar, in 17% liegen die Werte darüber, 6% zeigen eine Leukopenie von weniger als 5000/ $\mu$ l [1]. Im Mittel beträgt das CRP 13 mg/L (3–66), die Blutsenkungsreaktion 26 mm/h (4–88) [2].

Tabelle 2. Verlaufsformen der FSME in Abhängigkeit vom Alter.

Altersklasse	Manifestation		
	Meningitis (n = 24)	Meningoenzephalitis (n = 21)	Meningoenzephalomyelitis (n = 9)
5–14 Jahre	50%	50%	0%
15–24 Jahre	50%	34%	16%
25–59 Jahre	45%	39%	15%
>60 Jahre	20%	40%	40%

## Diagnose

Die Diagnose der FSME ist einfach und zuverlässig. Eine febrile oder neurologische Symptomatik bei gleichzeitigem Nachweis spezifischer IgM-Antikörper ist diagnoseführend. Ein Aufenthalt im Freien im Zeitraum von zwei Wochen vor Erkrankungsbeginn ist regelmässig mit der FSME verbunden, abgesehen von den wenigen berichteten Fällen, wo die Infektion durch den Genuss roher Milch von infizierten Tieren übertragen wurde.

Eine Absicherung der IgM-Antikörper durch einen Test eines zweiten Herstellers ist sinnvoll, unter anderem auch, um eine heterologe IgM-Antikörperbildung durch eine andere Virusinfektion, meistens durch das Epstein-Barr-Virus oder durch eine Autoimmunerkrankung, meistens einen systemischen Lupus erythematodes, auszuschliessen. Der gleichzeitige Nachweis von FSME-IgG-Antikörpern erhöht die Spezifität der Serologie. Es kann sich allerdings um Impfantikörper handeln, weshalb die Kombination mit heterologen IgM zur Fehldiagnose führen kann. Auch eine vorangegangene Gelbfieberimpfung oder andere Flavivirusinfektionen können wegen kreuzreagierender IgG- und IgM-Antikörper selten in die Irre führen. Durch eine natürliche Infektion gebildete Antikörper lassen sich von Impfantikörpern gegen FSME oder Gelbfieber nicht unterscheiden. Allerdings sind die IgM-Antikörper nach einer Impfung nur unregelmässig vorhanden und schwach nachweisbar, was bei der Klärung der Frage, ob eine neurologische Symptomatik durch eine Impfkomplication bei einer kürzlich erfolgten Impfung oder durch eine natürliche FSME bedingt ist, hilfreich sein kann. Nur in wenigen Fällen ist die Serologie zum Zeitpunkt des Arztbesuchs noch negativ. Mit Verlaufsuntersuchungen wird man die Serokonversion in der Regel innerhalb Wochenfrist nachweisen können. Eine negative Serologie schliesst eine FSME aus.

Durch die Liquorserologie lassen sich bei der FSME keine zusätzlichen Informationen gewinnen. Wenn FSME-Antikörper im Liquor zum Zeitpunkt der akuten Phase messbar sind, dann handelt es sich immer um aus dem Serum in den Liquorraum diffundierte IgG- oder IgM-Antikörper. Intrathekal gebildete Antikörper lassen sich erst in der Rekonvaleszenzphase nachweisen. Der Erregernachweis mittels Polymerase-Kettenreaktion (PCR) ist möglich. Wegen der zuverlässigen Serologie hat die Technik jedoch keinen breiten Eingang in die Routinediagnostik der FSME gefunden. In Einzelfällen kann der Nukleinsäurenachweis mittels PCR aus dem Liquor für die Diagnosestellung hilfreich sein, beispielsweise in perakut verlaufenden Fällen, wo der Tod vor der Antikörperbildung im Blut eintritt. Die Virusanzüchtung gelingt beim Menschen nicht.

Das FSME-Virus gehört in der Schweiz zu den häufigsten Erregern einer ZNS-Erkrankung im Erwachsenenalter [1]. Zur Sommerzeit kommen differentialdiagnostisch in erster Linie Enteroviren (Coxsackie- und Echoviren) sowie das Herpes-simplex- und das Varizella-Zoster-Virus in Frage. Im Gegensatz zum FSME-Virus erfolgt der Nachweis dieser Viren am besten mittels PCR aus dem Liquor.

## Prophylaxe

Gegen das FSME-Virus gibt es keine spezifische Therapie. Die Patienten versterben infolge neurologischer Komplikationen. Die passive Impfung durch Verabreichung von Hyperimmunglobulin nach einem Zeckenstich wurde wegen des Verdachts unerwünschter neurologischer Wirkungen bei Kindern und wegen ihrer nicht belegbaren Wirksamkeit aufgegeben.

Seit den 1970er Jahren steht ein Totimpfstoff zur Verfügung. Die Wirksamkeit und Sicherheit der Impfung wurde vor allem in Österreich millionenfach belegt und ist so nebenwirkungsarm wie die Tetanus- oder Hepatitis-B-Impfung. Die Schweizerische Arzneimittel-Nebenwirkungs-Zentrale (SANZ) erhielt in 13 Jahren 33 Meldungen mit neurologischen Veränderungen in zeitlichem Zusammenhang mit der FSME-Impfung, die alle reversibel waren [4]. Zwar traten diese Meldungen häufiger auf als bei vergleichbaren Impfungen, aber wie von den Autoren selbst festgehalten, ist die Häufigkeit der Meldungen von Nebenwirkungen nicht gleichbedeutend mit einer grösseren statistischen Nebenwirkungshäufigkeit.

Ein Kausalzusammenhang, vor allem der mit der Impfung assoziierten neurologischen Nebenwirkungen, liess sich in der genannten und in anderen Untersuchungen nie nachweisen [3]. Dennoch führten die SANZ-Daten sowohl in Fachkreisen als auch in der Politik zu falschen Rückschlüssen, welche die Akzeptanz der Impfung negativ beeinflussen können [5].

In der Schweiz sind gleichwertige Impfstoffe von zwei Herstellern erhältlich (Baxter und Berna Biotech). Die Impfung besteht aus einer Grundimmunisierung mit drei Dosen à 0,5 ml, die intramuskulär im Abstand von 0, 1 bis 3 Monaten, 9 bis 12 Monaten sowie neuerdings als Auffrischung alle 10 Jahre zu verabreichen sind [6]. Unter Studienbedingungen sind nach der zweiten Impfung in über 95% der Fälle Antikörper nachweisbar. Mit der dritten Impfung wird vor allem ein langanhaltender Schutz durch Boostering bezweckt; die Serokonversionsrate erreicht mehr als 97%. Folglich bleiben weniger als 3% der Grundimmunisierten ohne sicheren Schutz. Aufgrund eigener Erfahrungen liegt die Serokonversionsrate unter Alltagsbedingungen möglicherweise etwas tiefer. Wer sicher gehen

möchte, macht zwei bis vier Wochen nach der dritten Impfung eine IgG-Antikörperkontrolle. Eine Schnellimmunisierung ist im Abstand von etwa 0, 7 und 21 Tagen möglich, die dritte Impfung sollte dann wie üblich nach einem Jahr erfolgen.

Falls es innerhalb von 4 bis 14 Tagen nach der ersten Impfung zu einem Zeckenstich kommt, kann die zweite Impfung sofort verabreicht werden, um mit einem schnelleren Aufbau der Immunität einer Infektion zuvorzukommen, da die erste Impfdosis nicht ausreichend vor der Infektion schützt.

Für Kinder unter 13 (Berna Biotech) respektive 17 (Baxter) Jahren kommt bei gleichen Impfschemata die halbe Dosis zur Anwendung. Beide Hersteller haben hierfür ein spezielles Produkt. Geimpft werden kann ab dem vollendeten ersten Lebensjahr.

Die Impfeempfehlungen des BAG und der Eidgenössischen Kommission für Impffragen (EKIF) enthalten die Empfehlung, dass Kinder ab dem sechsten Lebensjahr geimpft werden sollten, sofern sie sich während mehr als 14 Tagen in der Zeckensaison (Februar bis November) in einem Endemiegebiet aufhalten. Impfungen bei Kindern unter sechs Jahren werden für nichtindiziert gehalten [7]. Geimpft werden kann zu jeder Jahreszeit, ein optimaler Schutz wird jedoch durch einen Aufbau der Grundimmunität während des Winters erreicht. Die Impfung ist seit kurzem krankenkassenpflichtig.

Ein Schutz vor Zeckenbefall ist sinnvoll. Dieser kann durch geschlossene Kleidung, Repellentien, durch das Meiden von Unterholz und Wiesen an Waldrändern sowie durch das Absuchen des Körpers nach einem Aufenthalt in der Natur erreicht werden. Je schneller Zecken entfernt werden, desto geringer ist die Übertragungswahrscheinlichkeit für das FSME-Virus, Lyme-Borrelien oder auch für den Erreger der humanen Ehrlichiose. Festgebissene Zecken werden mit einer Pinzette möglichst tief in der Haut gefasst und herausgezogen. Danach wird die Wunde desinfiziert, ein eventuell steckengebliebener Kopf wird belassen.

### Rückschau und Ausblick

Trotz Impfung ist in der Schweiz während der letzten 20 Jahre eine stetige Zunahme der Fälle zu verzeichnen, mit einem neuen Rekord von 206 gemeldeten Fällen im letzten Jahr. Dies hängt nicht nur mit einer gesteigerten Wahrnehmung zusammen, denn bereits vor mehr als 25 Jahren wurde eine schweizweite Auswertung der serologischen Daten durchgeführt. Im Vergleich zu diesen Daten lässt sich beispielsweise für den Kanton Thurgau in den letzten 10 Jahren im Vergleich zur Vorperiode eine Zunahme der FSME-Fälle um mehr als das 30fache fest-

stellen. Diese war mit einer Ausbreitung in östlicher Richtung über den ganzen Kanton verbunden [1, 2]. Untersuchungen von Randolph et al. geben Hinweise darauf, dass klimatische Veränderungen eine Ursache für die Zunahme der FSME in einigen Teilen Europas sein könnten [8]. Neuere Untersuchungen in Deutschland ergaben eine höhere Dichte infizierter Zecken, als bisher angenommen. Bei in Naturherden gesammelten Zecken wurde das FSME-Virus in bis zu 5% nachgewiesen. Bei von Personen abgesammelten Zecken enthielt sogar jede zehnte das Virus [9]. Diese Zahlen liegen rund zehnmal über den bisher berichteten Durchseuchungszahlen und lassen eine weitere Zunahme der FSME-Erkrankungen erwarten.

Neuere Daten legten eine Ausdehnung der Impfintervalle für Auffrischimpfungen von bisher drei auf fünf Jahre nahe. Die Invovac-Experten-Gruppe hat sich aufgrund dieser Daten sogar auf Impfintervalle von zehn Jahren festgelegt, die genauen Empfehlungen sind in Vorbereitung. Im Gegensatz zu den offiziellen Schweizer Empfehlungen rät die internationale Expertengruppe zur Impfung von exponierten Kindern bereits ab dem zweiten Lebensjahr, in speziellen Fällen schon ab dem Alter von sechs Monaten [10]. Die Argumente dafür bestehen darin, dass der Beginn der Impfung im Alter von zwei statt sechs Jahren auf die Lebensspanne bezogen zu lediglich einer zusätzlichen Impfung führt. Dafür können auch die seltenen schweren Erkrankungsverläufe im Kleinkindesalter verhindert werden. Es gibt Hinweise, die annehmen lassen, dass sich nach fünf Auffrischimpfungen eine lebenslange Immunität bildet [11]. Dem steht allerdings das Problem der nachlassenden Immunität im höheren Alter entgegen, weshalb die Konsensusgruppe empfiehlt, bei über 60jährigen die Impfintervalle bei drei Jahren zu belassen. Die Halbwertszeit der Impfantikörper ist individuell sehr unterschiedlich, weshalb bei vielen Personen Antikörper bedeutend länger als fünf Jahre nach einer Auffrischimpfung nachweisbar bleiben. Deswegen kann man bei einer vorgängigen Antikörperbestimmung oft auf eine Auffrischimpfung verzichten [11, 12]. Es ist im Einzelfall jedoch schwierig vorzusagen, wie lange noch Antikörper vorhanden sein werden. Eine Prognose ist besser möglich, wenn die vergleichende Messung mit einer früheren Rückstellprobe aus der Serothek keinen oder lediglich einen flachen Antikörperabfall ergibt.

**Literatur**

- 1 Krech T. Die Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) in der Schweiz. Dissertation Medizinische Fakultät Universität Bern 1980.
- 2 Schwanda M, Oertli S, Frauchiger B, Krause M. Die Frühsommer-Meningoenzephalitis im Kanton Thurgau: eine klinisch-epidemiologische Analyse. *Schweiz Med Wochenschr* 2000;130:1447–55.
- 3 Ehrlich HJ, Pavlova BG, Fritsch S, et al. Randomised, phase II dose-finding studies of a modified tick-borne encephalitis vaccine. Evaluation of safety and immunogenicity. *Vaccine* 2003;22:217–23.
- 4 Koller Doser A, Hartmann K, Fleisch F, Kuhn M. Vermutete neurologische Nebenwirkungen der FSME-Impfung. Erfahrung der Schweizerischen Arzneimittel-Nebenwirkungs-Zentrale (SANZ). *Praxis* 2002;91:159–62.
- 5 Gesundheits- und Sozialdepartement des Kantons Luzern. Anfrage Räte B. Camenisch und Mit. über die Notwendigkeit einer obligatorischen Kinderimpfung für FSME respektive einer Impfkampagne für Erwachsene im Kanton Luzern (Nr. 607). Eröffnet: 27. März 2002. [www.lu.ch/PublicationenCM/pdf/vorstoesse\\_antworten/a\\_607\\_antwort.pdf](http://www.lu.ch/PublicationenCM/pdf/vorstoesse_antworten/a_607_antwort.pdf).
- 6 Informationen bei InfoVac, Genf. E-Mail: [infovac@medecine.unige.ch](mailto:infovac@medecine.unige.ch). InfoVac-Bulletin Nr. 1/2006.
- 7 Bundesamt für Gesundheit, Schweizerische Kommission für Impffragen. Empfehlungen zur Impfung gegen Zeckenzephalitis (Frühsommer-Meningo-Enzephalitis [FMES]). Bern: BAG; 2003. [www.bag.admin.ch/infekt/publ/wissenschaft/d/fsme\\_empf.pdf](http://www.bag.admin.ch/infekt/publ/wissenschaft/d/fsme_empf.pdf).
- 8 Randolph SE, Green RM, Peacey MF, Rogers DJ. Seasonal synchrony. The key to tick-borne encephalitis foci identified by satellite data. *Parasitology* 2000;121:15–23.
- 9 Süss J, Schrader C, Falk U, Wohanka N. Tick-borne encephalitis (TbE) in Germany – Epidemiological date, development of risk areas and virus prevalence in field-collected ticks and ticks removed from humans. *Int J Med Microbiol* 2004;293(Suppl 37):69–79.
- 10 Kunze U, Asokliene L, Bektimirov T, Busse A, Chmelik V, et al. Tick-borne encephalitis in childhood – Consensus 2004. *Wien Med Wochenschr* 2004;154:252–4.
- 11 Kind A. Wieviele Auffrischimpfungen sind notwendig gegen Zeckenzephalitis FSME (Frühsommermeningoenzephalitis)? *Schweiz Ärztezeitung* 2004;85:844–8.
- 12 Rendi-Wagner P, Kundi M, Zent O, Dvorak G, Jaehrig P, Holzmann H, et al. Persistence of protective immunity following vaccination against tick-borne encephalitis – longer than expected? *Vaccine* 2004;22:2743–9.

**Korrespondenz:**

Prof. Dr. med. Thomas Krech  
Labor Prof. Krech und Partner AG  
Konstanzerstrasse 31a  
CH-8280 Kreuzlingen  
[thomas.krech@labor.ch](mailto:thomas.krech@labor.ch)