

*Korrespondierender Autor

Dr. Volker Fingerle
Nationales Referenzzentrum
für Borrelien
Bayerisches Landesamt für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL);
Dienststelle Oberschleißheim
Veterinärstr. 2
85764 Oberschleißheim
E-Mail:
Volker.Fingerle@lgl.bayern.de

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinie des International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) besteht.

Zitierweise

Fingerle V, Ackerman N, Belting A, Hoch M, Liebl B et al.
Zur aktuellen Situation des Läuse-rückfallfiebers. Hyg Med 2016; 41(11): D174–D178.

Manuskriptdaten

Eingereicht: 21.09.2016
revidierte Fassung
angenommen: 07.11.2016

Übersicht

Volker Fingerle*¹, Nikolaus Ackermann¹, Anne Belting¹, Martin Hoch¹, Bernhard Liebl¹, Gabriele Margos¹, Friedrich Pürner¹, Katharina Schönberger¹, Andreas Wieser^{2,3}, Andreas Sing¹

¹ Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)

² Abteilung für Infektions- und Tropenmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität (LMU), München

³ Max von Pettenkofer-Institut, Ludwig-Maximilians-Universität (LMU), München

Zur aktuellen Situation des Läuse-rückfallfiebers

Louse-borne relapsing fever revisited

Zusammenfassung

In 2015 konnten in Bayern insgesamt 40 Läuse-rückfallfieber (louse-borne-relapsing-fever = LBRF) Erkrankungen bei Migranten aus Ost-Afrika diagnostiziert werden. Das durch *Borrelia recurrentis* verursachte LBRF wird ausschließlich durch Körperläuse (*Pediculus humanus humanus*) auf den Mensch übertragen und LBRF-Herde finden sich aktuell praktisch nur am Horn von Afrika. Klinisch zeigt sich typischerweise abrupt auftretendes hohes Fieber (39 °C–41 °C) mit schwerem Krankheitsgefühl, influenzaartige Symptome und – namensgebend – wiederkehrende Fieberschübe. Auffällige Laborwerte umfassen ein deutlich erhöhtes CRP, leichte Leukozytose, leichte normozytäre Anämie und, im Verlauf, ausgeprägte Thrombozytopenie. Als Komplikationen können Beteiligungen von Lunge, Herz, Leber und ZNS auftreten. Diagnostisch zielführend ist meist der (Giemsa) gefärbte Blutaussstrich mit Nachweis von Spirochäten. Die auch primär diagnostisch einsetzbare, im Vergleich zum gefärbten Blutaussstrich etwas sensitivere PCR dient insbesondere der sicheren Speziesidentifikation. Therapeutisch kommen überwiegend Tetrazycline oder Penicillin zum Einsatz, erworbene Resistenzen sind nicht bekannt. Zu beachten ist die regelhaft kurz nach Therapiebeginn einsetzende, potentiell tödlich verlaufende Jarisch-Herxheimer Reaktionen, die häufig nur unter intensivmedizinischen Bedingungen beherrschbar ist. Von einer ambulanten Therapie ist daher dringend abzuraten. Besonders bei Migranten mit Fieber sollte diese Erkrankung in die differentialdiagnostischen Überlegungen eingeschlossen werden. Entsprechend angepasste Präventions- und Bekämpfungsmaßnahmen bei Auftreten in Gemeinschaftsunterkünften sind anzuwenden. Dazu zählen ausreichende Möglichkeiten zur persönlichen Hygiene einschließlich der Textilien (ggf. Kleidungswechsel), Aufklärungsmaßnahmen bei Betroffenen und Mitarbeitern und, soweit möglich, räumliche Trennung der Erkrankten.

Schlüsselwörter: Rückfallfieber · Borrelien · Kleiderläuse · *Borrelia recurrentis*

Summary

In 2015, in Bavaria 40 cases of louse-borne relapsing fever (LBRF) were diagnosed in migrants from East Africa. LBRF, actually only endemic in the Horn of Africa, is caused by *Borrelia recurrentis* and is transmitted to humans exclusively by body lice (*Pediculus humanus humanus*). Clinical symptoms typically include abrupt onset of high fever (39 °C–41 °C) with severely feeling ill, influenza-like symptoms and recurrent febrile episodes. Laboratory data show highly elevated CRP, modest leucocytosis, mild normocytic anemia, and later on severe thrombocytopenia. Possible organ complications include lung, heart, liver, and CNS. Of paramount importance is the (Giemsa) stained blood smear enabling detection of spirochetes. PCR, that

has a slightly higher sensitivity, enables identification of the species. For therapy tetracyclines and penicillins are most frequently used. Acquired resistance was not reported so far. Important to be aware of is a Jarisch Herxheimer reaction shortly after initiation of antibiotic therapy. This potentially lethal reaction often requires treatment in an intensive care unit and therefore, treatment should not be started in an ambulatory setting. Especially in migrants with fever LBRF should be considered in differential diagnostics. In case of occurrence of LBRF in reception facilities and accommodation centers for refugees appropriate prevention and control measures should be implemented. This includes sufficient opportunities for personal hygiene incl. clothes (where applicable changing clothes), educational measures in affected and personnel and, if possible, separation of diseased persons.

Keywords: Relapsing · fever · Borrelia · body louse · *Borrelia recurrentis*

Einleitung

Das Wort „Läuserückfallfieber“ oder louse-borne relapsing fever (LBRF) ist zwar den meisten Kollegen geläufig, die Erkrankung, die sich dahinter verbirgt ist dagegen auch in Kollegenkreisen praktisch unbekannt. Das ist nicht wirklich verwunderlich, wurden doch in den 15 Jahren vor 2015 lediglich zwei Fälle dieser nach §7 Abs. 1 IFSG meldepflichtigen Erkrankung in Deutschland gemeldet [1].

Allerdings muss betont werden, dass das durch *Borrelia recurrentis* verursachte, epidemische LBRF in der jüngeren Geschichte für verheerende Ausbrüche verantwortlich zeichnete. Für diese an Kriege und Katastrophen („lausige Zeiten“) gebundene Erkrankung werden allein zwischen 1919 und 1923 etwa 13 Millionen Erkrankte mit 5 Millionen Toten in Russland und Osteuropa angenommen. Im zweiten Weltkrieg wird allein das LBRF für eine Million Erkrankter in Nord Afrika verantwortlich gemacht. Eine ausführliche Darstellung zu historischen Ausbrüchen findet sich bei Bryceson et al. [2]. *B. recurrentis* war bereits 1868 von Otto Obermeier als erster Erreger einer menschlichen Infektionskrankheit entdeckt worden. Nicht zuletzt durch die enormen hygienischen Fortschritte ist das LBRF in der westlichen Welt praktisch verschwunden und weltweit auf wenige „Rückzugsgebiete“ beschränkt: Hauptendemiegebiet ist derzeit das Horn von Afrika - Äthiopien, Eritrea und Somalia, evtl. auch Sudan [3–7]. Einzelfälle werden aus den Andenregionen Perus und Boliviens sowie aus dem Hindukusch berichtet. Im Jahr 2015 kam es im Rahmen der Flüchtlingswelle zu einem plötzlichen Anstieg der Fälle in Europa: Fallberichte existieren aus Italien, den Niederlanden, der Schweiz und, die meisten Fälle, aus Deutschland [4, 5, 8–12].

Vor diesem Hintergrund wird eine aktuelle Übersicht zu Epidemiologie, Klinik, Diagnostik, Therapie und Prophylaxemaßnahmen gegeben.

Läuserückfallfieber bei Asylsuchenden

Im Rahmen der seit 2015 stattfindenden Flüchtlingswelle wurden aus verschiedenen Ländern Europas Fälle von LBRF berichtet: Aus den Niederlanden zwei Fälle, aus der Schweiz ein Fall und aus Italien neun Fälle [3–5, 8, 9, 12, 13]. In Bayern konnten am Nationalen Referenzzentrum für Borrelien (NRZ) in 2015 insgesamt 40 Fälle, darunter ein Todesfall, mittels molekularbiologischer Methoden diagnostiziert bzw. bestätigt werden, nachdem in den letzten 15 Jahren lediglich zwei Rückfallfieber-Borreliosen in Deutschland gemeldet worden waren.

Betroffen waren insbesondere männliche Asylsuchende (n=38) dagegen nur zwei Frauen, alle vom Horn von Afrika. Das Alter bewegte sich zwischen 14 und 36 Jahren. 37 Patienten stammten aus Somalia, zwei aus Eritrea und einer aus Äthiopien. Regelmäßig war ein perakuter Krankheitsbeginn mit hohem Fieber, Schüttelfrost, massiver Einschränkung des Allgemeinbefindens sowie Kopf- und Muskelschmerzen vorhanden. Rekurrende Fieberepisoden waren nur ausnahmsweise berichtet. Bei einem Teil der Fälle konnte Läusebefall oder Scabies (Risikofaktor) nachgewiesen werden. Ein Patient verstarb unter intensivmedizinischer Betreuung.

Die Erst- bzw. Verdachtsdiagnose basierte typischerweise auf dem mikroskopischen Nachweis von Spirochäten im gefärbten Blutausschlag oder dicken Tropfen im Rahmen einer Malariadiagnostik. Die Bestätigung wurde mittels molekularbiologischer Methoden – Sequenzierung der PCR auf die Zielgene 16S rRNA, GlpQ und p41 – durchgeführt. Bemerkenswerterweise konnte bei 20 % der Patienten *B. recurrentis* nur molekularbiologisch nachgewiesen werden, was für eine höhere Sensitivität dieser Methode spricht. Das bedeutet, dass bei dringendem Verdacht auf ein LBRF auch bei negativem mikroskopischen Befund im Einzelfall die weiterführende molekularbiologische Diagnostik angefordert werden soll.

Der Fragestellung, wo die Betroffenen die Infektion erworben haben wurde mittels Interviews und Fragebogenaktion nachgegangen. Unter Berücksichtigung von Inkubationszeit und Fluchtrouten sprechen die Ergebnisse dafür, dass die Infektionen entweder in Libyen in Flüchtlingsunterkünften, auf der Überfahrt über das Mittelmeer nach Italien oder in Italien erworben wurden. Wahrscheinlich haben sich auf der Fluchtroute ein oder mehrere autochthone Herde etabliert. Eine Übertragung in Deutschland konnte bislang noch nicht nachgewiesen werden.

Erreger und Vektoren

Rückfallfieber wird durch Bakterien der Gattung *Borrelia* hervorgerufen, das LBRF durch *B. recurrentis*. Dabei handelt es sich um gramnegative, dank der Endoflagellen stark bewegliche Spiralbakterien (Spirochäten) mit einer Länge von 8–30 µm und einem Durchmesser von 0,2–0,5 µm [14]. Sie besitzen ein lineares Chromosom (ca. 1 Mb) und 5–6 Plasmide.

Der einzige Vektor für *B. recurrentis* ist die Körperlaus (*Pediculus humanus humanus var. corporis*), auch als Kleiderlaus bezeichnet. Der Mensch ist der einzige bekannte Wirt. In Kopfläusen (*Pediculus humanus capitis*) welche von *B. recurrentis* infizierten Menschen entfernt worden waren konnte zwar ebenfalls *B. recurrentis* identifiziert werden, eine Rolle als Vektor konnte aber nicht nachgewiesen werden [15–17].

Die Kleiderläuse nehmen die Erreger – bei 2–4 Blutmahlzeiten pro Tag – von infizierten Personen auf und bleiben ihr gesamtes Leben infiziert. Die Spirochäten

wandern vom Darm der Laus in die Hämolymphe und vermehren sich dort. Eine Übertragung erfolgt nicht durch den Stich der Laus, sondern nur dann, wenn *B. recurrentis* infizierte Kleiderläuse, z. B. wegen des durch den Läusespeichel induzierten Juckreizes, zerdrückt werden und dabei erregerehaltige Hämolymphe auf die Haut gelangt. *Borrelia recurrentis* kann dann über (Kratz)Wunden, aber auch über intakte Haut oder Schleimhaut den Wirt infizieren. Das bedeutet auch, dass eine Laus nur einen Mensch infizieren kann. Da bei der Laus keine transovarielle Übertragung der Borrelien auf die Eier und auch keine direkte Mensch-zu-Mensch-Übertragung stattfindet, sind für epidemische Häufungen hohe Lausdichten erforderlich, die an schlechte hygienische Bedingungen wie bei Kriegs- und Katastrophensituationen gebunden sind [15, 16].

Die erwachsene, 30–50 Tage lebende adulte Laus misst je nach Ernährungszustand bis 3,6 mm, die länglichen Eier 0,8 mm. Die Weibchen legen pro Tag 3–4 Eier, insgesamt etwa 100. Die Körperläuse und deren Eier finden sich nicht auf der Haut, sondern auf der Kleidung, häufig in Nähten. Die Weitergabe der Kleiderläuse von Mensch zu Mensch erfolgt daher in der Regel über Textilkontakt (Kleidung, Bettwäsche). Kleiderläuse verlieren abseits ihres Wirtes bereits nach etwa 1–2 Tagen durch Austrocknung und Nahrungsentzug ihre Infestations- und Lebensfähigkeit [15, 16].

Symptome

LBRF tritt nach einer Inkubationszeit von meist 4–8 (Extreme 2–15) Tagen abrupt auf und ist typischerweise durch hohes Fieber (39 °C – 41 °C) und wiederkehrende Fieberschübe gekennzeichnet [2, 6, 15, 18, 19]. Meist besteht schweres Krankheitsgefühl, Schüttelfrost, Kopf-, Gelenk- und Muskelschmerzen, Meningismus, Schwindelzustände, Übelkeit, Erbrechen, ein nicht produktiver Husten. Bei den Laborwerten finden sich ein deutlich erhöhtes CRP, normwertige bis leicht erhöhte Leukozyten und eine leichtgradige normozytäre Anämie. Im Verlauf zeigt sich oft eine ausgeprägte Thrombozytopenie. Im Krankheitsverlauf können Komplikationen insbesondere durch Lungen-, Herz-, Leber- und ZNS-Beteiligung auftreten. Der initiale Fieberschub dauert bei LBRF meist fünf (Range 2–7) Tage. Am Ende des ersten Fieberschubs kann das sogenannte Krisen-Phänomen auftreten, gekennzeich-

net durch eine weitere Fieberspitze, Blutdruck- und Herzfrequenzanstieg sowie Rigor, gefolgt von einem Fieberabfall mit Schweißausbruch und massivem Blutdruckabfall. Die meisten Todesfälle bei unbehandeltem LBRF treten während oder kurz nach dieser Krise auf. Fieherrückfälle, die meist leichter verlaufen, können nach 4–9 tägigen Pausen (Extreme 1–27 Tage) auftreten. Unbehandelt beträgt die Letalität 10–40 %, behandelt unter 5 % [2, 15].

Diagnose

Die Basis der mikrobiologischen Diagnostik ist der lichtmikroskopische Direktnachweis der Erreger im gefärbten Blutaussstrich bzw. dicken Tropfen, üblicherweise als Zufallsbefund im Rahmen der Malariadiagnostik [20, 21]. Entsprechende Ausrüstung und Erfahrung vorausgesetzt, können die stark beweglichen Spirochäten auch mittels Dunkelfeld- oder Phasenkontrastmikroskopie nachgewiesen werden. Der lichtmikroskopische Direktnachweis, der mindestens 10^3 – 10^4 Borrelien pro ml Blut voraussetzt, gelingt am zuverlässigsten aus Blut, das während eines Fieberschubes vor Therapie entnommen wurde. Gegenfärbung oder auch primäre Anfärbung von Blutaussstrichen mit den DNA-interkalierenden, fluoreszierenden Farbstoffen DAPI oder Acridine Orange kann zur besseren Darstellung der Borrelien eingesetzt werden (s. Abb. 1) [22]. In einer Studie konnte

die Sensitivität im Vergleich zum Blutaussstrich durch Untersuchung des buffy-coat deutlich verbessert werden [23]. Die bislang dargestellten Methoden sind über den „Nachweis von Spirochäten“ nur geeignet, eine Verdachtsdiagnose zu stellen. Zur Sicherung der Diagnose bedarf es molekularbiologischer Methoden. Für die sinnvolle und notwendige weiterführende molekularbiologische Diagnostik sollten dann tropenmedizinische Einrichtungen oder das Nationale Referenzzentrum (NRZ) für Borrelien am Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit in Oberschleißheim einbezogen werden. Dies ist deswegen sinnvoll da die die Speziesidentifikation entscheidend für weiterführende Maßnahmen, Therapie und Prognose der Erkrankung ist.

Der molekularbiologische Nachweis wird über die Amplifikation, Sequenzierung und Sequenzvergleich entsprechender Zielgene erreicht. Gut bekannte Zielgene umfassen 16S rDNA, flaB, glpQ und 16S-23S intergenic spacer, standardisierte Protokolle existieren bislang nicht. Grundsätzlich kann der molekularbiologische Nachweis von *B. recurrentis* mittels PCR – bei dringendem Verdacht aber negativen lichtmikroskopischen Untersuchungen – aus EDTA-Blut oder Liquor angefordert werden, da die PCR im Vergleich zur Lichtmikroskopie wahrscheinlich eine höherer Sensitivität besitzt [2, 3, 20, 22, 24–6].

Die Anzucht von *B. recurrentis* aus EDTA-Blut ist mit Spezialnährmedien grund-

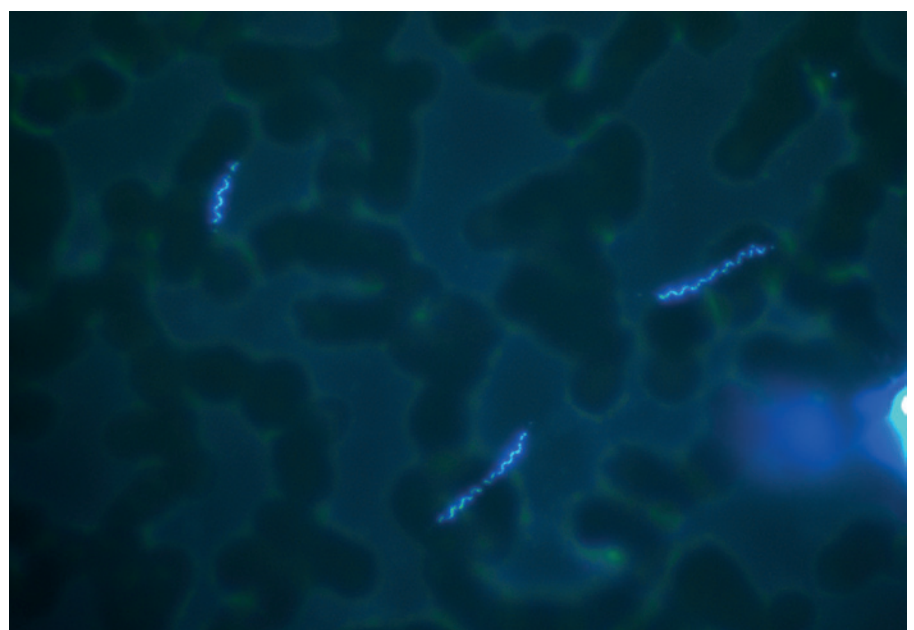


Abbildung 1: Mittels DAPI gefärbter Blutaussstriches eines an *B. recurrentis* erkrankten Patienten; (Objektiv 40 ×, Okular 10).

sätzlich möglich, hat für die Diagnostik aber keine praktische Bedeutung [27]. Auch der Nachweis von Antikörpern gegen *B. recurrentis* hat sich bislang in der Diagnostik nicht etabliert. Anzumerken ist, dass, soweit bekannt, kreuzreaktive Antikörper in Testen zum Nachweis von *Borrelia burgdorferi* (Erreger der Lyme Borreliose) reagieren können, diese Tests sind aber für die Diagnostik des LBRF nicht geeignet.

Der direkte oder indirekte Nachweis von *B. recurrentis* ist nach §7 IfSG namentlich meldepflichtig.

Die Differentialdiagnostik des LBRF umfasst zahlreiche parasitäre, virale und bakterielle fieberhafte Erkrankungen, u.a. das Zecken-übertragen Rückfallfieber (Tick-borne relapsing fever; TBRF), Typhus, Leptospirose, Bruzellose, Meningokokken-Sepsis, Rickettsiosen, Malaria, virale (hämorrhagische) Fieber einschließlich Denguefieber und andere Arbovirosen.

Therapie

Therapeutika der Wahl sind Tetracyclin oder Doxycyclin oral, ggf. auch i. v., da sie die geringste Rezidivrate aufzeigen und am effizientesten wirken. Allerdings tritt im Vergleich zu Penizillin häufiger eine Jarisch-Herxheimer Reaktion auf [28, 29]. Ebenfalls gute Wirksamkeit besitzt Penizillin, das insbesondere bei pädiatrischen Patienten unter 9 Jahren und Schwangeren eingesetzt werden kann. Bei Unverträglichkeit kommen Makrolide und Cephalosporine zum Einsatz, wobei deren Wirksamkeit weniger gut belegt ist. Die Therapiedauer beträgt normalerweise 3–10 Tage, obwohl sogar eine Einzeldosis als ausreichend zu betrachten ist [3, 4, 28–32]. Berichte über erworbene Antibiotika-Resistenzen existieren bislang keine.

Wenige Stunden nach Beginn einer Antibiotika-Therapie kann bei bis etwa 80 % der Patienten eine Jarisch-Herxheimer-Reaktion auftreten an deren Folgen bis 5 % der Fälle versterben [3, 33]. Die antibiotische Therapie soll daher immer unter stationären Bedingungen eingeleitet werden. Die Jarisch-Herxheimer-Reaktion ist charakterisiert durch plötzlich auftretendes hohes Fieber, Schüttelfrost, Muskel- und Kopfschmerzen, Hyperventilation, gefolgt von Hypotonie bis lebensbedrohlichem Kreislaufversagen. Als Ursache wird der plötzlich massive Zerfall der Spirochäten angenommen der zur Freisetzung der VMP (variable Oberflächenproteine) führt. Über Makrophagen kommt es zu einer massiven Zy-

tokinausschüttung [34–36]. Dabei gilt der Tumor-Nekrose-Faktor (TNF) als Schlüsselfaktor, u.a. da monoklonale anti-TNF-alpha Antikörper in einer Studie einen gewissen prophylaktischen Effekt zeigten [37]. Die Therapie der Jarisch-Herxheimer-Reaktion erfolgt rein symptomatisch unter klinischer Überwachung, Steroide sind weder prophylaktisch noch therapeutisch wirksam [3].

Prophylaxe und Hygienemaßnahmen

Empfehlungen zu Präventions- und Bekämpfungsmaßnahmen bei Kleiderläusen in Gemeinschaftsunterkünften (basierend auf [38])

Das Auftreten und die Weiterverbreitung des LBRF ist an mangelhafte Hygienebedingungen gebunden. Ziel der Maßnahmen ist somit durch Etablierung geeigneter Hygienemaßnahmen, die Weiterverbreitung von Läusen in den Gemeinschaftsunterkünften zu unterbinden.

- Speziell Asylbewerbern mit Herkunft Horn von Afrika (Hauptendemiegebiet) soll direkt bei Aufnahme in die Erstaufnahmeeinrichtungen ein Kleidungswechsel angeboten werden.
- Für ausreichende Möglichkeiten zur persönlichen Hygiene, zum Waschen und Trocknen von Kleidung, Handtüchern sowie der Bettwäsche ist zu sorgen.
- Bettwäsche ist nur personenbezogen zu verwenden.
- Zu enge Unterbringungs- bzw. Wohnverhältnisse, insbesondere bei der Erstaufnahme, sollten nach Möglichkeit aus Infektionsschutzgründen generell vermieden werden.
- Beim medizinischen Kurzscreening bzw. bei der Untersuchung nach § 62 Asylverfahrensgesetz sollte auf Symptome des Befalls mit Kleiderläusen geachtet werden. Stiche sind nicht entzündlich, führen aber zu intensivem Juckreiz mit Kratzspuren. Ggf. bestehen Zeichen der chronischen Hautentzündung. Läuse oder deren Eier sind in der Kleidung nur selten detektierbar.
- Zur Verhinderung einer Weiterverbreitung von Kleiderläusen in Unterkünften sollten bei befallenen Personen Kleidung, Handtücher und Bettwäsche bei mindestens 60 °C gewaschen und nach Möglichkeit im Wäschetrockner heiß getrocknet werden. Ein regelmäßiges Wechseln der

Kleidung und Handtücher auf gewaschene Textilien ist mindestens einmal pro Woche durchzuführen. Gegenstände, auf die durch direkten Körperkontakt Läuse gelangt sein könnten, sollten für 3 Tage (nicht textile Gegenstände) bzw. für 14 Tage (textile Gegenstände; die Embryonalentwicklung im Ei dauert 4–14 Tage) in einer Plastiktüte – möglichst eingeschweißt – aufbewahrt werden. Insektizide sind nicht nötig.

- Eine Behandlung mit einem Pediculozid ist bei Kleiderläusen in der Regel nicht notwendig. Sie kann ggf. in Ausbruchssituationen von Läuse Rückfallfieber erwogen werden. Die Anwendung sollte analog der Empfehlungen bei Kopfläusen erfolgen (Herstellerangaben beachten).
- Asylbewerber und Flüchtlinge sollten in geeigneter Weise über Läuse-Infestationen und mögliche durch Läuse übertragbare Erkrankungen aufgeklärt werden.

Bei Bekanntwerden von Fällen von Läuse Rückfallfieber

- Eine Umgebungsuntersuchung i. S. einer Quellen- und aktiven Fallsuche weiterer Fälle oder infestierter Personen sowie die Kontrolle der hygienischen Verhältnisse in der betroffenen Unterkunft wird empfohlen.
- Auch für engere Kontaktpersonen ohne sichtbare Infestation wird Wechseln und Waschen von Kleidung, Handtüchern und Bettwäsche sowie Verpacken der Gegenstände, die in engen Körperkontakt gekommen sind, für 3 Tage (nicht textile Gegenstände) bzw. für 14 Tage (textile Gegenstände) empfohlen.
- In großen Gemeinschaftsunterkünften ohne Separierungsmöglichkeiten bzw. ohne räumliche oder funktionale Trennung der Bewohner, z. B. Turnhallen, bei denen mögliche Kontaktpersonen nicht eingegrenzt werden können, wird empfohlen, bei allen Bewohnern entsprechend zu verfahren.

Für Personal und Helfer in Asylbewerber-einrichtungen besteht bei Einhaltung der üblichen Basishygienemaßnahmen im Regelfall keine Infestationsgefahr. Beim Umgang mit Wäsche oder Bettwäsche betroffener Personen ist besondere Sorgfalt und das Tragen von Schutzkleidung geboten. Sollte es sich bei der Schutzkleidung nicht um Einmalkleidung handeln, so muss die Aufbereitung/Wäsche der Schutzkleidung auch bei mindestens 60 °C erfolgen.

Literatur

1. <https://survstat.rki.de/Content/Query/Create.aspx>; Zugriff 1.9.2016.
2. Bryceson AD, Parry EH, Perine PL, Warrell DA, Vukotich D, Leithead CS. Louse-borne relapsing fever. *The Quarterly journal of medicine*. 1970;39(153):129–70. Epub 1970/01/01.
3. Seilmaier M, Guggemos W, Wieser A, Fingerle V, Balzer L, Fenzl T, et al. [Louse-borne-relapsing-fever in refugees from the Horn of Africa; a case series of 25 patients]. *Dtsch Med Wochenschr*. 2016;141(14):e133–42. Epub 2016/07/13. 25 Fälle von Lauserückfallfieber bei Flüchtlingen aus Ostafrika.
4. Hoch M, Wieser A, Loscher T, Margos G, Purner F, Zuhl J, et al. Louse-borne relapsing fever (*Borrelia recurrentis*) diagnosed in 15 refugees from northeast Africa: epidemiology and preventive control measures, Bavaria, Germany, July to October 2015. *Euro surveillance : bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 2015;20(42). Epub 2015/11/06.
5. Wilting KR, Stienstra Y, Sinha B, Braks M, Cornish D, Grundmann H. Louse-borne relapsing fever (*Borrelia recurrentis*) in asylum seekers from Eritrea, the Netherlands, July 2015. *Euro surveillance : bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 2015;20(30). Epub 2015/08/08.
6. Yimer M, Abera B, Mulu W, Ayalew W. Louse-borne relapsing fever profile at Felegehiwot referral hospital, Bahir Dar city, Ethiopia: a retrospective study. *BMC research notes*. 2014;7(1):250. Epub 2014/04/20.
7. Cutler SJ, Ruzic-Sabljić E, Potkonjak A. Emerging borreliae - Expanding beyond Lyme borreliosis. *Molecular and cellular probes*. 2016. Epub 2016/08/16.
8. Lucchini A, Lipani F, Costa C, Scarvaglieri M, Balbiano R, Carosella S, et al. Louseborne Relapsing Fever among East African Refugees, Italy, 2015. *Emerging infectious diseases*. 2016;22(2):298–301. Epub 2016/01/27.
9. Ciervo A, Mancini F, di Bernardo F, Giammanco A, Vitale G, Dones P, et al. Louseborne Relapsing Fever in Young Migrants, Sicily, Italy, July–September 2015. *Emerging infectious diseases*. 2016;22(1):152–3. Epub 2015/12/23.
10. Osthoff M, Schibli A, Fadini D, Lardelli P, Goldenberger D. Louse-borne relapsing fever - report of four cases in Switzerland, June–December 2015. *BMC infectious diseases*. 2016;16:210. Epub 2016/05/18.
11. Antinori S, Mediannikov O, Corbellino M, Grande R, Parravicini C, Bestetti G, et al. Louse-Borne Relapsing Fever (*Borrelia recurrentis*) in a Somali Refugee Arriving in Italy: A Re-emerging Infection in Europe? *PLoS neglected tropical diseases*. 2016;10(5):e0004522. Epub 2016/05/07.
12. Goldenberger D, Claas GJ, Bloch-Infanger C, Breidhardt T, Suter B, Martinez M, et al. Louse-borne relapsing fever (*Borrelia recurrentis*) in an Eritrean refugee arriving in Switzerland, August 2015. *Euro surveillance : bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 2015;20(32):2–5. Epub 2015/08/21.
13. Colomba C, Scarlata F, Di Carlo P, Giammanco A, Fasciana T, Trizzino M, et al. Fourth case of louse-borne relapsing fever in Young Migrant, Sicily, Italy, December 2015. *Mini Review Article*. *Public health*. 2016. Epub 2016/06/25.
14. Barbour AG, Hayes SF. Biology of *Borrelia* species. *Microbiological reviews*. 1986;50(4):381–400. Epub 1986/12/01.
15. Raoult D, Roux V. The body louse as a vector of reemerging human diseases. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 1999;29(4):888–911. Epub 1999/12/10.
16. Kimmig P. Ektoparasiten. In: Neumeister G, Braun, Kimmig (Hrsg.), editor. *Mikrobiologische Diagnostik*. Stuttgart New York: Georg Thieme Verlag; 2009. p. 1107–08.
17. Boutellis A, Mediannikov O, Bilcha KD, Ali J, Campelo D, Barker SC, et al. *Borrelia recurrentis* in head lice, Ethiopia. *Emerging infectious diseases*. 2013;19(5):796–8. Epub 2013/05/08.
18. Southern PMJ, Sanford JP. Relapsing fever. A clinical and microbiological review. *Medicine*. 1969;48:129–49.
19. Salih SY, Mustafa D, Abdel Wahab SM, Ahmed MA, Omer A. Louse-borne relapsing fever: I. A clinical and laboratory study of 363 cases in the Sudan. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 1977;71(1):43–8. Epub 1977/01/01.
20. Fotso Fotso A, Drancourt M. Laboratory Diagnosis of Tick-Borne African Relapsing Fevers: Latest Developments. *Frontiers in public health*. 2015;3:254. Epub 2015/12/01.
21. Burgdorfer W. The diagnosis of relapsing fevers. In: Johnson RC, editor. *Biology of parasitic spirochetes*: Academic Press, Elsevier; 1976. p. 225–34.
22. Wieser A, Loscher T, Schunk M, Seilmaier M, Balzer L, Margos G, et al. [Relapsing fever: an almost forgotten disease in focus again]. *Dtsch Med Wochenschr*. 2016;141(14):1009–13. Epub 2016/07/13. Ruckfallfieber.
23. Chatel G, Gulletta M, Matteelli A, Marangoni A, Signorini L, Oladeji O, et al. Short report: Diagnosis of tick-borne relapsing fever by the quantitative buffy coat fluorescence method. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 1999;60(5):738–9. Epub 1999/05/27.
24. Nordstrand A, Bunikis I, Larsson C, Tsogbe K, Schwan TG, Nilsson M, et al. Tickborne relapsing fever diagnosis obscured by malaria, Togo. *Emerging infectious diseases*. 2007;13(1):117–23. Epub 2007/03/21.
25. Halperin T, Orr N, Cohen R, Hasin T, Davidovitch N, Klement E, et al. Detection of relapsing fever in human blood samples from Israel using PCR targeting the glycerophosphodiester phosphodiesterase (GlpQ) gene. *Acta tropica*. 2006;98(2):189–95. Epub 2006/05/30.
26. Schwan TG, Battisti JM, Porcella SF, Raffel SJ, Schrumph ME, Fischer ER, et al. Glycerol-3-phosphate acquisition in spirochetes: distribution and biological activity of glycerophosphodiester phosphodiesterase (GlpQ) among *Borrelia* species. *Journal of bacteriology*. 2003;185(4):1346–56. Epub 2003/02/04.
27. Barbour AG. The molecular biology of *Borrelia*. *Reviews of infectious diseases*. 1989;11 Suppl 6:S1470–4. Epub 1989/09/01.
28. Guerrier G, Doherty T. Comparison of antibiotic regimens for treating louse-borne relapsing fever: a meta-analysis. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2011;105(9):483–90. Epub 2011/08/02.
29. Seboxa T, Rahlenbeck SI. Treatment of louse-borne relapsing fever with low dose penicillin or tetracycline: a clinical trial. *Scandinavian journal of infectious diseases*. 1995;27(1):29–31. Epub 1995/01/01.
30. Butler T, Jones PK, Wallace CK. *Borrelia recurrentis* infection: single-dose antibiotic regimens and management of the Jarisch-Herxheimer reaction. *The Journal of infectious diseases*. 1978;137(5):573–7. Epub 1978/05/01.
31. Perine PL, Krause DW, Awoke S, McDade JE. Single-dose doxycycline treatment of louse-borne relapsing fever and epidemic typhus. *Lancet*. 1974;2(7883):742–4. Epub 1974/09/28.
32. Perine PL, Teklu B. Antibiotic treatment of louse-borne relapsing fever in Ethiopia: a report of 377 cases. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 1983;32(5):1096–100. Epub 1983/09/01.
33. Zein ZA. Louse borne relapsing fever (LBRF): mortality and frequency of Jarisch-Herxheimer reaction. *Journal of the Royal Society of Health*. 1987;107(4):146–7. Epub 1987/08/01.
34. Bryceson AD. Clinical pathology of the Jarisch-Herxheimer reaction. *The Journal of infectious diseases*. 1976;133(6):696–704. Epub 1976/06/01.
35. Warrell DA, Perine PL, Bryceson AD, Parry EH, Pope HM. Physiologic changes during the Jarisch-Herxheimer reaction in early syphilis. A comparison with louse-borne relapsing fever. *The American journal of medicine*. 1971;51(2):176–85. Epub 1971/08/01.
36. Parry EH, Bryceson AD, Leithead CS. Acute hemodynamic changes during treatment of louse-borne relapsing fever. *Lancet*. 1967;1(7481):81–3. Epub 1967/01/14.
37. Fekade D, Knox K, Hussein K, Melka A, Lalloo DG, Coxon RE, et al. Prevention of Jarisch-Herxheimer reactions by treatment with antibodies against tumor necrosis factor alpha. *The New England journal of medicine*. 1996;335(5):311–5. Epub 1996/08/01.
38. https://www.lgl.bayern.de/downloads/gesundheit/.../merkblatt_rueckfallfieber.pdf; Zugriff 1.9.2016.