

Anhang B

Arbovirus-Infektionen – Gastgeschenke durch kleine Plagegeister

Viele Krankheitserreger verwenden Insekten und andere Gliederfüßer als bequeme Vehikel, um von einem Wirt in den nächsten zu gelangen. Viren, die solche Überträger (Vektoren) verwenden, werden »Arboviren« genannt. Dazu zählen unter anderem zum Beispiel die Bunya-, Flavi- und Togaviren. In diesem Kapitel lernen Sie einige Vertreter kennen, die Sie im Hinblick auf diese »Plagegeister« therapeutisch nicht aus den Augen verlieren sollten.

Krankheitsbilder – Fieber in allen Varianten

Die Bezeichnung »Arboviren« leitet sich vom englischen »arthropode-borne« ab. Das sind Virusinfektionen, die durch **Arthropoden** (Gliederfüßer wie zum Beispiel Insekten und Spinnentiere) beim Blutsaugen oder durch deren Stich übertragen werden. Eine direkte Übertragung bei Kontakt mit Blut (Schlachter, Jäger) und Blutprodukten (Transfusionen) ist in einigen Fällen ebenfalls möglich. Es gibt über 500 Arboviren, davon sind etwa 100 humanpathogen und ungefähr 25 dieser Erreger lösen wirklich schwere Infektionen aus.

Zu den Arboviren zählen ganz unterschiedliche Virenfamilien. Die meisten davon fallen in die Kategorie der **Zoonosen**, das heißt, dass sie hauptsächlich in anderen Tieren vorkommen, ohne in diesen symptomatische Infektionen zu verursachen. Nach unterschiedlich langen Inkubationszeiten rufen sie beim Menschen meist subklinische oder unkomplizierte fieberhafte Erkrankungen mit oder ohne Hautausschlag hervor. Es sind aber auch komplizierte Verläufe möglich. Je nach befallenem Organsystem variiert die Symptomatik.

- ✓ **Fieberhafte Allgemeinerkrankung:** unspezifisches Fieber, keine Organbeteiligung, mehr oder weniger stark beeinträchtigtes Allgemeinbefinden mit Kopf-, Muskel- und Gliederschmerzen, Erbrechen, Übelkeit, Appetitlosigkeit, Hautausschlag, Husten, Schüttelfrost, Lymphknotenschwellung und Abgeschlagenheit. Meist heilt die Erkrankung nach einer Woche folgenlos ab.
- ✓ **Fieberhafte Allgemeinerkrankung mit entzündlicher Beteiligung der Gelenke ((Poly-)Arthritis):** Neben Fieber und dem beeinträchtigten Allgemeinbefinden stehen vor allem zum Teil sehr starke Gelenkschmerzen im Vordergrund.
- ✓ **Hämorrhagisches Fieber:** Der fiebernde Patient leidet zudem unter einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Blutungsneigung. Der Tod tritt häufig in Form eines Multiorganversagens ein.
- ✓ **Gehirnentzündung (Enzephalitis) und Gehirnhautentzündung (Meningitis).**



Nach jeder Exposition (wanderten Sie vielleicht in Zeckengebieten?) sollten Sie sich gründlich auf Parasiten absuchen und diese sofort entfernen! Nett ist, wenn auch Ihr Partner mitmacht und Ihren Rücken und Nacken kontrollieren kann.

Die wichtigsten Arboviren – eine kurze Übersicht

Es gibt eine ganze Menge Arboviren; die wichtigsten Vertreter gehören den folgenden drei Virus-Familien an:

- ✓ **Bunyaviren** sind segmentierte Einzelstrang-RNA-Viren mit einem helikalen Kapsid und einer Lipidhülle. Dazu gehören das Rifttal-Fieber-Virus, das Krim-Kongo-Virus und das Sandmückenfieber-Virus.
- ✓ **Flaviviren** sind Einzelstrang-RNA-Viren mit einem kubischen Kapsid. Auch sie werden von einer Lipidhülle umgeben. In diese Familie gehören das **Frühsommer-Meningoenzephalitis-Virus** (FSME-Virus, auch Tick-Borne-Encephalitis-Virus), das Dengue-Fieber-Virus, das Japanische-Enzephalitis-Virus, das Gelbfieber-Virus, das West-Nil-Fieber-Virus und das Zika-Virus.
- ✓ **Togaviren** sind ebenfalls Einzelstrang-RNA-Viren mit einem kubischen Kapsid. Ihre Lipidhülle umhüllt sie wie ein Mantel (lateinisch »toga« = Mantel, Umhang). Dazu gehören das Chikungunya-Virus sowie das westliche, das östliche und das venezolanische Pferdeenzephalitis-Virus.

Tabelle b.1 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** stellt Ihnen einige wichtige Vertreter der Arboviren kurz vor.



Denken Sie daran, dass bei einigen Viren eine **Meldepflicht** bei Krankheitsverdacht, Erkrankung und Tod besteht. Die aktuellen Listen für meldepflichtige Erreger finden Sie auf der Internetseite des Robert-Koch-Instituts (RKI): <https://www.rki.de>.

Virus	Vorkommen	Überträger	IKZ	Fieber (+/- Hautaus- schlag)	Hä- mor- rhi- sches Fieber	Fieber mit Gelenk- beteiligung	Enzephalitis/ Meningitis	Impfung
Chikungunya-Virus	Tropen, Subtropen, (Subsahara-Afrika, Amerika [Grenze von Kanada zu den USA bis hinunter nach Brasilien], Südeuropa [Italien, Frankreich], Südostasien [Indien, China, Indonesien])	Mücken der Gattung <i>Aedes</i> (<i>A. aegypti</i> und <i>A. albopictus</i>)	2–12 Tage		x	x		-
Dengue-Fieber- Virus	Tropen, Subtropen (Mittel- und Südamerika, Subsahara- Afrika, Indien und Indonesien)	Mücken der Gattungen <i>Aedes</i> (<i>A. aegypti</i> und <i>A. albopictus</i>)	3–14 Tage	x	x	x		+
Frühsommer- Meningoenzephalitis- Virus (FSME)	Nord- und Zentral-europa, Nordasien, Nordamerika	Zecken der Gattung <i>Ixodes</i> (<i>I. ricinus</i> in Europa)	7–17 Tage				x	+
Gelbfieber-Virus	Afrika, Südamerika	Mücken der Gattung <i>Aedes</i> (<i>A. aegypti</i>) und <i>Haemagogus</i> (in Amerika)	3–6 Tage		x			+
Japanisches Enzephalitis-Virus	Südostasien	Mücken der Gattungen <i>Aedes</i> , <i>Culex</i> und <i>Anopheles</i>					x	+

Virus	Vorkommen	Überträger	IKZ	Fieber (+/- Hautau- sschlag)	Hä- morr- hagi- sches Fieber	Fieber mit Gelenk- beteiligung	Enzephalitis/ Meningitis	Impfung
Krim-Kongo-Fieber- Virus	Afrika, Eurasien	Schildzecken der Gattung <i>Hyalomma</i> Mensch-Mensch	2–13 Tage		x			-
Rifttal-Fieber-Virus	Afrika, Arabische Halbinsel	Mücken der Gattungen <i>Aedes</i> und <i>Culex</i>	2–12 Tage		x		x	- (nicht in Deutschland zugelassen)
Sand-mücken- Fieber-Virus	Zentral- und Südamerika, Südeuropa, Afrika, Asien	Sandmücke der Gattung <i>Phlebotomus</i>	3–6 Tage	x			x	-
West-Nil-Fieber- Virus	Weltweit außer Australien	Mücken der Gattungen <i>Culex</i> und <i>Mansonia</i>	2–14 Tage	x			x	-
Zika-Virus	Afrika, Ostasien, Südamerika	Mücken der Gattung <i>Aedes</i>	2–12 Tage	x		x	x bei intrauteriner Übertragung auf das Ungeborene	-

Tabelle B.1: Wichtige Vertreter der Arboviren; Vorkommen in Klammern ein paar Beispiele; Überträger: *Aedes albopictus* = Asiatische Tigermücke, *Aedes aegypti* = Gelbfiebertmücke oder auch Ägyptische Tigermücke; IKZ= Inkubationszeit. Therapien können Sie diese Vertreter nur symptomatisch und bis auf wenige Ausnahmen einer Impfung ist die wichtigste Prophylaxe der Schutz vor Mücken- und Zeckenstichen!

Diagnostik – fragen Sie lieber den Fachmann!

Eine Virusanzucht aus Liquor (Hirnflüssigkeit), Gewebebiopsien, Urin und anderen Materialien gelingt Ihnen nur in der Frühphase oder gelegentlich auch während der Organmanifestation. Sie gilt als Goldstandard, kann aber nur von wenigen Laboratorien (Voraussetzung: S3-, in einigen Fällen sogar **S4-Sicherheitsbereiche**) durchgeführt werden. Die Anzucht erfolgt in Babymäusen, in Zelllinien von Stechmücken, Verozellen oder im Brutei. Da diese zwischen sieben und 14 Tagen dauert, ist sie für Ihre Akutdiagnostik ungeeignet, zur Entdeckung von unbekannten Viren aber unabdingbar.

Molekularbiologische Nachweismethoden mittels **PCR** eignen sich wegen ihrer Empfindlichkeit und vor allem Schnelligkeit für eine Akutdiagnostik besser. Ein Erregernachweis gelingt Ihnen in der Regel nur in der Anfangsphase der Erkrankung und Sie müssen Ihr gesuchtes Virus kennen. Die **AG-Nachweise** mittels serologischer Testsysteme sind nicht so sensitiv wie die PCR, werden aber vor allem im Feld als Schnellverfahren eingesetzt. Ein Antigennachweis ist zum Beispiel das NS1-AG (Nicht-Strukturprotein 1) vom Dengue-Fieber-Virus.

Antikörper (AK) können Sie bei Fiebererkrankungen etwa ab dem fünften Tag nachweisen. IgM-AK zeigen eine frische Infektion an. IgG-AK werden erst später (etwa ab dem 10. Krankheitstag) nachgewiesen und können über einen langen Zeitraum persistieren. Goldstandard ist der sogenannte Neutralisationstest. Dieser Test wird aber nur von wenigen Laboren angeboten. Ist der IgM-Nachweis negativ, doch Sie sind sich unsicher, ob Ihr Patient nicht doch eine akute Infektion durchläuft, eignet sich eine Verlaufskontrolle der IgG-AK. Dazu senden Sie in regelmäßigen Abständen (etwa zwei Wochen) Serum zur Diagnostik ins Labor. Steigt der IgG-Titer um das 4-Fache (zwei Titerstufen) an, handelt es sich bei Ihrem Patienten um eine akute Infektion.

Ansprechpartner und einige Laboratorien für die Diagnostik von Arboviren und Tropenviren in Deutschland sind in Kapitel 17 des Buches aufgelistet.



Die hohe Kreuzreaktivität der AK gegen Flaviviren (Frühsommer-Meningoenzephalitis, Dengue-Fieber, Gelbfieber, Japanisches Enzephalitis- und West-Nil-Fieber) und der AK gegen die Toga-Viren (Chikungunya-Fieber) kann Ihnen die Diagnostik erschweren. Dies betrifft auch Patienten nach einer Impfung gegen FSME, Gelbfieber oder Japanische Enzephalitis. Hier ist eine korrekte Impfanamnese unverzichtbar.

Therapie & Prophylaxe – leider doch eher unspezifisch

Trotz der Schwere vieler Erkrankungen gibt es noch keine spezifische Therapie; Sie können nur **symptomatisch** therapieren. Eine Therapie mit **Ribavirin** ist bei Bunyaviren möglich, es gibt aber keine verlässlichen Studien. Patienten mit hämorrhagischem Fieber und Enzephalitis sollten Sie auf jeden Fall intensivmedizinisch betreuen.

Als Prophylaxe ist ein Schutz vor Mücken- und Zeckenstichen unerlässlich. Dazu gehören beispielsweise Moskitonetze (bei Sandmücken brauchen Sie Netze mit ganz engen Maschen), Repellents für den Körper und lange, geschlossenen Kleidung. Zecken sollten Sie

stets frühzeitig entfernen. Ist eine Übertrag des Virus von Mensch zu Mensch möglich, sollten Sie Ihren Patienten in Quarantäne stecken!



Auch an andere Ursachen denken! Je nach Anamnese und Erkrankung sollten Sie bei Ihren Patienten auch folgende Erreger abklären.

✓ Bei Fieber:

- **Parasiten:** *Plasmodien spp.*, viszerale Leishmaniose, *Trypanosoma brucei spp.*
- **Bakterien:** Brucellen, Rickettsien, Leptospiren, *Salmonella Typhi*, Meningokokken und andere Sepsiserreger
- **Viren:** Influenza, gastrointestinale Viren, Hepatitisviren

✓ Bei Enzephalitis und Meningitis:

- **Parasiten:** *Plasmodium falciparum*, *Trypanosoma brucei spp.*
- **Bakterien:** *Borrelia burgdorferi*, *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*
- **Viren:** unter anderem Herpesviren, Poliomyelitis, Tollwut