

ÖAZ Supplementum | Entgeltliche Sonderpublikation | August 2024

DFP-SUPPLEMENTUM

MÜCKENÜBER- TRAGENE VIRUS- ERKRANKUNGEN

RISIKO, THERAPIE, PRÄVENTION



S

Supplementum

Österreichische
Ärztezeitung



Mückenübertragene Viruserkrankungen: Risiko, Therapie, Prävention

Dr.ⁱⁿ Angelika Wagner, PhD

Stechmücken (Gelsen) sind Überträger einer Vielzahl humanpathogener Erreger. Dazu zählen auch Viren, die potenziell schwere Erkrankungen auslösen können und die zunehmende Verbreitung finden. Im Fokus dieses Artikels stehen diejenigen dieser Viruskrankheiten, vor denen sich Reisende durch Impfungen schützen können.

Weibliche Stechmücken benötigen für die Ei-Produktion in der Regel mindestens eine Mahlzeit vom Blut eines Menschen oder Tieres; mit dieser nehmen sie auch im Blut enthaltene Krankheitserreger auf. Die Erreger können dann nach entsprechender Vermehrung in der Mücke bei einem späteren Stich mit dem Speichel wiederum auf einen Menschen übertragen werden. Zu den Erregern gehören Viren, Protozoen, parasitische Fadenwürmer und seltener Bakterien.

Hohe Infektionszahlen erreichen die durch *Anopheles*-Mücken übertragenen parasitären Protozoen (Einzeller) der Gattung *Plasmodium*, den Erregern der Malaria, mit geschätzten 250 Millionen Fällen pro Jahr, davon die allermeisten in Afrika.¹ Malaria ist vermutlich für den größten Teil der durch Mücken verursachten Sterbefälle verantwortlich, die weltweit auf jährlich mehr als 700.000 geschätzt werden.²

Stechmücken verbreiten eine Vielzahl von humanpathogenen Viren aus den Gruppen der Flavi-, Alpha- und Bunyaviren. Die durch den Mückenspeichel verursachte lokale Entzündung scheint dabei die Replikation und Ausbreitung der Viren im Wirt zu unterstützen.³ Manche der durch Viren ausgelösten Infektionserkrankungen verlaufen mit wenigen oder gar keinen Symptomen, aber es können auch schwere Erkrankungen mit potenziell tödlichem Ausgang auftreten (siehe Tab.1 für eine Auswahl in der Reisemedizin wichtiger Erkrankungen).

In diesem Artikel werden diejenigen mückenübertragenen Viruskrankheiten behandelt, vor denen sich Reisende mit einer Impfung schützen können. Gegen Gelbfieber, Japanische Enzephalitis und Dengue-Fieber sind Vakzine schon länger im Einsatz. Neu zugelassen ist eine Impfung gegen das Chikungunya-Fieber, welches deshalb hier ausführlicher besprochen wird.

Chikungunya-Fieber im Überblick

Transmission – Das Chikungunya-Virus (CHIKV) wird von tagaktiven *Aedes*-Mücken, *Aedes aegypti* (auch Gelbfiebertmücke oder Ägyptische Tigermücke) und *Aedes albopictus* (Asiatische Tigermücke) übertragen, die durch ihre weißen Streifen auf den dunklen Beinen und dem Körper auffallen. CHIKV erhält sich vor allem in Afrika in einem sylvatischen

Zyklus (**Abb.1**), d.h. einer zyklischen Übertragung des Virus zwischen *Aedes*-Mücken und nichtmenschlichen Primaten; nur gelegentlich kommt es dabei zur Übertragung auf den Menschen, was zu sporadischen Ausbrüchen führt.⁴ Daneben existiert ein urbaner Übertragungszyklus zwischen Stechmücken und einer nicht immunen Bevölkerung; dieser nimmt wegen wachsender Bevölkerungsdichte und der Ausbreitung der Mücken in gemäßigte Zonen weltweit an Bedeutung zu und macht epidemische Ausbrüche möglich.

Neben dem Hauptübertragungsweg durch Mücken kann CHIKV auch kongenital übertragen werden. Bei einer peripartalen Übertragung von infizierten Müttern zeigen bis zu 50% der Neugeborenen eine symptomatische Erkrankung.⁴ Eine Übertragung über menschliches Blut ist möglich jedoch selten.

Epidemiologie – CHIKV wurde 1952 erstmalig in Tansania beschrieben und war ursprünglich in Afrika südlich der Sahara und in Südostasien endemisch; bis in die 1990er Jahre traten dort nur sporadische Ausbrüche auf.⁴ Durch große Ausbrüche im Jahre 2004 (von Kenia über Inseln im Indischen Ozean [La Réunion] weiter nach Indien und Teile Südostasiens) und seit 2013 (in Lateinamerika) verbreitete sich CHIKV in neuen Weltregionen. Seitdem zirkuliert CHIKV mit sporadischen Fällen und periodischen Ausbrüchen in Afrika, Südamerika und Asien.⁵ Die vier unterschiedlichen genetischen Linien des Virus sind nach der geographischen Verbreitung benannt (Westafrikanische, Ost-/Zentral-Afrikanische, Asiatische und Indischer Ozean Linie). Eine lokale Transmission wurde mittlerweile aus über 100 Ländern berichtet, darunter auch bereits aus Frankreich (zuletzt 2017) und Italien (2007), wobei das CHIKV in Europa derzeit (noch) nicht als endemisch gilt; **Abb.2** zeigt das Auftreten von CHIKV in den letzten fünf Jahren.⁶ Reisende in Gebiete mit aktiver CHIKV-Zirkulation sollten über Risiken und Präventionsstrategien aufgeklärt werden.⁷

Im Zuge der Globalisierung hat *A. albopictus* eine weltweite Ausbreitung erfahren. Wichtige CHIKV-Stämme weisen heute adaptive Mutationen auf, welche die Transmission des Virus durch *A. albopictus* um das 40-fache erhöhen, ohne die Replikationseffizienz der Viren in *A. aegypti* zu beeinträchtigen.⁸ Dies unterstützt offensichtlich die Verbreitung von CHIKV.

Krankheitsbild – Die meisten der mit CHIKV Infizierten werden symptomatisch (>85%); die Inkubationszeit zwischen einem Mückenstich und dem Auftreten der Symptome ist

generell kurz (meist 3-7 Tage).⁴ In der Akutphase setzt meist abrupt hohes Fieber (>39,0°C) ein, gefolgt von Polyarthralgie als charakteristischem Symptom. Die Arthralgie ist bilateral und symmetrisch und betrifft hauptsächlich periphere Gelenke der Arme und Beine („Chikungunya“ bedeutet „der gekrümmt Gehende“). Zu Fieber und Arthralgie tritt als drittes Hauptsymptom bei mindestens der Hälfte der Infizierten ein makulopapulöses generalisiertes Exanthem während der akuten Krankheitsphase hinzu. Weiters sind Myalgie, Kopfschmerzen, Übelkeit und Erbrechen in dieser Phase häufig. Die akuten Beschwerden sistieren in der Regel nach 1-2 Wochen. Die Mortalitätsrate liegt unter 1%; nach überstandener Krankheit besteht lebenslange Immunität. Neben dem typischen Verlauf der Akutphase können nach CHIKV-Infektion auch atypische, schwere Komplikationen auftreten (z.B. Myokarditis, Meningoenzephalitis, Hepatitis, Augenbeteiligung); hiervon sind vor allem Risikogruppen (z.B. Neugeborene, Ältere) betroffen.

Bei mindestens einem Drittel der Infizierten können muskuloskelettale Beschwerden (Polyarthralgie und -arthritis, Tendosynovitis) über drei Monate hinaus fortauern bzw. wieder auftreten; auch Fatigue und eine Vielzahl weniger häufiger Symptome können persistieren.⁴ Diese chronisch-entzündliche rheumatische Erkrankung („Chikungunya-Arthritis“) kann über Monate und Jahre anhalten.

Therapie – Eine spezifische antivirale Therapie steht nicht zur Verfügung.⁹ Die Therapie der akuten Beschwerden erfolgt daher symptomatisch mit Antipyretika und Analgetika. Nach der Akutphase persistierende muskuloskelettale Beschwerden werden zunächst mit Paracetamol bzw. NSAR therapiert. Vor dem Einsatz von NSAR muss allerdings eine Dengue-Fieber-Infektion wegen dem Blutungsrisiko bei dieser Erkrankung ausgeschlossen werden.

Bei einer ausgeprägten entzündlichen Arthritis in der postakuten und chronischen Phase kommen orale Kortikosteroide zum Einsatz.⁹ Aufgrund der Beteiligung mehrerer und auch kleiner Gelenke sind Kortikosteroid-Infiltrationen selten indiziert. Physiotherapie kann zur weiteren Unterstützung angeboten werden. Chronisch-entzündliche Gelenkveränderungen werden analog der rheumatoiden Arthritis mit DMARDs (z.B. Methotrexat, Sulfasalazin) und bei unzureichendem Ansprechen auch mit Biologika (TNF-alpha-Blocker) behandelt.

Steckbrief Dengue-Fieber

Das Dengue-Virus (DENV) ist das am häufigsten auftretende durch Stechmücken übertragene humanpathogene Virus, mit weltweiter Verbreitung in den Tropen- und Subtropen (Abb.3). In Europa tritt Dengue-Fieber besonders bei Reiserückkehrern auf (z.B. aus der Karibik und Südostasien/Thailand).¹¹ Vereinzelt wurden in den letzten Jahren auch autochthone Infektionen aus Kroatien, Südfrankreich und den Inseln Madeira und Ibiza berichtet.

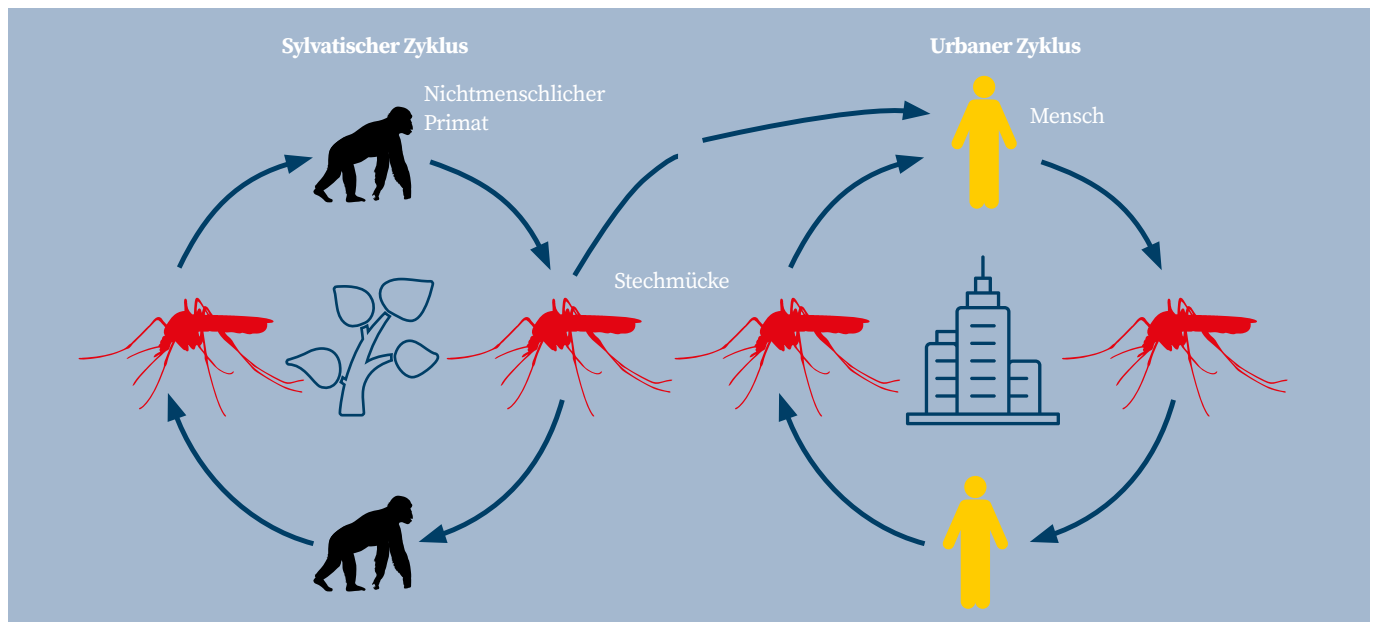
DENV, von dem vier Serotypen bekannt sind, wird wie CHIKV vor allem von *A. aegypti* und *A. albopictus* übertragen.⁵ Das Virus ist an den urbanen Übertragungszyklus adaptiert. Anders als bei CHIKV bleiben 40-80% der Dengue-Infizierten symptomfrei. Bei symptomatischer Erkrankung tritt nach einer Inkubationszeit von 5-7 Tagen plötzlich hohes Fieber auf; zu den Symptomen zählen Myalgie, Arthralgie, hämmernde retroorbitale Kopfschmerzen, makulopapulöses Exanthem und Hämorrhagien (z.B. Haut/Schleimhautblutungen, Nasenbluten, positiver Tourniquet-Test). Die Erkrankung verläuft meist mild bis moderat und heilt in der Regel binnen zwei Wochen nach Symptombeginn folgenlos aus. Wie beim Chikungunya-Fieber kann auch die durch DENV ausgelöste

Tab. 1: Auswahl von wichtigen durch Mücken übertragenen Viruserkrankungen

Erkrankung	Virus	Gattung	Wichtigste Überträger	Impfung verfügbar
Chikungunya-Fieber	Chikungunya-Virus (CHIKV)	Alphavirus	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Aedes albopictus</i>	ja*
Dengue-Fieber	Dengue-Virus (DENV)	Flavivirus	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Aedes albopictus</i>	ja
Gelbfieber	Gelbfieber-Virus (YFV)	Flavivirus	<i>A. aegypti</i> , andere <i>Aedes</i> - Arten, <i>Haemagogus</i> spp.	ja
Japanische Enzephalitis	Japan-Enzephalitis-Virus (JEV)	Flavivirus	<i>Culex</i> spp.	ja
West-Nil-Fieber	West-Nil-Virus (WNV)	Flavivirus	<i>A. albopictus</i> , <i>Culex</i> spp., <i>Ochlerotatus</i> spp.	nein
Zika-Fieber	Zikavirus (ZIKV)	Flavivirus	<i>Aedes aegypti</i> , andere <i>Aedes</i> -Arten	nein

* verfügbar in Europa ab 2025

Abb. 1: Sylvatischer und urbaner Transmissionszyklus⁵



Erkrankung nur symptomatisch behandelt werden. Die Erkrankung hinterlässt typenspezifische, langfristige Immunität, jedoch nur zeitlich begrenzte Immunität gegen die anderen Serotypen.

Bis zu 5 % der symptomatischen Patienten entwickeln nach dem Abfebern eine kritische Phase, hämorrhagisches Dengue-Fieber (DHF) genannt.¹² Dieses ist initial nicht vom Dengue-Fieber zu unterscheiden, jedoch im weiteren Verlauf (2-6 Tage nach Beginn) gekennzeichnet durch ein systemisches Capillary Leak Syndrom (hervorgerufen durch die erhöhte Gefäßpermeabilität), welches in weiterer Folge bis zum Dengue-Schock-Syndrom führen kann. Gleichzeitig können aufgrund einer Thrombozytopenie schwere Blutungen auftreten. Die Letalität in erfahrenen klinischen Zentren beträgt <1%, ansonsten bis 30%. Unter Reisenden sind schwere Verläufe bei symptomatischer DENV-Infektion selten.¹³

DHF kann schon bei einer Primärinfektion mit DENV auftreten; das Risiko für DHF ist aber unter anderem dann erhöht, wenn es sich um eine Zweitinfektion mit einem anderen Serotypen handelt. Ursächlich sind die zuvor gebildeten nicht-neutralisierenden Antikörper, die zu einer verstärkten Immunreaktion führen (antibody-dependent enhancement).¹⁴

Steckbrief Gelbfieber

Das Gelbfieber-Virus (YFV) wird durch Aedes- und Haemagogus-Mücken übertragen; nichtmenschliche Primaten und der Mensch stellen das Reservoir dar.⁵ Die Transmission erfolgt wie bei CHIKV in sylvatischen und urbanen Zyklen; in der afrikanischen Savanne gibt es auch einen intermediären

ren Zyklus mit Übertragung von Affe auf Mensch oder von Mensch auf Mensch. Die meisten Erkrankungen entstehen durch die sylvatischen und intermediären Zyklen.

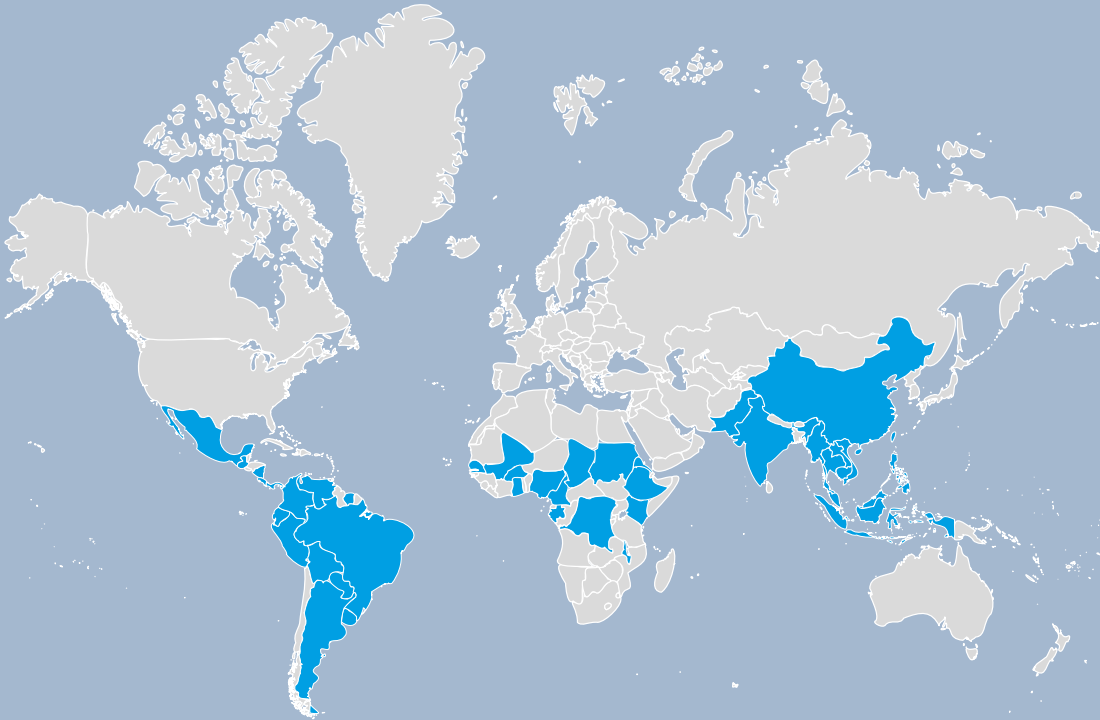
Das Gelbfieber-Virus (YFV) tritt als autochthone Infektion ausschließlich in Afrika südlich der Sahara und im tropischen Südamerika auf (Abb.4), wo es endemisch ist und zeitweise auch epidemisch, z.B. 2017 in Großstädten Brasiliens.¹⁶ Bei Reisenden aus Europa kommt Gelbfieber nur sehr selten vor, da es für viele Länder explizite Impfvorschriften gibt.

Nur ein kleiner Teil der mit YFV Infizierten wird symptomatisch.⁵ Dann tritt nach einer Inkubationszeit von 3-6 Tagen hohes Fieber auf, begleitet von Myalgie, Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Hepatomegalie, Nasenbluten und relativer Bradykardie. Die akuten Symptome klingen nach 3-4 Tagen ab. Etwa 15% der Erkrankten entwickeln aber ein schwereres Krankheitsbild mit erneutem Fieberanstieg und Blutungen (z.B. im Rachenraum, Gastrointestinaltrakt und in der Haut) und schweren Organschäden (Leberzellnekrosen mit Ikterus; Nierennekrosen mit Urämie). Die Letalität liegt dann bei bis zu 50%. Kausale Therapien sind nicht verfügbar. Nach inapparenter Infektion oder überstandener Krankheit besteht eine lebenslange Immunität.

Steckbrief Japanische Enzephalitis

Das Japan-Enzephalitis-Virus (JEV) kommt in Asien, auf einigen Pazifikinseln und mittlerweile vereinzelt auch in Australien vor.⁵ (Abb.5) Virusreservoir sind Wasservogel und Schweine weshalb die Übertragung vornehmlich in ländlichen Regionen (nahe von Reisfeldern oder Sumpfbereichen)

Abb. 2: Länder, in denen Chikungunya-Fälle mit lokaler Übertragung in den letzten fünf Jahren berichtet wurden (Stand 3/2024).⁶ Dies schließt Fälle importierter CHIKV-Infektion nicht ein.



erfolgt, aber auch (peri)urban möglich ist. Die Übertragung von den Tieren auf den Menschen erfolgt durch eher nachaktive Stechmücken der Gattung *Culex*; eine Transmission von JEV durch Mücken von Mensch zu Mensch ist nicht bekannt.

Die Japanische Enzephalitis ist die häufigste virale Enzephalitis in Asien und Teilen des Westpazifiks. In gemäßigten Klimazonen tritt sie saisonal auf, in den Subtropen und Tropen ganzjährig, mit einem Häufigkeitsspitzen während der Monsunzeit. Epidemien und Ausbrüche kommen vor, besonders in Nordindien.

JEV-Infektionen verlaufen in den meisten Fällen asymptomatisch.⁵ Bei milder symptomatischer Erkrankung treten nach einer Inkubationszeit von 5-15 Tagen grippeartige Symptome oder eine aseptische Meningitis auf. Bei <1 % der Infizierten kommt es dagegen zu einer neurologischen Erkrankung mit akuter Meningoenzephalitis und Menigismuszeichen. In diesem Fall beginnt die Erkrankung mit Fieber, Kopfschmerzen und Erbrechen; dann kommt es innerhalb einiger Tage zu neurologischen Defiziten, genereller Schwäche und Bewegungstörungen. Zum Krankheitsbild gehören auch ein Parkinson-ähnliches Syndrom, Lähmungserscheinungen und Krampfanfälle. Die Letalität der Enzephalitis liegt bei 20-30 % und mehr als ein Drittel der Erkrankten hat bleibende neurologische, kognitive und psychiatrische Schäden. Eine spezifische Therapie ist nicht verfügbar.

Prävention von mückenübertragenen Viruskrankheiten in der Reisemedizin

Reisenden in Gebiete, in denen es häufig zur Übertragung von Krankheiten durch Mücken kommt, kann grundsätzlich zu persönlichen Schutzmaßnahmen gegen die Insekten geraten werden; dazu gehören topische Repellents und Insektizid-Sprays für die Kleidung sowie Barrieremaßnahmen mittels Kleidung und Bettnetzen (idealerweise mit Insektiziden imprägniert). Einen hohen spezifischen Schutz bieten die gegen DENV, YFV und JEV gerichteten prophylaktischen Impfungen, und wohl auch gegen CHIKV.

Impfungen gegen CHIKV – Ein erster CHIKV-Impfstoff (VLA1553, Ixchiq) erhielt im November 2023 die Zulassung durch die FDA für den US-amerikanischen Markt und im Juni 2024 auch für die EU. Es handelt sich um ein lebend-attenuiertes Vakzin, das einen Virus-Stamm enthält, der beim La Réunion-Ausbruch im Jahre 2006 isoliert wurde,¹⁸ zur einmaligen intramuskulären Injektion bei ≥ 18 Jährigen.

Die FDA-Zulassung von VLA1553 erfolgte auf Grundlage der erzielten Anti-CHIKV neutralisierenden Antikörpertiter. Die Verwendung dieses Surrogatmarkers erklärt sich daraus, dass seroepidemiologische Studien nach natürlichen CHIKV-Infektionen gezeigt haben, dass die Spiegel neutralisierender Antikörper, die nach einer Infektion für Jahrzehnte persistieren, sehr wahrscheinlich vorhersagen,

wie gut eine Person vor erneuter Infektion geschützt ist.¹⁹ In einer Phase-3-Studie wurden nach einmaliger Impfung mit VLA1553 seroprotektive Spiegel neutralisierender Antikörper in fast 100% der Probanden nach vier Wochen erreicht.²⁰ Eine weitere Studie zeigte, dass Seren von mit VLA1553-geimpften Probanden nach passivem Transfer auf nichtmenschliche Primaten einen vollständigen Schutz vor Virämie und Fieber nach Provokation mit CHIKV boten.²⁸ Um die FDA-Zulassung auf Dauer aufrecht zu halten, wird aber noch der Nachweis des klinischen Nutzens von VLA1553 notwendig sein.

In der Phase 3-Studie trat neben Lokalreaktionen (bei 15 % der Probanden) häufig systemische Reaktionen wie Kopfschmerz, Müdigkeit und Myalgien sowie Arthralgien auf (bei 18 %), die jedoch auch in schweren Fällen nach 2-3 Tagen abklagen.²⁰ Offen ist noch die Frage der Schutzdauer nach dieser Impfung. In den USA wird die Impfung bereits bei Erwachsenen, die in ein CHIKV-Ausbruchsgebiet reisen, empfohlen und kann in anderen Situationen (z.B. CHIKV-Übertragung in den letzten 5 Jahren) erwogen werden.²¹

Da es sich um einen lebend-attenuierten Impfstoff handelt ergeben sich gewisse Kontraindikationen, wodurch die weitere Entwicklung alternativer Impfstoffe interessant ist. Zwei CHIKV-Impfstoffkandidaten befinden sich derzeit in klinischen Phase-3-Studien: ein auf Virus-ähnlichen Partikeln (VLP) basierendes Vakzin,²² und eines, das inaktiviertes Virus enthält.²³

Impfungen gegen DENV – In der EU ist mittlerweile ein attenuierter Lebendimpfstoff (Qdenga), der in der Reisemedizin verwendet werden kann, zugelassen. Das Impfschema besteht aus zwei Teilimpfungen, die im Abstand von drei Monaten subkutan zu verabreichen sind. Diese Impfung kann nach den Empfehlungen des österreichischen Nationalen Impfgremiums Personen ab 4 Jahren, die eine gesicherte DENV-Infektion durchgemacht haben, vor Reisen in ein (Hoch)Risikogebiet angeboten werden.²⁴ Nur in Einzelfällen (z.B. Langzeitaufenthalte) kann die Impfung auch ohne vorangegangener Dengueinfektion erwogen werden. Es handelt sich hierbei um eine sehr zurückhaltende Empfehlung, die die sich vermutlich nach Verfügbarkeit weiterer Daten ändern wird.

Ein zweiter Impfstoff, Dengvaxia, ist nicht für Reisende einzusetzen. Die Zulassung ist beschränkt auf Personen, die in einem Dengue-Endemiegebiet leben und bereits eine laborbestätigte Dengue-Infektion durchgemacht haben.

Impfung gegen YFV ist bei Reisen in Endemiegebiete des tropischen Afrikas und Südamerikas indiziert.²⁴ Der in Österreich zugelassene attenuierte Lebendimpfstoff wird einmalig verabreicht. Die Impfung sollte einerseits aufgrund der Formalerfordernis und andererseits um ausreichend Zeit für den Aufbau einer protektiven Immunantwort mindestens zehn Tage vor der Reise in ein endemisches Gelbfiebergebiet erfolgen Die Schutzdauer gilt formal lebenslang; trotzdem sollte aufgrund unzureichender Daten laut österreichischem

Abb. 3: Risikozonen für Dengue-Fieber weltweit¹⁰

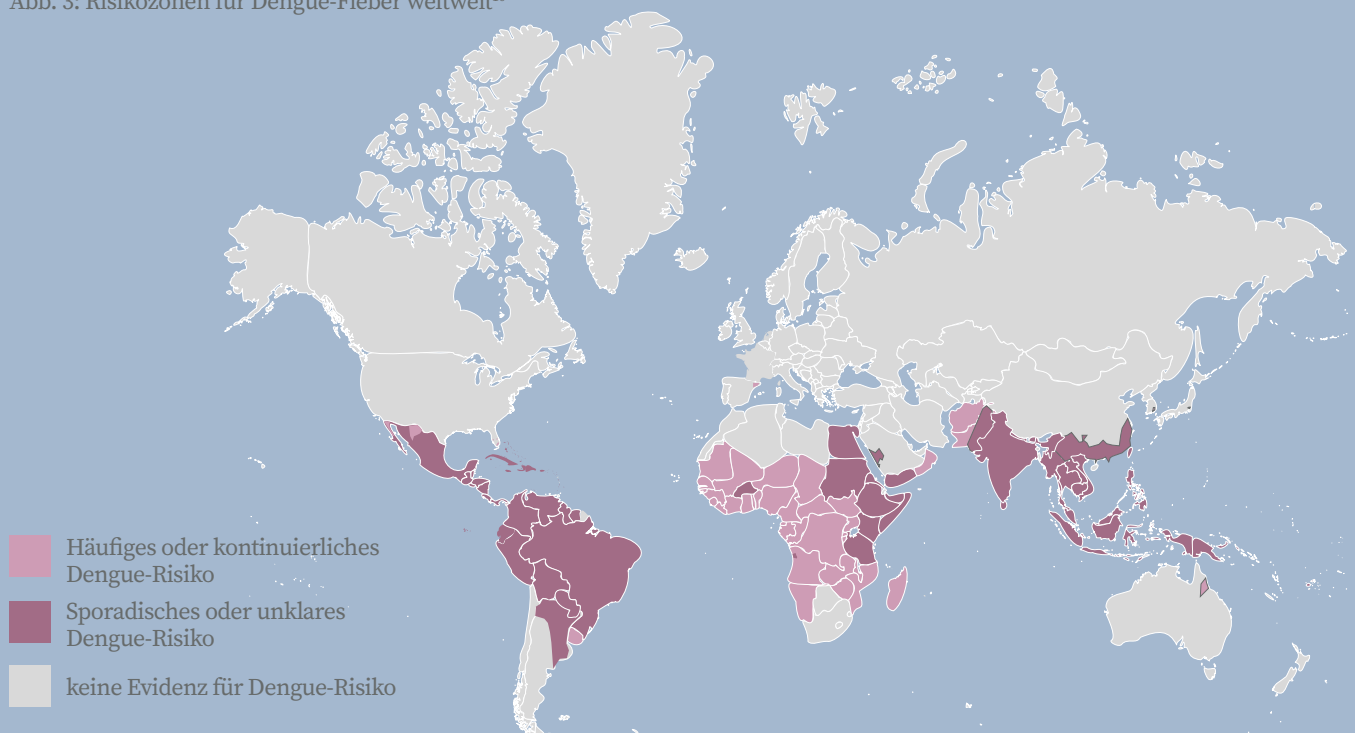
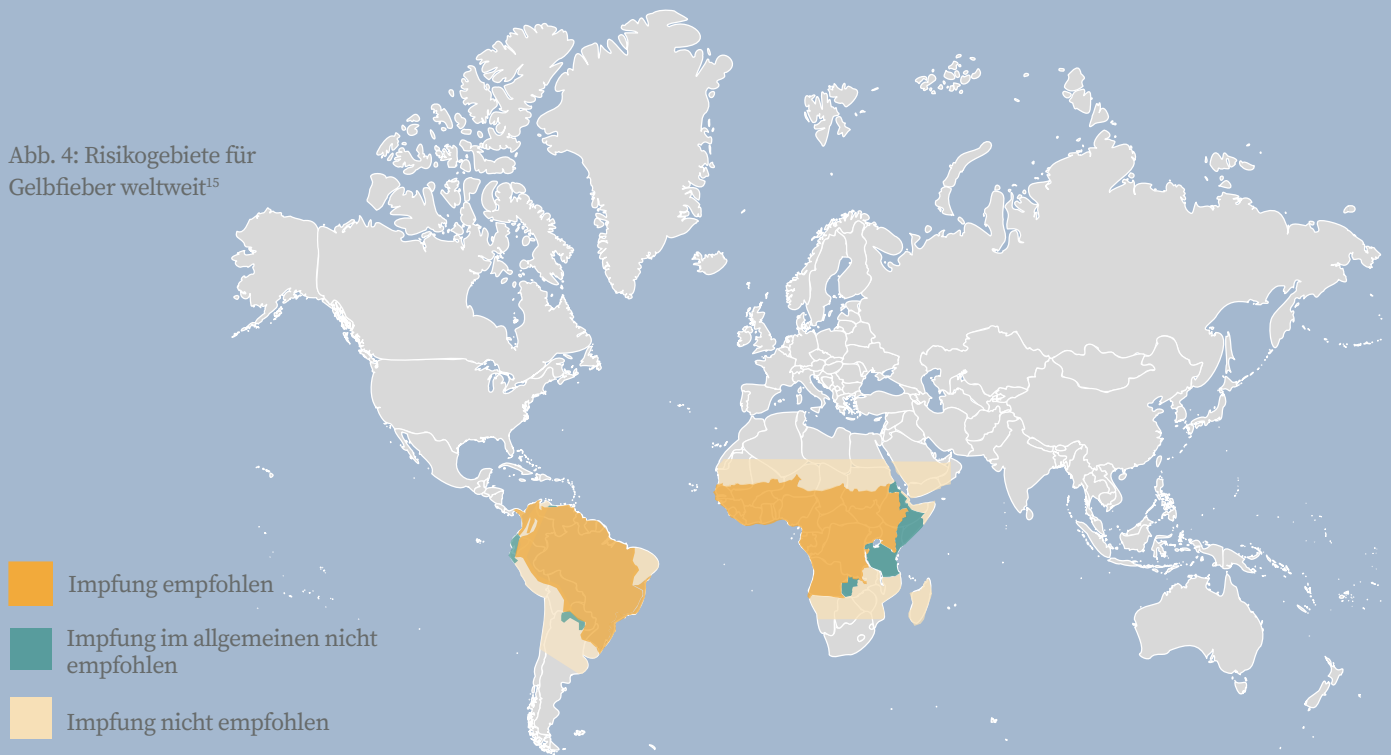


Abb. 4: Risikogebiete für Gelbfieber weltweit⁵



Impfplan Personen, die in aktive endemische Gebiete reisen, nach zehn Jahren eine Zweitimpfung gegen Gelbfieber angeboten werden. Kontraindikationen für die Impfung sind eine Hühnereiweißallergie, Immunsuppression und Erkrankungen der Thymusdrüse und Myasthenia gravis. Aufgrund seltener schwerer Nebenwirkungen stellt ein Alter über 60 Jahre eine relative Kontraindikation dar.

Impfungen gegen JEV sind bei Reisen in die Endemiegebiete Asiens in Abhängigkeit von bereister Region, Jahreszeit, Reiseroute und Reisestil indiziert.²⁴ Der in Österreich zugelassene JEV-Impfstoff ist ein inaktivierter und adjuvierter Ganzvirusimpfstoff, der in Zellkulturen hergestellt wird und ausgezeichnet verträglich ist. Der Impfstoff kann bereits Säuglingen ab dem vollendeten. 2. Lebensmonat verabreicht werden, wobei für Kinder unter 3 Jahren die halbe Dosis verabreicht wird. Das Impfschema besteht aus zwei Dosen im Abstand von vier Wochen, die Schutz für mindestens 6-12 Monate bieten gefolgt von einer dritten Dosis nach 1-2 Jahren (Schutz für ca. zehn Jahre). Die beiden ersten Dosen können bei Personen zwischen 18 und 65 Jahren auch im Abstand von nur sieben Tagen gegeben werden.

Mückenübertragene Viruserkrankungen auch in Europa?

Das Vorkommen der durch Mücken übertragenen Erkrankungen ist im allgemeinen auf tropische oder subtropische Regionen begrenzt. In Mitteleuropa treten diese Krankheiten derzeit in der Regel als importierte Infektionen auf, also bei Reisrückkehrenden, die sich in einem Land mit endemischem Vorkommen infiziert haben. Auch in gemäßigteren Zonen kann

es aber zu autochthoner Verbreitung mancher der Krankheiten kommen, und zwar entweder durch einheimische oder durch gebietsfremde Mücken. Ein Beispiel für ersteres sind die seit 2018 in Deutschland und Österreich saisonalen Infektionen mit dem West-Nil-Virus (WNV), das durch heimische *Culex*-Mücken übertragen wird. Begünstigt durch den Klimawandel kann WNV überwintern und findet im Sommer ausreichend günstige klimatische Bedingungen vor.²⁵ Auch in Österreich wurden im Inland erworbene WNV-Fälle bestätigt.²⁶

Wie erwähnt sind die *Aedes*-Mücken wichtige Überträger vieler Viruserkrankungen. Vor allem *A. albopictus* ist von zunehmender Bedeutung, weil diese Art in den letzten Jahrzehnten durch Warentransporte und Reisetätigkeit weltweit verschleppt wurde. Anders als *A. aegypti* kann sich *A. albopictus* besser an etwas kältere Umgebungen adaptieren und so die Winter überstehen.²⁷ Diese Mücke dringt daher in Regionen vor, die gemäßigter sind als ihr historisches Verbreitungsgebiet. Unterstützt wird die Verbreitung auch durch den internationalen Handel; *A. albopictus* reist beispielsweise als blinder Passagier in Transporten gebrauchter Autoreifen.²⁸

In Deutschland haben sich seit 2007 Populationen der Asiatischen Tigermücke etabliert.²⁹ In Österreich wurde *A. albopictus* seit 2022 im Rahmen des Gelsenmonitorings der AGES erstmals in allen Bundesländern gefunden; in Teilen von Wien und Graz gibt es demnach etablierte Populationen, die den Winter überstehen können.³⁰ Ein Beispiel für die autochthone Verbreitung einer Viruserkrankung durch *A. albopictus* auch in Europa sind Fälle von Chikungunya-Fieber in Italien (2007) und Frankreich (2010).³¹

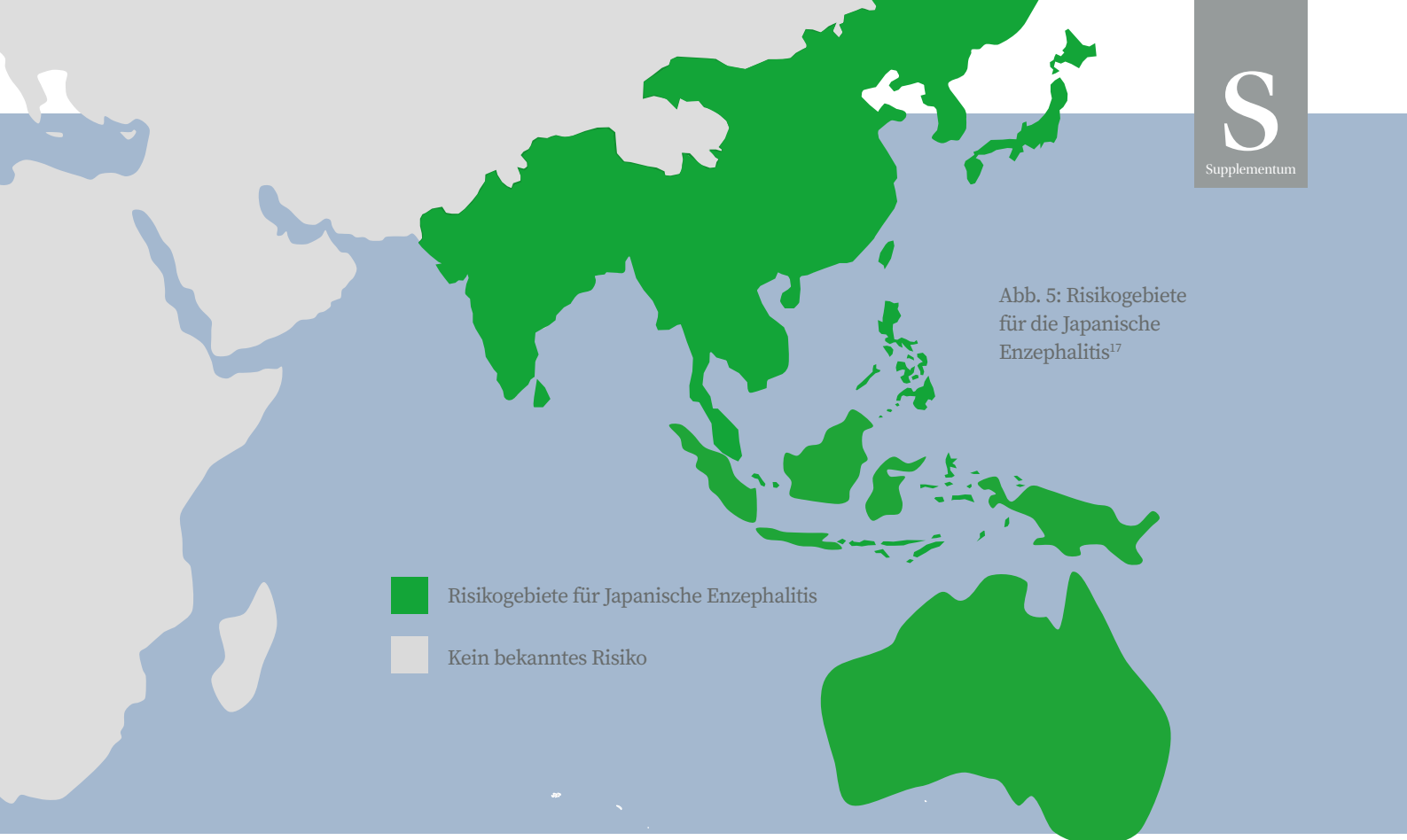


Abb. 5: Risikogebiete für die Japanische Enzephalitis¹⁷

Fazit

Derzeit sind mückenübertragene Viruserkrankungen in Österreich vor allem ein Problem der Reisemedizin, das entsprechende Aufklärung von Reisenden über Risiken und Prävention erfordert. Durch den Klimawandel kann es jedoch weltweit zu einer geographischen Umverteilung und größerer Reichweite vieler vektorübertragener Krankheiten kommen,³² und die Überwachung dieser Entwicklung auch in unseren Breiten ist von zunehmender Wichtigkeit.

Autorin

Dr.ⁱⁿ Angelika Wagner, PhD

Institut für Spezifische Prophylaxe und Tropenmedizin,
MedUni Wien.

Lecture Board

OA Dr. Hermann Laferl

Klinik Favoriten, Infektionsambulanz

Univ. Doz. Dr. Ursula Hollenstein

Traveldoc – Reisemedizinisches Zentrum

Ärztlicher Fortbildungsanbieter

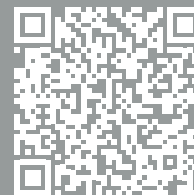
Österreichische Gesellschaft für Vakzinologie

Referenzen: ¹ <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malaria>, <https://www.cdc.gov/dengue/areas-with-risk/index.html>, <https://wwwnc.cdc.gov/travel/diseases/yellow-fever>, <https://www.cdc.gov/japanese-encephalitis/data-maps/index.html>, ² <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/554329/umfrage/jaehrliche-sterbefaelle-weltweit-infolge-einer-begegnung-mit-tieren-nach-tierart/> ³ Pingen M et al. *Immunity* 2016; 44: 1455-69. doi: 10.1016/j.immuni.2016.06.002 ⁴ Bartholomeeusen K et al. *Nat Rev Dis Primers* 2023; 9: 17. doi: 10.1038/s41572-023-00429-2 ⁵ <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/> ⁶ https://www.cdc.gov/chikungunya/data-maps/?CDC_AAref_Val ⁷ Simon F et al. *J Travel Med* 2023; 30: taad008. doi: 10.1093/jtm/taad008 ⁸ Tsetsarkin KA et al. *PLoS Pathog* 2007; 3: e201. doi: 10.1371/journal.ppat.0030201 ⁹ Simon F et al. *Med Mal Infect* 2015; 45: 243-63. doi: 10.1016/j.medmal.2015.05.007 ¹⁰ <https://www.cdc.gov/dengue/areas-with-risk/index.html> ¹¹ <https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/D/Dengue/Dengue.html> ¹² <https://www.msmanuals.com/de/profi/infektionskrankheiten/arboviren,-arenaviren-und-filoviren/dengue-h%C3%A4morrhagisches-fieber-dengue-schock-syndrom> ¹³ McGuinness SL, Leder K. *J Travel Med* 2023; 30: taad146. doi: 10.1093/jtm/taad146 ¹⁴ Guzman MG et al. *Arch Virol* 2013; 158: 1445-59. doi: 10.1007/s00705-013-1645-3 ¹⁵ <https://wwwnc.cdc.gov/travel/diseases/yellow-fever> ¹⁶ Milligan GN et al. *Vaccine* 2019; 37: 7427-36. doi: 10.1016/j.vaccine.2018.10.033 ¹⁷ <https://www.cdc.gov/japanese-encephalitis/data-maps/index.html> ¹⁸ Roques P et al. *JCI Insight* 2022; 7: e160173. doi: 10.1172/jci.insight.160173 ¹⁹ Rosser JI et al. *PLoS Negl Trop Dis* 2022; 16: e0010133. doi: 10.1371/journal.pntd.0010133 ²⁰ Schneider M et al. *Lancet* 2023; 401: 2138-47. doi: 10.1016/S0140-6736(23)00641-4 ²¹ <https://www.cdc.gov/vaccines/acip/recommendations.html> ²² Bennett SR et al. *Lancet Infect Dis* 2022; 22: 1343-55. doi: 10.1016/S1473-3099(22)00226-2 ²³ <https://cepi.net/cepi-awards-us-141-million-consortium-ivi-and-bharat-biotech-advance-development-chikungunya/> ²⁴ Impfplan Österreich 2023/2024; Version 1.0 vom 05.09.2023 ²⁵ https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/W/WestNilFieber/West-Nil-Fieber_Ueberblick.html ²⁶ https://www.ages.at/mensch/krankheit/krankheitserreger-von-a-bis-z/west-nil-virus?sword_list%5B0%5D=West-nil-virus&cHash=fa6849364b98db3b642e249219867f7 ²⁷ 24 Kramer IM, et al. *Sci Total Environ* 2021; 778: 146128 ²⁸ Pichler V et al. *PLoS Negl Trop Dis* 2019; 13: e0007554. doi: 10.1371/journal.pntd.0007554 ²⁹ <https://www.umweltbundesamt.de/asiatische-tigermuecke> ³⁰ <https://www.gesundheit.gv.at/news/aktuelles/aktuell-2023/tigermuecken.html> ³¹ Silva LA, Dermody TS. *J Clin Invest* 2017; 127: 737-49. doi: 10.1172/JCI84417 ³² de Souza WM, Weaver SC. *Nat Rev Microbiol* 2024 Mar 14. doi: 10.1038/s41579-024-01026-0

Mückenübertragene Viruserkrankungen: Risiko, Therapie, Prävention

1. Welche Aussagen über die Verbreitung des Chikungunya-Virus treffen zu? (Zwei Antworten sind richtig)	
a)	Das Virus tritt mittlerweile auch in Europa endemisch auf
b)	Eine Zirkulation des Virus wurde aus über 100 Ländern berichtet
c)	Die Verbreitung ist nur dann möglich, wenn Menschen in der Nähe von Wildtieren wohnen
d)	Hauptverbreitungsgebiete sind heute Lateinamerika, Südostasien und Teile Afrikas
2. Welche Aussagen über das Chikungunya-Fieber treffen zu? (Eine Antwort ist richtig)	
a)	Eine Infektion mit dem Chikungunya-Virus verleiht lebenslange Immunität
b)	Das Chikungunya-Virus kann auch durch Tröpfcheninfektion verbreitet werden
c)	Das Chikungunya-Virus wie die Malaria durch Anopheles-Mücken übertragen
d)	Chikungunya ist eine sexuell übertragbare Erkrankung
3. Wie sind Patienten nach Chikungunya-Infektion zu behandeln? (Zwei Antworten sind richtig)	
a)	Der Verlauf ist meist sehr leicht und Medikamente sind selten nötig
b)	Es gibt schon wirksame antivirale Medikamente gegen das Chikungunya-Virus
c)	In der Akutphase: fiebersenkende und schmerzstillende Medikamente
d)	Bei chronisch-rheumatischer Erkrankung: ähnlich wie rheumatoide Arthritis
4. Welche Aussagen über das Dengue-Fieber treffen zu? (Zwei Antworten sind richtig)	
a)	Dengue-Viren werden durch die gleichen Mücken wie das Chikungunya-Virus übertragen
b)	Wie bei Chikungunya entwickeln alle Infizierten Symptome

c)	Bei einer Dengue-Infektion dürfen keine NSAR gegeben werden
d)	Nach Infektion mit einem der Dengue-Viren ist man gegen die Erkrankung lebenslang immun
5. Welche Schutzmaßnahmen vor mückenübertragenen Viruserkrankungen können Reisenden in Risikogebiete empfohlen werden? (Drei Antworten sind richtig)	
a)	Ähnlich wie bei der Malariaphylaxe gibt es Medikamente, die vor einer Reise in die Tropen einzunehmen sind
b)	Verwendung von Mücken-Repellents für Haut und Kleidung, wobei die Repellents für die Haut in regelmäßigen Abständen neu aufzutragen sind
c)	Zum Schlafen Moskitonetze über dem Bett anbringen, die idealerweise zusätzlich imprägniert sind
d)	Sofern ein Impfstoff zugelassen ist, Reisemediziner wegen Impfung konsultieren
6. Welche Aussagen über Impfungen treffen zu? (Zwei Antworten sind richtig)	
a)	Die Gelbfieber-Impfung ist bei Reisen in Endemiegebiete indiziert
b)	Die Impfung gegen JEV ist bei Reisen in Endemiegebiete in jedem Fall indiziert
c)	Die Dengue-Impfung wird in der Regel nur nach gesicherter Erstinfektion gegeben
d)	Die Dauer des Schutzes durch den neuen CHIKV-Impfstoff ist bereits bekannt



Den Test zur Erlangung der DFP-Punkte finden Sie auch mithilfe dieses QR-Codes oder unter www.meindfp.at
Bitte halten Sie Ihr „meindfp“-Passwort bereit.

Insgesamt müssen vier von sechs Fragen richtig beantwortet sein, um zwei DFP-Punkte im Rahmen des Diplom-Fortbildungs-Programms der Österreichischen Ärztekammer zu erwerben. Eine Frage gilt als korrekt beantwortet, wenn alle möglichen richtigen Antworten markiert sind.

E-Mail: dfp@aerzteverlagshaus.at

Adresse:

Name:

E-Mail-Adresse:

ÖÄK-Arztnummer:

Telefon: