

Infektionskrankheiten bei Veteranen nach Auslandseinsätzen

Für die deutsche Ausgabe Alexander Uhrig und Norbert Suttrop

Kriege scheinen in der Geschichte der Menschheit unvermeidlich, allein in den vergangenen 25 Jahren gab es weltweit Dutzende größerer bewaffneter Konflikte. An einer Reihe dieser Kriege waren internationale Streitkräfte beteiligt, und in diesem Rahmen wurden auch in erheblichem Umfang Bodentruppen in Konfliktgebieten im Nahen Osten und in Zentralasien (Irak, Afghanistan) sowie in Afrika eingesetzt.

Für diese Militärangehörigen besteht das Risiko, sich eine Infektionskrankheit zuzuziehen, die in den betreffenden Ländern endemisch vorkommt. Das Ansteckungsrisiko erhöht sich zusätzlich durch die Umweltexposition und das einsatzspezifisch enge Zusammenleben mit der Bevölkerung im Einsatzgebiet sowie ein Immunsystem, das sich mit den landestypischen Pathogenen noch nicht auseinandergesetzt hat. Die Zerstörung der lokalen Infrastruktur einschließlich des Gesundheitswesens, fehlende hygienische und sanitäre Einrichtungen und die Vertreibung der Bevölkerung aus ihrer Heimat und ihre Konzentration in Flüchtlingsunterkünften tragen weiter zum verstärkten Auftreten und zur Ausbreitung von Infektionskrankheiten bei. Das klinische Spektrum der unter diesen Umständen auftretenden Infektionen umfasst akute Erkrankungen, die sich beim Betroffenen noch im Einsatzgebiet manifestieren, und akute Infektionen mit einer langen Inkubationszeit, deren Symptome unter Umständen erst nach der Rückkehr aus dem Einsatzgebiet manifest werden, sowie chronische oder rezidivierende Infektionen. Die beiden letzteren Sze-

narien können bei Veteranen, die von Auslandseinsätzen zurückkehren, relevant sein.

Akute Infektionskrankheiten konnten durch ihre Morbidität und Letalität früher einen Krieg direkt und entscheidend beeinflussen; das hat sich in modernen Konflikten geändert, vor allem wegen des Einsatzes präventiver Impfstoffe und einer frühen antimikrobiellen Therapie. Dennoch sind akute Infektionen keine Seltenheit bei im Ausland stationierten Militärangehörigen (Tab. 152e-1). Viele akute Infektionskrankheiten, wie Influenza, Meningokokkenmeningitis, Hepatitis A und respiratorische Erkrankungen durch Adenoviren lassen sich durch Routineimpfungen weitgehend verhindern. Andere, z. B. bakterielle Gastroenteritiden und sonstige Virusinfekte der Atemwege, bleiben häufige Erkrankungsursachen. Weitere akute Infektionen wie Malaria und Dengue-Fieber können zwar nicht komplett verhindert, aber durch Chemoprophylaxe, persönliche Schutzmaßnahmen und Kontrolle von Übertragungsvektoren doch in ihrer Häufigkeit gesenkt werden. Selten können Infektionen mit kurzer Inkubationszeit und Ansteckung erst kurz vor dem Rücktransport ins Heimatland bei Rückkehrern manifest werden. Beispielsweise war das der Fall bei einer Reihe von Fleckfieber-Erkrankungen, die nach kurzzeitigen Stationierungen in Somalia und Botswana in den frühen 1990er-Jahren bei US-amerikanischen Truppen beschrieben wurden. Weil dennoch die meisten akuten Infektionen mit kurzen Inkubationszeiten selbstlimitierend verlaufen oder auf die Behandlung gut ansprechen, sind

TABELLE 152e-1 Akute Infektionskrankheiten mit kurzen Inkubationszeiten, die sich bei Angehörigen nicht einheimischer Streitkräfte häufig noch im Einsatzgebiet manifestieren

Bakterielle Infektionen

Meningokokkenmeningitis

Gastroenteritis (enterotoxische oder enteroinvasive Stämme von *Escherichia coli*, *Shigella*, *Salmonella*, *Campylobacter*)

Typhus

Cholera

Verschiedene Formen des von Rickettsien ausgelösten Fleckfiebers

Afrikanisches Zeckenbissfieber

Leptospirosen

Sexuell übertragene Erkrankungen (Gonorrhö, Chlamydieninfektion, *Ulcus molle*, Syphilis)

Wundinfektionen von Kampfverletzungen

Q-Fieber

Virale Infektionen

Gastroenteritis durch Noroviren

Infektion durch West-Nil-Fieber-Virus

Sexuell übertragene Erkrankungen (genitale Herpes- und HPV-Infektion)

Hämorrhagisches Krim-Kongo-Fieber

Influenza

Respiratorische Infektionen durch Adenoviren

Infektionen der oberen Atemwege durch sonstige respiratorische Viren

Dengue-Fieber

Alphavirus-Infektionen (z. B. Chikungunya, O'nyong-nyong, Sindbis)

Zeckenzephalitis

Sandfliegenfieber

Hantavirus-induzierte Syndrome

Parasiteninfektionen

Malaria

Gastroenteritis (Kryptosporidiose, Giardiasis, Amöbiasis)

Ophthalmomyiasis

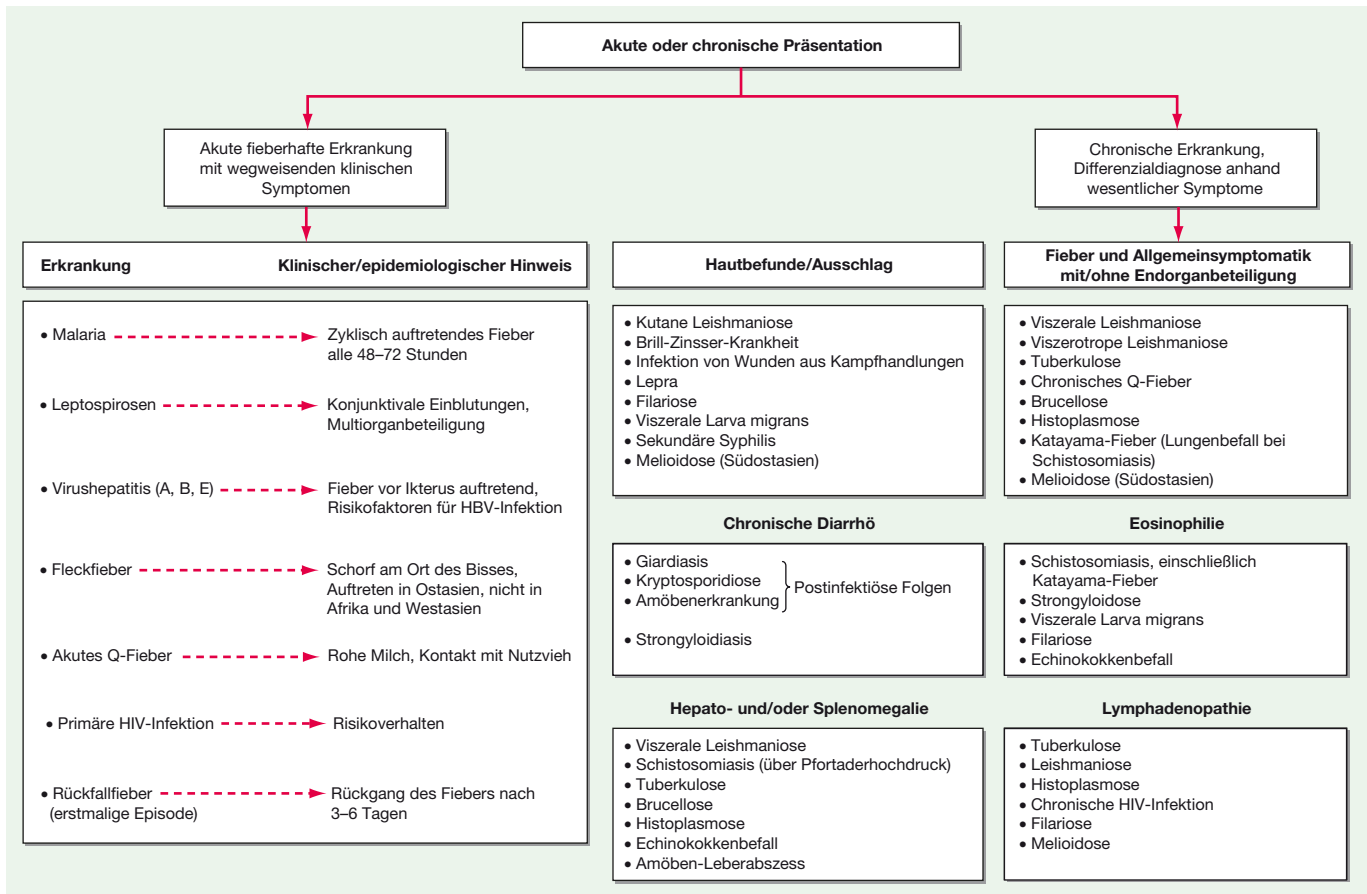


Abbildung 152e-1 Syndromgelante Herangehensweise an die Differenzialdiagnose bei Verdacht auf eine Infektionskrankheit bei Veteranen nach Einsatz im Nahen Osten, in Zentralasien oder Afrika mit Beginn der Symptomatik frühestens 2 Wochen nach der Rückkehr. HBV = Hepatitis-B-Virus.

sie untypisch bei rückkehrenden Veteranen und werden in diesem Kapitel nicht weiter besprochen.

Eine Reihe von Infektionskrankheiten, die im Rahmen von militärischen Einsätzen erworben wurden, manifestiert sich bei Veteranen erst nach ihrer Rückkehr ins Heimatland. Obwohl die Inzidenz solcher Erkrankungen bislang nicht feststeht, sind diese akuten oder chronischen Komplikationen eines Militärdienstes möglicherweise Ursache relevanter Erkrankungen bei betroffenen Veteranen und können in einigen Fällen auch ein Risiko für die Allgemeinbevölkerung darstellen, etwa durch weitere Übertragungen oder Kontamination von Blutprodukten. So wurde in einer Stichprobe von nahezu 53.000 US-Veteranen des Ersten Golfkriegs (1990–1991) bei 7 % eine Infektionskrankheit in Folge des Krieges diagnostiziert, dabei war die Sterblichkeit über einen Nachbeobachtungszeitraum von 6 Jahren ähnlich wie bei nicht am Golf stationierten Veteranen.

Dieses Kapitel konzentriert sich auf Infektionskrankheiten, die bei rückkehrenden Veteranen aus Auslandseinsätzen in den vergangenen 25 Jahren aufgetreten sind oder für die ein Verdacht bestand. In diesem Zeitraum wurden verschiedene Pathogene mit Erkrankungen in diesem Personenkreis in Zusammenhang gebracht, wie unten erläutert. Für einige Pathogene liegen dabei nur Einzelfallberichte vor, andere könnten in Anbetracht ihrer Epidemiologie in zukünftigen Konflikten ein Risiko darstellen. Insgesamt scheint es vom praktischen Gesichtspunkt her sinnvoll, diese Infektionen, die sich erst verspätet klinisch manifestieren in *akute Infektionen mit langer Inkubations-/klinischer Latenzzeit* und *chronische Infektionen (mit chronischer oder rezidivierender Symptomatik) einzuteilen*. In **Tabelle 152e-2** finden sich Details zu Epidemiologie, Klinik, Diagnostik, Therapie und Prävention relevanter Infektionskrankheiten bei zurückkehrenden Veteranen. **Abbildung 152e-1** illustriert, ausgehend von der vorherrschenden Symptomatik, einen differenzialdiagnostischen Ansatz bei Verdacht auf eine Infektionskrankheit bei Veteranen nach einem Auslandseinsatz.

AKUTE INFektionsKRANKHEITEN MIT VERZÖGERT AUFTRETENDER SYMPTOMATIK

■ MALARIA

(Siehe auch Kap. 248) Malaria, die auf eine Infektion mit einem Protozoon (*Plasmodium* spp.) zurückgeht, hat in der Militärgeschichte häufig Erkrankungen und Ausfälle in einer Truppe verursacht, und kürzliche Erfahrungen des US-Militärs in Afrika und Zentralasien haben das bestätigt. Wegen ihres weltweiten Auftretens und ihrer Pathophysiologie bleibt die Malaria eine relevante Ursache von Infektionen während und nach der Rückkehr von militärischen Operationen.

Das Risiko für Malaria wird durch verschiedene Faktoren verstärkt, die ursächlich mit dem Krieg zusammenhängen: Die einsatzbedingte Unterbringung der Truppen im Kriegsgebiet fördert die Exposition gegenüber den Vektoren; oft fehlen öffentliche Programme zur Vektorkontrolle oder wurden kriegsbedingt ausgesetzt, zudem können ökologische Veränderungen das Auftreten der Vektoren in Kampfgebieten verstärken. Wegen des komplexen Lebenszyklus des Parasiten und der langen Latenz der Leberstadien nach Infektion mit *Plasmodium vivax* und *Plasmodium ovale* wird eine Malaria bei im Ausland stationierten Truppen klinisch oft erst nach ihrer Rückkehr auffällig. Nach dem Vietnamkrieg wurden mehr als 13.000 Malariafälle, überwiegend durch *Plasmodium vivax* verursacht, in die USA importiert. Von den 7683 sowjetischen Soldaten, bei denen während des Krieges in Afghanistan in den 1980er-Jahren eine *Plasmodium-vivax*-Malaria diagnostiziert wurde, entwickelten 76 % klinische Symptome mehr als 1 Monat nach ihrer Rückkehr in die Sowjetunion, in einigen Fällen erst 3 Jahre nach dem Einsatz.

Die importierte Malaria mit verlängerten klinischen Latenzphasen bleibt ein Problem unter Veteranen, die in Malariaendemiegebieten stationiert waren. Unter 112 Fällen einer importierten Erkrankung bei US-Marines, die nach ihrer Stationierung in Somalia 1993 in die USA zurückkehrten, wurde eine *Falciparum*-Malaria bis zu 12 Wochen später diagnostiziert; bei einigen Fällen einer Infektion mit *Plasmodium vivax* dauerte es weitere 2 Monate bis zur Diagnosestellung. Bei einem Ausbruch importierter *Plasmodium-vivax*-Malaria unter U.S. Army Rangers, die in Afghanistan im Einsatz gewesen waren, betrug die mediane Dauer bis zur Diagnose nahezu 8 Monate nach der Rückkehr.

TABELLE 152e-2 Infektionskrankheiten mit verzögerter Manifestation und akutem, chronischem oder rezidivierendem Verlauf bei Veteranen nach Rückkehr von Auslandseinsätzen

Erkrankung	Pathogen	Vorkommen	Art der Übertragung	Inkubationszeit	Symptome und Befunde	Diagnose	Behandlung	Prävention	Kapitel
Akuter Verlauf									
Malaria	Plasmodium falciparum, P. malariae, P. vivax P. ovale	Asien, Afrika, Süd- und Mittelamerika Wie oben; eingeschränkt in Afrika; Zentren in Asien	Vektor (Mücken)	7–339 Tage; selten bis zu 2 Jahre (P. falciparum) bzw. bis zu 5 Jahre (P. vivax)	Fieber (eventuell zyklisch alle 48 oder 72 h), Rigor, Kopfschmerzen, Nachtschweiß, Schwäche, Bewusstseinsstörungen	Giemsa-Färbung serieller Blutaussstriche mit intraerythrozytären Parasiten; Schnelltest (rapid antigen capture assay)	Chloroquin (bei Aufenthalt in Gebieten mit Chloroquinempfindlichen Erregern); Mefloquin oder Atovaquon + Proguanil oder Chinin + Doxycyclin; Primaquin bei P. vivax	Moskitonetze Insektenrepellentien, Vektorkontrolle, Chemoprophylaxe	248
Hepatitis A	Hepatitis-A-Virus (HAV)	Weltweit: höchste Prävalenz in Entwicklungsländern	Fäkal-oral	15–50 Tage	Fieber, Krankheitsgefühl, Appetitlosigkeit, Übelkeit, abdominale Schmerzen, Ikterus, Transaminasen erhöht	Serologie: Anti-HAV-IgM	Unterstützend, keine kausale Behandlung	Hygienischer Umgang mit Wasser und Lebensmitteln, passive (Hyperimmunglobulin) und aktive Immunisierung (Totimpfstoff)	360
Hepatitis B	Hepatitis-B-Virus (HBV)	Weltweit: höchste Prävalenz in Entwicklungsländern	Perkutan oder sexuell: Kontakt mit infizierten Körperflüssigkeiten	45–180 Tage	Krankheitsgefühl ± Fieber, Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, abdominale Schmerzen, Ikterus, Transaminasen erhöht	Serologie: Nachweis von HBV-Surface-Antigen, IgM-Antikörper gegen HBV-Core-Antigen	Unterstützend, keine kausale Behandlung der akuten Erkrankung	Persönliche Schutzmaßnahmen; Screening von Blutprodukten; Einsatz steriler Nadeln, Impfung mit rekombinantem Impfstoff	360
Hepatitis E	Hepatitis-E-Virus (HEV)	Asien, Nord- und Westafrika, Mexiko	Fäkal-oral	15–64 Tage	Fieber, Krankheitsgefühl, Appetitlosigkeit, Übelkeit, abdominale Schmerzen, Ikterus, Transaminasen erhöht	Serologie: Anti-HEV-IgM	Unterstützend, keine kausale Behandlung der akuten Erkrankung	Hygienischer Umgang mit Wasser und Lebensmitteln	360
Tollwut	Rhabdovirus (Gattung Lyssavirus)	Weltweit: in Entwicklungsländern Haus- und Wildtiere; in Industriestaaten Wildtiere	Kontakt mit Speichel infizierter Tiere; selten über die Luft durch aufgewirbelte Aerosole in Fledermaushöhlen	9 Tage bis (selten) > 1 Jahr	Prodromi: Kopfschmerzen, Fieber, Angstgefühl, Parästhesien im Bereich der Bissstelle; später progrediente Lähmung, Spasmen, Dysphagie, Hydrophobie, Delir, Krampfanfälle	Direkter Immunfluoreszenztest an Gehirngewebe (Tier, Mensch) oder Hautbiopsien im Hals-/Nackenbereich; RT-PCR in Liquor, Speichel, Gewebe	Unterstützend, keine kausale Behandlung der akuten Erkrankung	Vor Exposition: aktive Immunisierung; nach Exposition: Behandlung zur Prävention der aktiven Erkrankung (Wundversorgung, passive Immunisierung durch Infiltration der Expositionsstelle mit humanem Rabies-Hyperimmunglobulin; aktive Impfung)	232
Leptospirose	Leptospira interrogans-Serovare	Weltweit	Haut- oder Schleimhautkontakt mit Urin infizierter Tiere in kontaminiertem Süßwasser/kontaminierter Erde	10–21 Tage	Fieber, Kopfschmerzen, Myalgie, konjunktivale Einblutungen, eventuell plus Ikterus, Meningitis, Bewusstseinsstörungen, Hämolyse, Hepatitis, Myokarditis, Pneumonie; biphasischer Verlauf und Chronifizierung möglich	Serologie: IgM-Antikörper; Nachweis des Erregers in Kulturen von Blut, Urin oder Liquor in Akutphase	Doxycyclin p.o. bei leichter Erkrankung; Ceftriaxon oder Penicillin i.v. bei schwerer Erkrankung	Persönliche Schutzmaßnahmen, wenn Exposition unvermeidbar; Doxycyclin-Pharylaxe bei Hochrisikoeexpositionen	208
Tsutsugamushi-Fieber	Orientia tsutsugamushi	Zentral-, Südost- und Ostasien	Vektor (Milbenlarven)	6–21 Tage	Fieber, Kopfschmerzen, Myalgie, Arthralgie, konjunktivale Injektion, Krankheitsgefühl, Husten, transients makulopapulöser Ausschlag, Schorf am Ort des Milbenkontakts	Serologie: Weil-Felix-Test weist kreuzreagierende Antikörper mit Antigenen von Proteus mirabilis (OX-K) nach	Doxycyclin oder Chloramphenicol	Persönliche Schutzmaßnahmen; Doxycyclin-Pharylaxe	211

Tabelle 152e-2 (Fortsetzung)

Erkrankung	Pathogen	Vorkommen	Art der Übertragung	Inkubationszeit	Symptome und Befunde	Diagnose	Behandlung	Prävention	Kapitel
Chronischer oder rezidivierender Verlauf									
Kutane Leishmaniose	Alte Welt: <i>Leishmania major</i> , <i>L. tropica</i> , <i>L. infantum-donovani</i> Neue Welt: <i>L.-mexicana</i> -Komplex, <i>L.-brasiliensis</i> -Komplex	Südwest- und Zentralasien, China, Afrika, Mittel- und Südamerika	Vektor (Phlebotomus spp.; „Sandfliegen“ bzw. Sandmücken)	2–8 Wochen (bis 18 Monate)	Einzelne oder multiple chronische, schmerzlose, noduläre oder ulzerierende Hautläsionen ± Schorf nahe der Inokulationsstelle an Kopf oder Extremitäten, spontan abheilend mit Narbenbildung nach 5–12 Monaten; selten chronische oder rezidivierende Formen	Parasiten in Wright-Giemsa-Färbung von abgeschabten Hautpartikeln, Spalthautausstrich oder Hautbiopsie; Kultur oder PCR zur Speziesbestimmung	Sorgfältige Überwachung auf spontane Rückbildung; fünfwertige Antimonverbindungen; Azole p.o.	Persönliche Schutzmaßnahmen; (Überträger können durch Moskitonetze hindurch eindringen, Permethrinbeschichtung verbessert den Schutz); Kontrolle von Vektoren und tierischen Reservoirs	251
Viszerale Leishmaniose (Kala-Azar)	<i>Leishmania infantum-donovani</i>	Südwest- und Zentralasien, Brasilien, Indien, China, Afrika	Vektor (Phlebotomus spp.; „Sandfliege“)	2–14 Monate (selten bis 2 Jahre)	Chronisches Fieber, Kachexie, Appetitlosigkeit, Gewichtsverlust, Panzytopenie, Hepatosplenomegalie	Parasiten im Gewebe (Knochenmark, Leber, Lymphknoten, Milz) in der histopathologischen Anfärbung, Kultur oder PCR; Serologie: rK39-Schnelltest	Liposomales Amphotericin B, fünfwertige Antimonverbindungen, Miltefosin	Persönliche Schutzmaßnahmen; Kontrolle von Vektoren und tierischen Reservoirs	251
Tuberkulose	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Weltweit	Inhalation von Aerosolen bei Kontakt mit Patienten mit aktiver Lungentuberkulose	1 Monat bis mehrere Jahre	Fieber, Gewichtsverlust, Nachtschweiß, Kachexie, Husten, Hämoptysen, Lungeninfiltrate	Säurefeste Stäbchen im Sputum, Mykobakterien in der Kultur, Nukleinsäure-Amplifikationsstests	Kombinationstherapie (Zahl der Medikamente abhängig von Risiko resistenter Erreger), einschließlich Kombinationen aus Isoniazid, Rifampicin, Pyrazinamid, Ethambutol u. a.	Persönliche Schutzmaßnahmen; ggf. Indikation für Chemoprophylaxe nach Konversion im Tuberkulin-Hauttest überprüfen	202
Q-Fieber	<i>Coxiella burnetii</i>	Weltweit	Inhalation von Aerosolen bei Kontakt mit infiziertem Sekret von Nutztieren oder Muttertieren unter der Geburt; Rohmilchkonsum	2–5 Wochen (akute Erkrankung); indolente chronische Manifestationen über Jahre möglich	Akutstadium: unspezifische fieberhafte Erkrankung; atypische Pneumonie Chronisches Stadium: granulomatöse Hepatitis, kulturnegative Endokarditis, Osteomyelitis (mit Beteiligung der Wirbelsäule), Fieber unklarer Genese	Serologie: Titer komplexer Antikörper gegen Phase-I-Antigen	Doxycyclin (plus Hydroxychloroquin bei Endokarditis)	Vermeidung nicht pasteurisierter Milch (-Produkte)	211
Brucellose	<i>Brucella abortus</i> , <i>B. melitensis</i> , <i>B. suis</i>	Weltweit, vor allem in Südwest- und Zentralasien, Indien	Inhalation von infizierten tierischen Materialien, Konsum von Rohmilch, direkter Tierkontakt	5 Tage bis Monate	Beteiligung von Skelett, Urogenitaltrakt oder Lunge; chronische Meningitis	Isolation der Organismen aus Blut, Knochenmark; Brucella-spezifische Antikörper	Doxycyclin + Rifampicin oder Streptomycin	Persönliche Schutzmaßnahmen, Vermeidung nicht pasteurisierter Milch (-Produkte)	194e
Melioidose	<i>Burkholderia pseudomallei</i>	Südostasien	Perkutan: Inokulation aus Erde oder Wasser; respiratorisch: Inhalation von durch Rotorblätter aufgewirbeltem Staub bei militärischen Operationen	1–21 Tage; kann noch Jahre nach der Exposition klinisch manifest werden oder rezidivieren	Chronische, eitrige Haut- und Weichteilinfektionen; Osteomyelitis; chronische kavernöse Pneumonie; Septikämie	Isolierung der Erreger in Kultur	Ceftazidim oder Carbapenem; eventuell Cotrimoxazol zur Eradikation	Persönliche Schutzmaßnahmen und Wundhygiene	189

Tabelle 152e-2 (Fortsetzung)

Erkrankung	Pathogen	Vorkommen	Art der Übertragung	Inkubationszeit	Symptome und Befunde	Diagnose	Behandlung	Prävention	Kapitel
Zystische Echinokokkose	Echinococcus granulosus; E. multilocularis	Weltweit (E. granulosus); Nordasien (E. multilocularis)	Aufnahme der Eier aus fäkal kontaminierter Erde	Monate bis Jahre	Symptome durch Wachstum der Zysten in Leber, Lunge, Knochen, Gehirn	Immunologische Tests (ELISA) bei Vorliegen von zu Echinococcus-Zysten passenden bildgebenden Befunden	Albendazol, gefolgt von chirurgischer Zystenexzision (ggf. plus Instillation skolizider Substanzen)	Tierhygiene und Kontrollmaßnahmen	260
Schistosomiasis	Schistosoma haematobium (Harntrakt); S. mansoni, S. japonicum (Gallenwege); S. mekongi	S. mansoni: Afrika, Südwestasien, Südamerika; S. japonicum: Ferner Osten; S. mekongi: Südostasien; S. haematobium: Afrika, Südwestasien	Kontakt mit Schnecken-Zwischenwirten in Süßwasser	14–84 Tage bei akuter Erkrankung (Katayama-Fieber); chronische Symptome über Jahre	Katayama-Fieber: Fieber, Kopfschmerzen, Krankheitsgefühl, trockener Husten, Dyspnoe, vorübergehende Urtikaria Chronisch: terminale Hämaturie, Dysurie, Pollakisurie (S. haematobium); abdominale Schmerzen, Eosinophilie, Hepatosplenomegalie, Folgen des Pfortaderhochdrucks (S. mansoni, S. japonicum)	Untersuchung von Stuhl oder Urin auf Eier; Blasenbiopsie, Serologie auf Antikörper gegen Schistosomen	Praziquantel	Persönliche Schutzmaßnahmen bei Süßwasserkontakt, Kontrolle der Schnecken-Zwischenwirte durch Molluskizide	259
Histoplasmose	Histoplasma capsulatum	Afrika, Ferner Osten	Inhalation von Konidien aus Aerosol	3–17 Tage (akute Erkrankung); chronische Symptome über Monate bis Jahre	Chronische, systemische Erkrankung mit Fieber, Gewichtsverlust, Erschöpfung, Zytopenien, Hepatosplenomegalie; chronische Lungenerkrankung ähnlich einer Tuberkulose	Darstellung der Pilze in angefärbten Gewebeprobe; Antigennachweis in Serum oder Urin	Itraconazol oder Ketoconazol	Persönliche Schutzmaßnahmen in Hochrisikoumgebungen (Höhlen, Geflügelställe)	236
Extraintestinale Amöbiasis	Entamoeba histolytica	Weltweit	Fäkal-oral	11–21 Tage	Fieber, abdominale Schmerzen, wässrige Diarrhö; Druckschmerz im rechten oberen Quadranten, Hepatomegalie	Antigennachweis im Stuhl; Antikörper gegen Entamoeba im Serum bei Leberabszess	Metronidazol ± Paromomycin (bevorzugte Behandlung nach S1-Leitlinie der DTG) oder Diloxanidfuroat (nur über Auslandsapotheke); Dehydroemetin + Paromomycin oder Diloxanidfuroat (nur über Auslandsapotheke)	Hygienemaßnahmen im Umgang mit Wasser und Lebensmitteln	247
Giardiasis	Giardia lamblia	Weltweit	Fäkal-oral	7–10 Tage	Chronische Diarrhö, abdominale Schmerzen, Völlegefühl, Übelkeit, Flatulenz bei postinfektiösem Reizdarmsyndrom oder Eiweißverlust-Enteropathie; postinfektiöses Fatigue-Syndrom	Mikroskopischer Nachweis von Trophozoiten in Stuhl, Dünndarmbiopsien oder Duodenal-aspirat; Antigennachweis im Stuhl	Metronidazol bei akuter Infektion, keine antiparasitäre Therapie bei postinfektiösen Syndromen	Hygienemaßnahmen im Umgang mit Wasser und Lebensmitteln	254
Kryptosporidiose	Cryptosporidium spp.	Weltweit	Fäkal-oral	3–6 Tage	Symptome wie oben; chronische wässrige Diarrhö ± Fieber, abdominale Schmerzen, Übelkeit bei immun-kompromittiertem Wirt	Mikroskopischer Nachweis in Stuhl oder Dünndarmbiopsie; Antigennachweis im Stuhl	Keine spezifische antiparasitäre Therapie bei postinfektiösen Syndromen	Hygienemaßnahmen im Umgang mit Wasser und Lebensmitteln	254

Tabelle 152e-2 (Fortsetzung)

Erkrankung	Pathogen	Vorkommen	Art der Übertragung	Inkubationszeit	Symptome und Befunde	Diagnose	Behandlung	Prävention	Kapitel
Strongyloidiasis	Strongyloides stercoralis	Tropen und Subtropen	Fäkal-oral zu Beginn, Persistenz durch Autoinfektion im menschlichen Wirt	11–28 Tage	Abdominelle Schmerzen, persistierende Diarrhö, Urtikaria; bei generalisierter Erkrankung Wasting-Syndrom, pulmonale Symptome, Eosinophilie (bevorzugt bei immunkompromittiertem Patienten)	Antigennachweis im Stuhl; Serologie	Ivermectin; Thiabendazol oder Albendazol als Second-Line-Therapie	Persönliche Schutzmaßnahmen, kein Barfußlaufen in Endemiegebieten (Larven penetrieren die intakte Haut bei der Infektion)	257
„Sandfliegenfieber“ (Rekonvaleszenz)	Phlebovirus	Afrika, Asien, Süd- und Mittelamerika	Vektor („Sandfliege“/Sandmücke, Phlebotomus spp.)	Wochen bis Monate	Depression, Erschöpfung, allgemeines Schwächegefühl	Serologie	Keine spezifische Therapie	Persönliche Schutzmaßnahmen; Vektorkontrolle	233
Rückfallfieber	Borrelia recurrentis (von Läusen übertragen, epidemisch), Borrelia spp. (von Zecken übertragen, endemisch)	Weltweit	Vektor (Menschenlaus; Lederzecke)	4–18 Tage zu Beginn, mit Rückfall in 7- bis 10-tägigen Abständen	Rezidivierende Fieberepisoden, Rigor, Schwitzen, Kopfschmerzen, Myalgie, Arthralgie, allgemeine Schwäche für 3–6 Tage, dazwischen asymptomatische Perioden	Spirochätennachweis im angefärbten Ausstrich des peripheren Bluts (Entnahme bei Fieberanfall)	Tetracyclin oder Erythromycin; Antibiotikatherapie kann Jarisch-Herxheimer-Reaktion auslösen (Fieber, Rigor, Hypotension innerhalb von 2 Stunden nach Beginn)	Persönliche Schutzmaßnahmen; Vektorkontrolle	209
Fleckfieber (Brill-Zinsser-Erkrankung)	Rickettsia prowazekii	Weltweit	Vektor (Menschenlaus)	Rezidivierender Verlauf Jahre nach einer ersten Fleckfieber-episode	Leichte fiebrige Erkrankung mit Allgemeinsymptomen und makulärem Exanthem	Serologie	Doxycyclin oder Chloramphenicol	Persönliche Schutzmaßnahmen; Vektorkontrolle; adäquate Behandlung der ersten Infektion	211
Chronische Wundinfektion	Acinetobacter spp., andere gramnegative Erreger; Staphylococcus aureus, einschließlich MRSA; invasive Pilze (Aspergillus, Fusarium, Mucor, Absidia spp.); atypische Mykobakterien (M. chelonae, M. abscessus) bei sezernierenden tiefen Wunden	Weltweit	Inokulation über Kampfwunden und penetrierende Verletzungen	Wochen bis Monate nach akuten Infektionen	Chronische Schmerzen, Schwellung ± serös-blutige oder eitrige Sekretion im infizierten Bereich ± Allgemeinsymptome	Kultur des betroffenen Gewebes	Nach Ergebnissen der Kultur und Antibiogramm; Carbenem ± Amikacin als empirische Behandlung bei mehrfachresistentem Acinetobacter; bei Resistenz dagegen: Colistin	Adäquate Erstversorgung der Wunde mit Débridement und Behandlung von akuten Weichteilinfektionen; Entfernung von Fremdkörpern; striktes Einhalten der Infektionsschutzmaßnahmen zur Verhinderung nosokomialer Infektionen	Verschiedene
Chronische Osteomyelitis	Acinetobacter baumannii und andere gramnegative Erreger; S. aureus, einschließlich MRSA	Weltweit	Fremdkörper (Projekteile); Ausbreitung ausgehend von infiziertem Weichteilgewebe	Wochen bis Monate	Chronische Schmerzen, Schwellung im infizierten Bereich ± Allgemeinsymptome	Kultur einer Knochenbiopsie	Wie oben	Adäquate Erstversorgung der Wunde mit Débridement und Behandlung von akuten Weichteilinfektionen; Entfernung von Fremdkörpern; striktes Einhalten der Infektionsschutzmaßnahmen zur Verhinderung nosokomialer Infektionen	158
Lepra	Mycobacterium leprae	Südost- und Südasien, Afrika, Brasilien	Kontakt mit infizierter Haut- oder Schleimhaut oder Fomitent	4–10 Jahre	Hautläsionen mit Hypästhesie, Verdickung peripherer Nerven	Säurefeste Stäbchen in der Hautbiopsie	Dapson + Rifampicin ± Clofazimin (Bezug über die WHO bzw. direkt über Novartis Pharma GmbH)	Kombinationstherapie, um dauerhafte Folgeschäden zu vermeiden	203

Tabelle 152e-2 (Fortsetzung)

Erkrankung	Pathogen	Vorkommen	Art der Übertragung	Inkubationszeit	Symptome und Befunde	Diagnose	Behandlung	Prävention	Kapitel
Filariosen	Wuchereria bancrofti, Brugia malayi, Brugia timori	Wuchereria: Tropen und Subtropen in Afrika, Asien, Amerika; Brugia: Südost- und Südasien	Vektor (Mücken)	5–18 Monate	Schmerzen und Schwellung von Extremitäten und Genitalien; Kopfschmerzen, Übelkeit, Erschöpfung, Eosinophilie	Nachweis der Mikrofilarien in nachts entnommenen Giemsa-gefärbten Blutaussstrichen	Diethylcarbamazin (nur über Auslandsapotheke) oder Ivermectin kann eventuell die Mikrofilarien im peripheren Blut vermindern; keine gesicherte Therapie bei lymphatischer Filariose	Persönliche Schutzmaßnahmen; Vektorkontrolle	258
Viszerale Larva migrans	Toxocara canis, T. cati	Weltweit	Aufnahme der Eier aus fäkal kontaminierter Erde	Wochen bis Monate	Eosinophilie, Ausschlag, Fieber, Pneumonitis, chronische abdominale Schmerzen	Serologie	Keine gesicherte Therapie; normalerweise selbstlimitierend	Persönliche Hygiene, Hygienemaßnahmen im Umgang mit Lebensmitteln	256
Hepatitis C	Hepatitis-C-Virus (HCV)	Weltweit	Übertragung durch Blut(-Produkte), seltener sexuell	Jahre	Chronische Hepatitis, selten Fortschreiten zur Zirrhose	Serologie: Anti-HCV-Antikörper	Antivirale Kombinationstherapie	Vorsichtsmaßnahmen im Umgang mit Blut und Blutprodukten; Verwendung von Kondomen	362
HIV-1-Infektion	Human Immunodeficiency Virus Type 1	Weltweit	Übertragung durch Blut(-Produkte), sexuell	Jahre	Allgemeinsymptome, Anzeichen opportunistischer Infektionen	Serologie; Virusnachweis mittels PCR	Hoch aktive antiretrovirale Kombinationstherapie (HAART)	Vorsichtsmaßnahmen im Umgang mit Blut und Blutprodukten; Verwendung von Kondomen	226
HTLV-I-Infektion	Humanes T-lymphotropes Virus 1	Zentren in Mittel- und Südamerika, Sub-Sahara-Afrika	Übertragung durch Blut(-Produkte), sexuell	Jahre	T-Zell-Leukämie/-Lymphom, chronisch progrediente Myelopathie, tropische spastische Paraparese	Serologie; Virusnachweis mittels PCR	Keine spezifische antivirale Therapie	Vorsichtsmaßnahmen im Umgang mit Blut und Blutprodukten; Verwendung von Kondomen	225e

Abkürzungen: MRSA = methicillinresistenter Staphylococcus aureus; PCR = Polymerase-Kettenreaktion; RT-PCR = Reverse-Transkriptase-PCR.

Obwohl Malaria durch eine Kombination aus Vektorkontrolle, persönlichen Schutzmaßnahmen (wie Moskitonetze, Insektenrepellentien, langärmelige bzw. mit Permethrin imprägnierte Kleidung) und Chemoprophylaxe weitgehend verhindert werden kann, scheint nach aktuellen Erfahrungen des US-Militärs die Nichteinhaltung dieser Maßnahmen, einschließlich der abschließenden Primaquin-Prophylaxe zur Eliminierung der Leberstadien von Plasmodium vivax, für die Mehrzahl der Fälle verantwortlich zu sein. Es gibt allerdings auch Hinweise auf ein Versagen der Chemoprophylaxe in einer kleinen Subgruppe von Fällen einer Plasmodium-falciparum- bzw. Plasmodium-vivax-Malaria, die während des US-Einsatzes in Somalia erworben wurden. Daher ist eine importierte Malaria bei Veteranen auch dann möglich, wenn die Prophylaxemedikamente zuverlässig eingenommen wurden.

■ VIRUSHEPATITIS

(Siehe auch Kap. 360) Die Inzidenz von Virushepatitiden, einst eine Geißel in und nach Kriegen, hat über die letzten 50 Jahre militärischer Einsätze beträchtlich abgenommen. Obwohl bei den Sowjettruppen in Afghanistan in den 1980er-Jahren mehr als 115.000 Fälle einer Virushepatitis beschrieben wurden, meist verursacht durch Hepatitis-A-Virus, gibt es nur wenige Berichte einer Hepatitis A oder B während des massiven Kurzzeiteinsatzes der US-Truppen im Golfkrieg in den 1990er-Jahren. Hepatitis A und E, endemisch in vielen Regionen der Entwicklungsländer, stellen sich klinisch als akute, fäkal-oral übertragene Infektionen dar und lassen sich durch die Standardinterventionen, die in den Streitkräften aus industrialisierten Ländern in breitem Rahmen praktiziert werden, großteils kontrollieren: geeignete Hygienemaßnahmen im Umgang mit Lebensmitteln und Wasser und eine Impfung gegen Hepatitis A vor der Stationierung. Eine Kontamination des serumstabilisierten Gelbfieberimpfstoffs mit dem Hepatitis-B-Virus verursachte einen umfangreichen Ausbruch der Erkrankung unter den US-Truppen im 2. Weltkrieg; solche Ereignisse sind heute

in Anbetracht der modernen Virusinaktivierungsmethoden bei der Impfstoffherstellung unwahrscheinlich. Obwohl sie theoretisch infolge der langen Inkubationszeit und klinischen Latenzphasen mögliche Ursachen einer Erkrankung bei zurückkehrenden Veteranen sein könnten, gehen in der Praxis wegen der frühzeitigen Erfassung von Risikofaktoren bei den Streitkräften von heute Hepatitis B und Hepatitis C selten auf einen Einsatz zurück: Routinetests auf Drogenmissbrauch und Screening von Blutprodukten zum Ausschluss einer Viruskontamination.

■ TOLLWUT

(Siehe auch Kap. 232) Im Ausland stationierte Soldaten kommen oft in engen Kontakt mit wilden Hunden und anderen möglichen Tollwutüberträgern, sowohl in städtischen als auch in ländlichen Gebieten. Zwischen 2001 und 2010 wurden bei medizinischen Untersuchungen von US-Soldaten im Irak und in Afghanistan 643 Tierbisse dokumentiert, in der Mehrzahl Hundebisse. 18 % der Gebissenen erhielten anschließend eine Postexpositionsprophylaxe gegen Tollwut. Vor kurzem entwickelte ein US-Soldat schnell progrediente Symptome einer Tollwut 8 Monate nach einem Hundebiss in Afghanistan und starb innerhalb von 17 Tagen nach Beginn der Symptomatik. Das war in fast 40 Jahren der erste Tollwut-bedingte Todesfall bei einem Angehörigen der US-Truppen, der sich die Infektion bei einem Auslandseinsatz zugezogen hatte; er betont die Gefährlichkeit der Erkrankung und die Notwendigkeit, eine Exposition möglichst zu vermeiden und ggf. eine Postexpositionsprophylaxe zu verabreichen, wenn in einem Hochrisikogebiet ein Soldat von einem Tier gebissen wurde.

CHRONISCHE ODER REZIDIVIERENDE INFEKTIONSKRANKHEITEN NACH EINEM MILITÄREINSATZ

LEISHMANIOSE

(Siehe auch Kap. 251) Verschiedene Formen einer Leishmaniose können während einer militärischen Stationierung erworben werden und sich bei Kriegsveteranen mit einer Vielzahl chronischer Symptome präsentieren. Da die auslösenden Protozoen (*Leishmania* spp.) in großen Gebieten von Südwest- und Zentralasien endemisch vorkommen, wurden entsprechende Erkrankungen bei Veteranen verschiedener aktueller Konflikte in diesen Regionen beobachtet. Die weite Verbreitung der verschiedenen *Leishmania*-Arten auch in anderen Teilen der Welt lässt es möglich erscheinen, dass Leishmaniosen auch zukünftig nach anderen Konflikten auftreten könnten.

Leishmania-Erkrankungen können sich als kutane, mukokutane oder viszerale Formen manifestieren; sie alle werden durch den Stich infizierter Mücken aus der Familie der Phlebotominae über zoonotische Reservoirs (kleine Säugtiere) auf den Menschen übertragen. Selten kann die Infektion auf eine Bluttransfusion zurückgehen. Die Übertragung auf den Menschen wird begünstigt durch Faktoren, die ihn mit tierischen Reservoirs in engen Kontakt bringen; dazu zählen das enge Zusammenleben in mobilen Populationen, die Zerstörung ökologischer Nischen und der Zusammenbruch der lokalen Infrastruktur – übliche Folgen eines Krieges.

Mindestens 1300 Fälle einer kutanen Leishmaniose, verursacht durch *Leishmania major* oder *Leishmania tropica*, wurden im letzten Jahrzehnt unter US-amerikanischen Soldaten im Irak und in Afghanistan diagnostiziert. Die tatsächliche Belastung durch die Erkrankung könnte aber höher liegen, da die Läsionen sich in vielen Fällen spontan zurückbilden und so nicht erfasst werden. Die Infektion manifestiert sich klinisch als eine oder mehrere chronische, schmerzlose Hautulzerationen oder Knötchen, die für 6–12 Monate bestehen bleiben können. Selten breiten sich die Läsionen lokal oder generalisiert aus.

Die viszerale Leishmaniose (Kala-Azar) wird im Allgemeinen von *Leishmania donovani* verursacht und kann lebensbedrohlich verlaufen. Es gibt mindestens fünf gesicherte Fälle von US-Veteranen, die von kürzlichen Auslandseinsätzen mit den klassischen Symptomen einer viszeralen Leishmaniose zurückkamen, mit chronischem Fieber, Gewichtsverlust, Panzytopenie, Hypergammaglobulinämie und Organomegalie (vor allem Splenomegalie). Da die systemische Leishmaniose sich noch Jahre nach der Infektion manifestieren bzw. rezidivieren kann, wenn die Immunlage des Wirts sich aus anderen Gründen verschlechtert, ist nicht auszuschließen, dass weitere Fälle dokumentiert werden.

CHRONISCHE DIARRHÖ

Obwohl akute bakterielle Gastroenteritiden eine wesentliche Ursache nicht durch Kampfeinsätze bedingter Morbidität und Ausfallzeiten während einer Truppenstationierung darstellen, so sind doch chronische Verläufe selten. Allerdings können einige bakterielle und parasitäre Enteropathogene bei zurückkehrenden Veteranen chronische Infektionen verursachen. Obwohl solche Infektionen bei den kürzlichen Einsätzen selten waren, sind sie wegen ihres weltweiten Vorkommens eine mögliche Gefahr in zukünftigen Kriegen.

Giardiasis (Kap. 254), Amöbenerkrankungen (Kap. 247) und Kryptosporidiose (Kap. 254), die bei immunkompetenten Wirten üblicherweise als selbstlimitierende Protozoen-Gastroenteritiden verlaufen, können bei immunkompromittierten Patienten oder wenn sekundäre Erkrankungen komplizierend hinzukommen, zu dauerhaften Symptomen führen. Infektionen mit *Giardia* wurden in Zusammenhang gebracht mit chronischer Diarrhö bei postinfektiösem Reizdarmsyndrom und mit chronischen Zeichen einer systemischen Erkrankung bei postinfektiösem Fatigue-Syndrom oder Eiweißverlust-Enteropathie. Eine Kryptosporidiose kann bei immunkompromittierten Personen ebenfalls eine chronische Diarrhö oder ein Malabsorptionssyndrom verursachen. Infektionen des Kolons mit Amöben können mit verschiedenen schweren Komplikationen einhergehen, einschließlich Perforationen, Fistelbildung und Obstruktionen; die extraintestinale Ausbreitung der Amöben mit hepatischer Invasion kann einen Abszess verursachen.

SYSTEMISCHE ERKRANKUNGEN DURCH ENTERALE PATHOGENE

Verschiedene Helmintheninfektionen kommen in vielen Entwicklungsländern endemisch vor und können bei Militärangehörigen nach Rückkehr von einem Einsatz ein anhaltendes Krankheitsrisiko darstellen. Larven des intestinalen Nematoden *Strongyloides estercoalis* (Kap. 257) können entweder mit dem Stuhl ausgeschieden werden und sich danach in ein infektiöses Stadium umwandeln oder im Dünndarm persistieren und über eine *Autoinfektion* neue infektiöse Zyklen auslösen. Eine Autoinfektion mit *Strongyloides* kann zu chronischen klinischen Symptomen wie Juckreiz, Ausschlägen, abdominalen Schmerzen, Gewichtsverlust, Diarrhö und Eosinophilie führen. Bei immunkompromittierten Patienten kann eine chronische *Strongyloides*-Infektion ein lebensbedrohliches Hyperinfektionssyndrom verursachen, das vermutlich durch eine hohe Parasitenlast getriggert wird und eine systemische Multiorganerkrankung auslöst, entsprechend einem SIRS (Systemic Inflammatory Response Syndrome). In einigen Fällen ist bei einem *Strongyloides*-Hyperinfektionssyndrom eine Komplikation durch eine gramnegative Sepsis oder Meningitis aufgrund einer bakteriellen Aussaat aus Parasitenherden in der Lunge oder im Gastrointestinaltrakt möglich. Chronische *Strongyloides*-Infektionen bei Soldaten wurden in den letzten Jahren nicht beobachtet, wurden aber selten bei Veteranen des Zweiten Weltkriegs und des Vietnamkriegs beschrieben. Eine Studie hat in Großbritannien bis zu 400 noch lebende Betroffene geschätzt. Der Erreger könnte in tropischen oder subtropischen Regionen, wo er endemisch vorkommt, ein Risiko für zukünftig dort stationierte Truppen bedeuten.

Chronische Schistosomiasis (Kap. 259) resultiert aus einer intravaskulären Infektion mit Trematoden, deren Larven bei Kontakt mit dem im Süßwasser lebenden Schnecken-Zwischenwirt die Haut von Menschen penetrieren können. Die Erreger sind in großen Teilen der Entwicklungsländer weit verbreitet. Eine chronisch inflammatorische Reaktion im Pfortaderkreislauf auf die Eier von *Schistosoma mansoni* und *Schistosoma japonicum* führt zur Leberfibrose und schließlich -zirrhose. Ähnliche pathophysiologische Vorgänge treten im Gefäßplexus des menschlichen Urogenitaltraktes bei chronischer Infektion mit *Schistosoma haematobium* auf und resultieren in fibrotischen Veränderungen von Harnblase und Ureteren – ein möglicher Vorläufer von Harnblasenkarzinomen. Selten entwickeln Patienten mit chronischer Schistosomiasis eine persistierende oder rezidivierende Bakteriämie mit *Salmonella typhi* – Auslöser von Typhus und sonst keine typische Infektion bei zurückkehrenden Veteranen.

SONSTIGE CHRONISCHE INFEKTIONEN

Das Bewusstsein für die mögliche Gefahr einer Bedrohung von Truppen durch biologische Waffen (Kap. 261e) hat sich in den vergangenen 20 Jahren verstärkt, als das staatlich geförderte Chemiewaffenprogramm im Irak der 1990er-Jahre bekannt wurde. Dazu kommen die breite Verfügbarkeit dieser Technologie, die Eskalation der weltweiten geopolitischen Konflikte und der internationale Terrorismus. Die meisten Hochrisikopathogene, die im Rahmen des Bioterrorismus eine Gefahr darstellen können, verursachen akute klinische Symptome, obwohl ausgewählte Erreger, etwa des Q-Fiebers oder der Brucellose, auch zu chronischen Erkrankungen führen können, ob nun nach akzidenteller oder beabsichtigter Exposition. Einzelfälle von natürlich erworbenem Q-Fieber und Brucellose wurden bei US-Veteranen der Kriege im Irak und in Afghanistan gesehen. Bis heute gibt es keine bestätigten Berichte über eine Exposition gegenüber biologischen Waffen.

Eine HIV-Infektion (Kap. 226), die weltweit vorkommt, stellt in Regionen mit hoher Prävalenz für Soldaten in bewaffneten Konflikten weiterhin ein potenzielles Risiko bei Transfusionen und Sexualkontakten dar. Mehrere Berichte beschreiben Veteranen, die mit einer HIV-Infektion in ihre Heimat zurückkehrten, in einigen Fällen wurden dabei neue Genotypen des Virus importiert. Tuberkulose (Kap. 202) kommt ebenfalls in vielen Entwicklungsländern endemisch vor, darunter auch solche mit kürzlichen internationalen Konflikten. Obwohl es keine Hinweise auf eine aktive, chronische Tuberkulose bei Veteranen kürzlicher Kriege gibt, liegt die Rate von Konversionen beim Tuberkulin-Hauttest als Zeichen einer Neuinfektion bei 2,5 % der US-Militärangehörigen, die in den frühen 2000er-Jahren in Zentralasien stationiert waren.

Eine Reihe chronischer Infektionen, die ein mögliches Risiko für Veteranen darstellen, tendieren zu Rezidiven oder klinischer Aktivierung bei immunkompromittierten Personen und können in dieser Gruppe

besonders aggressiv verlaufen. Latente Infektionen wie Leishmaniosen, Tuberkulose, Histoplasmose, Brucellose, Q-Fieber und Strongyloidose bei sonst gesunden rückkehrenden Veteranen können erst später klinisch auffällig werden, wenn z. B. eine Therapie mit Glukokortikoiden, Zytostatika, monoklonalen Antikörpern oder Immunsuppressiva nach Organtransplantation eingeleitet wird oder bei Diagnose einer fortgeschrittenen HIV-Infektion, hämatologischer Malignome oder anderer Erkrankungen, die das Immunsystem beeinträchtigen. Daher sollten Ärzte bei immunologisch beeinträchtigten Veteranen die mögliche Entwicklung einer symptomatischen Infektion durch solche latent vorhandenen Mikroorganismen berücksichtigen, die ursprünglich bei einem früheren Militäreinsatz erworben wurden.

Eine Reihe von Syndromen mit möglicherweise infektiöser Ursache wurde bei Veteranen beschrieben, die aus kürzlichen Einsätzen zurückkehrten. Nach dem ersten Golfkrieg von 1990–1991 kam es bei zahlreichen Soldaten aus verschiedenen Ländern zu einer Kombination von verschiedenen häufigen, unspezifischen Symptomen, wie Erschöpfung, muskuloskeletale Schmerzen, Schlafstörungen und Konzentrationschwierigkeiten. Trotz eingehender Untersuchungen und mehrerer Hypothesen zu möglichen Ursachen dieser chronischen Multisystemerkrankung, darunter auch Infektionen, wurde keine einheitliche singuläre Ursache identifiziert. In einer randomisierten, placebokontrollierten Studie führte die verlängerte Gabe von Doxycyclin nach 1 Jahr zu keiner Besserung der Symptomatik. Im Jahr 2003 wurde ein umschriebener Ausbruch einer akuten eosinophilen Pneumonie unter US-Truppen im Nahen Osten beobachtet. Eine ausführliche Untersuchung konnte zwar keine infektiöse Ursache nachweisen, trotzdem bleibt zu beachten, dass die Symptome bis zu 11 Monate nach der Ankunft im Kampfgebiet auftraten; dieser Zeitrahmen zeigt umgekehrt, dass solche Fälle noch Monate nach der Rückkehr von einem Einsatz manifest werden können.

■ CHRONISCHE WUNDINFektionen UND OSTEOMYELITIS

Kampfverletzungen tragen in allen bewaffneten Konflikten wesentlich zur Morbidität bei; dabei ist das Infektionsrisiko wegen der möglichen bakteriellen Kontamination und dem Vorhandensein von in der Wunde verbliebenen Fremdkörpern erhöht. Die höheren Überlebensraten in aktuellen Konflikten durch die verbesserte und beschleunigte Versorgung von Verletzten hatten die unbeabsichtigte Folge eines erhöhten Risikos infektiöser Komplikationen. Diese Situation wird vor allem verstärkt durch die wiederholten und verlängerten Aufenthalte in medizinischen Einrichtungen und den Kontakt mit den dortigen nosokomialen Pathogenen. Viele Wunden aus kürzlichen Kriegen sind penetrierende Weichgewebsverletzungen und offene Extremitätenfrakturen – Ursache sind gegen Personen gerichtete unkonventionelle Spreng- oder Brandvorrichtungen (USBV) und ein Körperschutz, der die Extremitäten nicht einbezieht. Mikrobiologische Kulturen, die in einem Feldlazarett im Irak zum Zeitpunkt der Verletzung entnommen wurden, zeigten in den meisten kontaminierten Wunden grampositive kommensale Hautkeime. Andere Untersuchungen dagegen haben schon zu einem frühen Zeitpunkt überwiegend gramnegative Bakterien gefunden, einschließlich mehrfachresistenter Erreger.

Zusätzlich zu den „klassischen“ Wundinfektionen im Rahmen von Kampfverletzungen, bei denen Umweltpathogene oder Erreger aus dem Mikrobiom der Haut in die Wunde verschleppt werden, muss zunehmend die Möglichkeit einer Erregerübertragung, vor allem viraler Erreger, durch Fremdgewebeeinsprengung im Rahmen von USBV-Explosionen durch Selbstmordattentäter beachtet werden (Braverman et al. 2002; Wong et al. 2006; Patel et al. 2012). In solchen Fällen kann die Durchführung einer entsprechenden Postexpositionsprophylaxe (z. B. gegen Hepatitis B und HIV) bzw. eine engmaschigere Surveillance und gegebenenfalls gezielte, frühzeitige Behandlung (beispielsweise einer Hepatitis C) dazu beitragen, die Morbidität solcher Infektionen zu reduzieren.

Bei etwa 3 % der fast 17.000 zwischen 2003 und 2009 bei US-amerikanischen Militäroperationen im Irak und in Afghanistan aufgetretenen Kampfverletzungen kam es zu Weichgewebsinfektionen. Obwohl unklar ist, wie viele dieser Infektionen chronifizierten oder sich in tiefere Gewebeschichten ausbreiteten, wurde doch eine größere Zahl in tertiären Versorgungseinrichtungen behandelt, viele im Heimatland. Die mikrobiologische Untersuchung dieser infizierten Wunden zeigte vor allem gramnegative Stäbchen und multiresistente Organismen. Eine Prophylaxe mit Breitspektrumantibiotika zum Zeitpunkt der Verletzung scheint dabei ein Risikofaktor für eine spätere

Infektion zu sein; der nosokomiale Erwerb von multiresistenten Krankenhauskeimen trägt wahrscheinlich ebenfalls dazu bei. Weiterhin gibt es Hinweise auf Veränderungen im gastrointestinalen Mikrobiom im Sinne einer gastrointestinalen Kolonisation mit multiresistenten gramnegativen Erregern allein durch den Aufenthalt im subtropischen bzw. tropischen Ausland ohne dortige medizinische Behandlungen (Frickmann et al. 2015; Lübbert et al. 2015), die Relevanz für die Auswahl einer kalkulierten antibiotischen Therapie haben können. Seit kurzem haben sich auch invasive Pilzinfektionen zu einer relevanten Ursache von teilweise tödlich endenden Kampfverletzungen entwickelt.

Während der letzten 10 Jahre der Kriege im Irak und in Afghanistan wurden multiresistente Stämme von *Acinetobacter baumannii* (Kap. 187) als wichtige Pathogene bei Wundinfektionen und Bakteriämien zurückkehrender Veteranen in US-amerikanischen Kliniken ausgemacht. Die Mehrzahl der Isolate zeigt eine In-vitro-Empfindlichkeit gegenüber Amikacin und wechselnde Empfindlichkeiten gegenüber verschiedenen Carbapenemen, sie sind aber großteils resistent gegen andere häufig verwendete antimikrobielle Substanzen. Die Antibiotikabehandlung sollte sich am Antibiogramm orientieren; schwerkranke, immunkompromittierte oder multimorbide Patienten profitieren möglicherweise von einer Kombinationstherapie. Colistin (Polymyxin E) hat klinische Wirksamkeit bei *Acinetobacter*-Infektionen gezeigt, die von Aminoglykosid- und Carbapenem-resistenten Isolatoren verursacht worden waren. Die Letalitätsraten waren bei immunkompetenten Patienten nach Débridement und unter adäquater antibiotischer Behandlung gering; bei immunkompromittierten Patienten jedoch gingen *Acinetobacter*-Infektionen mit einer höheren Sterblichkeit einher. Die strikte Einhaltung von Hygienevorschriften (Händehygiene, sonstige Infektionsschutzmaßnahmen) ist bedeutsam, um die nosokomiale Ausbreitung multiresistenter Erreger zu begrenzen.

Eine chronische Osteomyelitis, ausgehend von Weichteilinfektionen oder infizierten Prothesen, stellt bei verwundeten Veteranen der letzten Kriege ebenfalls ein zunehmendes Problem dar. Begrenzte mikrobiologische Daten haben in den Frühstadien der Osteomyelitis überwiegend gramnegative Erreger gefunden, am häufigsten *Acinetobacter* und *Pseudomonas aeruginosa*, aber eine Verschiebung hin zu *Staphylokokken*isolaten bei den meisten rezidivierenden Fällen – ein Wechsel, der möglicherweise auf einen nosokomialen Erwerb dieser Erreger zurückgeht. Rezidive wurden 1 Monat bis 1 Jahr nach Behandlung der ursprünglichen Infektion beobachtet.

Bei Veteranen mit Hirnverletzungen, die etwa 22 % der US-amerikanischen Verletzten im Irak und in Afghanistan ausmachten, ist die Gefahr für infektiöse Komplikationen aus mehreren Gründen erhöht: Vorhandensein von Fremdkörpern oder prothetischem Material in der Wunde, wiederholte Klinikbehandlungen mit dem Risiko nosokomialer Infektionen und durch die Verletzung bedingte kognitive Veränderungen, die zu verstärkter Impulsivität und riskanten Verhaltensweisen führen können. Dazu passt auch, dass diese Veteranen ein erhöhtes Risiko für einen Substanzmissbrauch und andere Praktiken haben können, die sie zu durch Blut und Sexualkontakte übertragenen Infektionen prädisponieren. Darüber hinaus ist das Risiko für postoperative neurochirurgische Komplikationen erhöht, z. B. eine eitrige Meningitis durch mehrfachresistente *Acinetobacter*-Arten.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- BRAVERMANN I et al: A Novel Mode of Infection with Hepatitis B: Penetrating Bone Fragments due to the Explosion of a Suicide Bomber. *IMAJ* 4:528–9, 2002
- FRICKMANN H et al: Atypisch resistente Erreger in subtropischen und tropischen Einsatzgebieten und bei Kriegsversehrten aus Krisengebieten – ein Update. *Wehrmedizinische Monatsschrift* 59(3):81–6, 2015
- LÜBBERT C et al: Colonization with extended-spectrum beta-lactamase-producing and carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in international travelers returning to Germany. *Int J Med Microbiol* 305:148–56, 2015
- PATEL HDL et al: Human body projectiles implantation in victims of suicide bombings and implications for health and emergency care providers: the 7/7 experience. *Ann R Coll Surg Engl* 94:313–7, 2012
- WONG J et al: Biological Foreign Body Implantation in Victims of the London July 7th Suicide Bombings. *J Trauma* 60:402–4, 2006