

국내 진드기매개 질환의 현황과 전망

설 형 · 김 동 민 | 조선대학교 의과대학 내과학교실

Present state and future of tick-borne infectious diseases in Korea

Hyoung Sul, MD · Dong-Min Kim, MD

Department of Internal Medicine, Chosun University School of Medicine, Gwangju, Korea

The incidence of vector-borne infectious diseases is increasing due to developments in diagnostic techniques, as well as due to economic, environmental, and ecological factors such as global warming, increased rainfall, globalization, and urbanization. Tick-borne infectious diseases occurring in Korea include severe fever with thrombocytopenia syndrome, Lyme disease, anaplasmosis, and Japanese spotted fever. Various skin lesions, such as erythema migrans, tick bite sites, rash, and eschar, are associated with tick-borne infectious diseases. It is necessary to remove ticks immediately to prevent transmission of these tick-borne infectious diseases. Especially for conditions such as Lyme disease, at least 24 to 48 hours of tick attachment to the host is required for transmission of the causative pathogens to the host. Tick-borne diseases are acquired after outdoor activities and have nonspecific symptoms such as fever, headache, and chills, which make them difficult to identify without a diagnostic test. Rapid diagnosis and early treatment can reduce the otherwise significant morbidity and mortality associated with these conditions; therefore, therapy should not be delayed until laboratory confirmation is received.

Key Words: Tick-borne diseases; Scrub typhus; Lyme disease; Rickettsia infections

서론

전 세계적으로 지구온난화가 가속화되며 기온이 올라가고 강수량 및 강수강도가 증가되고 있다. 우리나라에서 또한 사계절 중 여름이 길어지고 있으며, 강수일수는 14% 감소하였으나, 강수강도가 18% 증가하여 연강수량은 7% 증가하였다 [1]. 기후변화가 매개체 감염병에 미치는 영향에 대해서는 아직까지 논란이 있으나, 지구온난화에 의한 기온 및 강수량

의 증가는 쥐와 같은 척추동물의 먹이의 증가, 따뜻한 겨울이 쥐의 생존에 유리할 뿐 아니라, 진드기의 생존율, 산란율, 활동률을 증가시키고, 진드기의 개체수가 증가함에 따라 진드기매개 질환의 발생률에 영향을 줄 수 있다[2,3]. 그러나 매개체 감염병의 증가에 대해 단지 기후변화 하나로 설명하기는 힘들며, 최근의 진단법 개발 분야에서 큰 발전 등으로 인한 과거에 진단하지 못한 매개체 감염병의 진단율의 향상도 기여하였으리라 생각된다. 또한 전 세계가 글로벌화 되며 국가 간 자유로운 이동이 가능하게 되어 새로운 매개체와 병원균을 접할 수 있는 기회가 많아졌고, 도시화로 인한 토지 이용의 변화, 사회기반시설의 변화 등 사회경제적, 환경적, 생태학적 측면의 다양한 영향을 고려해야 할 것이다[4,5].

절지동물매개 질환으로 몸이에 의해 전파되는 발진티프스, 쥐벼룩에 의해 전파되는 페스트, 발진열이 있고, 참진드기

Received: April 20, 2017 Accepted: May 2, 2017

Corresponding author: Dong-Min Kim
E-mail: drongkim@chosun.ac.kr

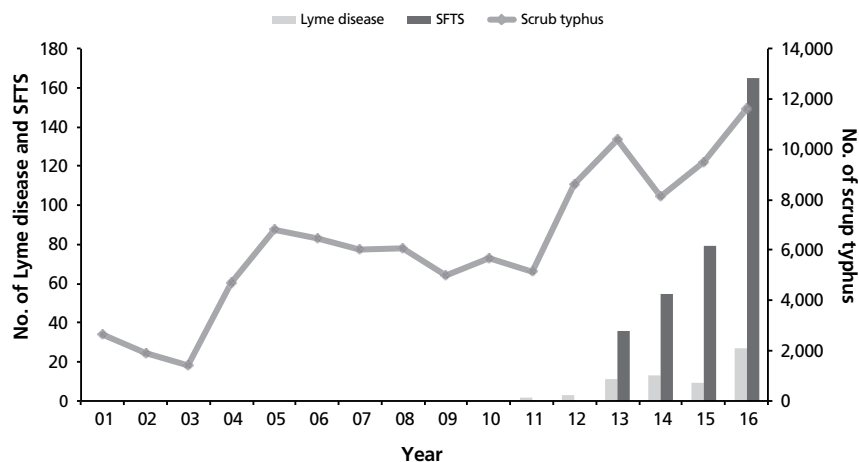
© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Table 1. Causative agents, vectors, and clinical characteristics of tick-borne diseases

Disease	Major causative agents	Major vectors	Signs or symptoms	Diagnosis	Treatment
Lyme disease	<i>Borelia burgdorferi</i> sensu lato (<i>B. burgdorferi</i> sensu stricto, <i>B. afzelii</i> , <i>B. garinii</i>)	<i>Ixodes scapularis</i> <i>I. ricinus</i> <i>I. persulcatus</i> <i>I. nipponensis</i> <i>I. granulatus</i>	Erythema migrans, fatigue, myalgia, fever, chill, arthralgia	ELISA, IFA, confirmed by Western blotting PCR Culture	Doxycycline Amoxicillin
Anaplasmosis	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	<i>I. scapularis</i> <i>I. nipponensis</i>	Fever, chill, headache, myalgia	IFA Microscopic detection of morula PCR Culture	Doxycycline Chloramphenicol Rifampin
Ehrlichiosis	<i>Ehrlichia chaffeensis</i>	<i>Amblyomma americanum</i>	Fever, chill, headache, myalgia	IFA PCR Culture	Doxycycline Chloramphenicol Rifampin
SFTS	SFTS virus	<i>Haemaphysalis longicornis</i>	Fever, chill, Gastrointestinal symptoms (abdominal pain, diarrhea, nausea, vomiting), headache, myalgia	IFA PCR Culture IHC detection in skin biopsy	
Japanese spotted fever	<i>Rickettsia japonica</i>	<i>Haemaphysalis</i> spp. <i>Ixodes</i> spp. <i>Dermacentor</i> spp.	Fever, headache, myalgia, maculopapular rash, petechiae, eschar	IFA PCR Culture IHC detection in skin biopsy	Doxycycline
Rickettsialpox	<i>Rickettsia akari</i>	<i>Liponyssoides sanguineus</i> (mouse mite)	Fever, headache, myalgia, vesicular rash, eschar	IFA PCR Culture IHC detection in skin biopsy	Doxycycline

ELISA, enzyme-linked immunosorbent assay; IFA, immunofluorescence assay; PCR, polymerase chain reaction; SFTS, severe fever with thrombocytopenia syndrome; IHC, immunohistochemistry assay; .

**Figure 1.** Incidence of mite and tick-borne diseases reported to Korea Centers for Disease Control and Prevention in South Korea. SFTS, severe fever with thrombocytopenia syndrome.

매개 질환으로 라임병(Lyme disease), 중증열성혈소판감소 증후군(severe fever with thrombocytopenia syndrome, SFTS), 아나플라즈마증(Anaplasmosis), 에를리키아증(Ehrlichiosis), Q열, 야생토끼병(야토병, Tularemia), 일본홍반 열, 바베시아증(Babesiosis) 등이 있으며, 털진드기매개 질환으로

환으로 쯔쯔가무시병, 리케차폭스(Rickettsialpox) 등이 있다. 전 세계적으로 진드기매개 질환의 발생률이 점차 증가하고 있으며, 이는 국내에서도 마찬가지이다(Figure 1). 본 논문에서는 참진드기매개 질환에 대해 알아보고자 한다.

라임병

라임병은 북아메리카, 유럽, 아시아에서 주로 발생하는 매개체 관련 질환으로

로 10–30 μm 길이, 0.2–0.25 μm 두께의 스피로헤타 세균인 *Borrelia* species 군에 감염된 진드기가 사람을 물 때 감염된다[6]. 라임병을 일으키는 *Borrelia* species는 대략 20종으로 구성된 그룹인 *Borrelia burgdorferi* sensu lato complex이며, *B. burgdorferi* sensu stricto, *B. afzelii*, *B. garinii*,

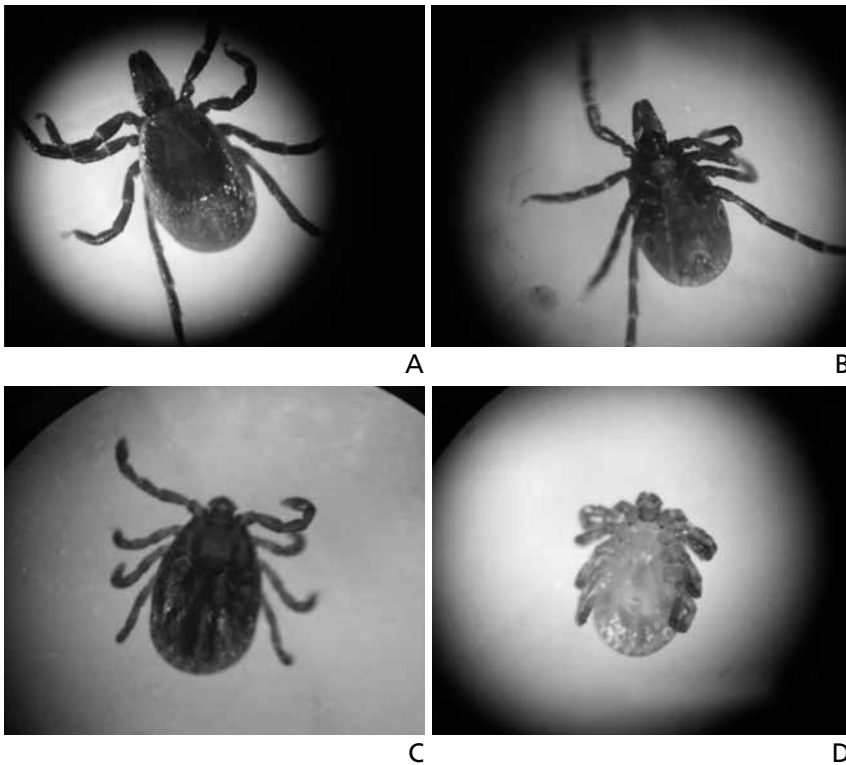


Figure 2. (A) Dorsal view of *Ixodes nipponensis*. (B) Ventral view of *I. nipponensis*. (C) Dorsal view of *Haemaphysalis longicornis*. (D) Ventral view of *H. longicornis*.

*B. valaisiana*와 *B. lusitaniae* 등이 보고되었다[7]. 아시아에서는 대부분 *B. garinii* 또는 *B. afzelii*가 원인균이다.

Borrelia species 들은 주로 *Ixodes* species의 참진드기에 의해 전파되며, 유럽에서는 *Ixodes ricinus*와 *I. persulcatus*가 주요 진드기 매개체로 보고되었고, 북아메리카에서는 *I. scapularis*, 일본에서는 *I. nipponensis*, 중국에서는 *I. persulcatus* 등이 보고되었다[8]. 진드기 개체수가 증가하고 활동이 왕성한 봄, 초여름에 라임병이 많이 발생하는 것으로 알려져 있다. 국내에서는 1993년 진드기로부터 라임병 병원체가 처음 분리되었으며, 2010년 12월 제4군 법정감염병으로 지정되었다.

우리나라에서 주요 매개종으로 여겨지는 산림참진드기(*I. persulcatus*)는 강원 산간에 주로 분포하며, 일본참진드기(*I. nipponensis*)는 전국적인 분포를 하는 것으로 알려져 있고(Figure 2), 남방참진드기(*I. granulatus*)는 주로 전라남도 쪽에 존재한다[9]. 참진드기는 야생쥐, 다람쥐, 개, 사슴, 사람 등의 포유류와 조류, 파충류 등에 기생할 수 있다. 참진드기는 유충, 약충, 성충 세 단계 모두에서 라임병원체를 보

유하고 있으나 약충과 성충이 가장 흔한 매개체이다.

참진드기는 크기가 작기 때문에 대개 환자는 진드기 물림을 기억하지 못하나, 진드기 흡혈에 의해 *Borrelia* species가 인체 내로 침투하며, 3-32일간의 잠복기 후 흡혈 부위에서 이동홍반 (erythema migrans)을 형성하며, 국소적으로 증식을 시작하고 독감유사증상을 보인다. 이동홍반은 붉은 반점이나 구진으로 시작되며 서서히 퍼져 커다란 하나의 윤상 병변을 형성하며 이것의 바깥 테두리 경계는 분명하며 부분적으로 중심부위가 깨끗하다(1기, 국소적 감염). 수일에서 수주 이내에 *B. burgdorferi*는 혈행성으로 여러 다른 부위로 퍼져나가 파종성 감염을 일으키며, 이차적인 다발성 윤상 피부병변과 발열, 오한, 피로감, 권태

감, 근육통, 관절통 등의 심한 전신증상을 호소한다. 치료를 받지 않은 환자에서도 전신증상은 대개 수주 이내에 사라지나, 초기증상의 호전 이후에 적절한 치료를 받지 않은 50% 이상의 환자는 라임병의 합병증을 갖게 된다. 주된 합병증은 심장(심장염, 부정맥, 고도방실차단, 심부전 등), 신경계(뇌수막염, 뇌염, 뇌신경염, 다발성 단신경염, 척수염 등), 관절 침범 등이며 간, 비장, 근육, 연부조직, 안구 등의 다발성 장기를 침범한 증례들이 보고되었다(2기, 파종성 감염)[10-13]. 파종성 감염 이후 라임병의 염증성 병변은 대개 저절로 호전되지만, 적절한 치료를 받지 않았다면 수개월 또는 수년 후에 만성감염의 형태로 재발하게 된다. 후기 지속감염은 주로 중추신경(라임 뇌병증), 관절, 피부(만성 위축성 선단 피부염)를 침범한다(3기, 후기 지속감염).

라임병을 확진하려면 감염조직에서 원인병원체(*Borrelia* species)를 분리하는 것이지만 실제 임상에서 원인 균 분리가 가능한 경우는 매우 드물며 대개 혈청학적 검사를 통해서 진단하게 된다. 감염초기 수주 이내에 형성되는 IgM 항체는 편도항원에 대한 특이항체이고, 시간이 경과하면서

병원체의 다른 항원에 대한 항체를 형성하며 3-6주째에 최고조에 이른다. 대개 IgM 항체는 급성 감염 6개월 후에 기저치 수준으로 감소하게 되지만 드물게 장기간 높게 유지되기도 한다. IgG 항체도 동일한 항원에 대한 특이항체로 IgM 항체보다 수주일 늦게 형성되기 시작하며 24개월 이상 점진적인 상승을 보인다. 그러나 혈청학적 검사의 민감도나 특이도는 높지 못하며, 20-30%가 급성기에 항체가 검출되며 70%가 2-4주 후 회복기에 항체 양전화를 보이나 조기 항생제 치료가 양전율을 낮출 수 있다. 혈청학적 검사법으로 면역형광법 (immunofluorescence assay, IFA)과 효소면역측정법 (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)이 있는데, ELISA가 민감도, 객관성, 재현성이 높고 자동화가 가능하므로 IFA 보다 많이 사용된다. 항체 검사상 양성 또는 보류판정을 보이는 경우 웨스턴블롯 검사로 최종 확인을 해야 한다. 발병 4주 이내인 경우는 IgM과 IgG 모두에 대하여 웨스턴블롯 검사를 시행해야 한다. 피부조직, 관절액, 혈액, 뇌척수액 검체를 이용해 *Borrelia* species에 대한 중합효소연쇄반응 (polymerase chain reaction, PCR) 검사를 통해서도 진단할 수 있으나 아직 일반적으로 사용되지는 않고 있다[14,15].

초기 국소적/파종성 감염에 대해서는 경구 항생제 치료가 가능하며, 심장염, 신경계 침범, 불응성 관절염 등의 임상양상을 보이는 환자에 대해서는 주사용 항생제 치료가 권장된다. 발병 초기에는 항생제 치료에 대한 반응이 좋지만 진행된 후기 지속감염 환자의 경우는 항생제 치료에도 불구하고 호전이 없을 수 있다. Doxycycline이 초기 라임병의 치료제로 선호되며, 이는 라임병을 전파하는 진드기에 의해 동시에 전파될 수 있는 아나플라즈마증 등에도 효과적이기 때문이다. 9세 미만의 소아와 임신 중인 환자에서는 가능하면 doxycycline 처방을 피해야 하며, 소아 라임병 환자에게는 하루 amoxicillin 30-40 mg/kg을 3회로 나누어 분복하게 한다.

아나플라즈마증

아나플라즈마증 및 에를리키아증은 세포 내 병원체인

*Anaplasma phagocytophilum*와 *Ehrlichia chaffeensis*가 주요 원인병원체인 진드기매개 감염 질환이다[16-18]. 아나플라즈마증은 미국에서는 주로 *I. scapularis* 진드기에 의해 매개되어 *A. phagocytophilum*이 과립구성 백혈구를 감염시키고, 에를리키아증은 주로 *Amblyomma americanum* 진드기에 의해 매개되며 *E. chaffeensis*가 단핵구성 백혈구를 감염시킨다.

우리나라에서 *A. phagocytophilum*와 *E. chaffeensis*는 *Haemaphysalis longicornis*, *I. nipponensis*, *I. persulcatus* 등 진드기와 등줄쥐, 족제비, 사슴과 같은 야생동물에서 검출되었으며[19-23], 우리나라에서 환자 발생은 2014년 최초로 아나플라즈마증 환자가 보고되었다[24].

진드기에 물린 후, 5-11일이 지나면 고열과 불쾌감, 근육통, 두통 등 비특이적인 임상 증상이 나타나며[25,26], 젊은 성인의 경우 경미한 증상이 나타나지만 고령이거나 면역저하자의 경우에는 혈소판 및 백혈구감소증, 간기능효소 수치 상승 및 심각한 증상이 발생할 수 있다. 아나플라즈마증의 급성기에는 림프구 감소증이나 미성숙백혈구를 동반한 백혈구감소증, 혈소판감소증이 나타나며 이러한 혈액학적 이상소견은 주로 발병 첫 주에 나타나고 항생제 투여 없이도 호전될 수 있다.

미국 중서부와 북동부에서 발생한 144명의 아나플라즈마증 환자를 대상으로 연구한 결과[26], 아나플라즈마증 발병 첫 9일간의 급성기의 혈액소견에서 혈소판수의 평균이 $66 \times 10^9/L$ 로 혈소판 감소증이 가장 흔하게 관찰되었으며, 그 외 빌리루빈 상승 없이 중등도의 간수치 상승 및 lactate dehydrogenase 상승 또한 흔하게 관찰되었다. 아나플라즈마증은 말초혈액도말검사에서 세포질 내 봉입체(morula, 상실배)를 관찰하여 진단하거나, *A. phagocytophilum*를 배양 또는 PCR을 이용하여 진단할 수 있다. 혈청학적 검사법으로 IFA를 이용하여 진단한다. 배양으로 확인된 아나플라즈마증 환자의 95% 이상에서 *A. phagocytophilum*에 대한 항체는 증상 발생 후 평균 11일 정도에 관찰되었으며, 평균 약 15일 경에 최고치에 도달하였다. 대부분의 환자에서 감염 후 수개월 뒤 1:640 이상의 항체 역가를 여전히 보였고 1년 후에 약 반수에서 항체가 검출되었다[27]. 단 IFA를 이용하여 진단할 때는 *E. chaffeensis*와 *A. phagocytophilum* 간 교차반

응이 있을 수 있으므로 주의하여야 한다.

한 연구에 따르면 12명의 아나플라즈마증 환자 중 2명이 사망하였으며 나머지 10명은 doxycycline을 투여한 지 48시간 이내에 열이 내리며 빠르게 회복되었다[28]. 또 다른 연구에서는 18명의 아나플라즈마증 환자 모두 doxycycline을 투여한 후 48시간 이내 열이 내리며 회복되었다. 아나플라즈마증 및 에를리키아증 환자의 치료약제로 doxycycline을 10일 동안 투여하거나 해열 후 3-5일간 더 투여하는 것을 권장하다[29]. 이 치료기간은 *B. burgdorferi*와 동반 감염시에도 효과적일 수 있다. Tetracycline 계열 약제에 과민증 또는 알러지가 있는 경우에는 rifampin 300 mg을 2회/일, 7-10일간 투여할 수 있으나, 이 경우 약의 효과에 대해 증례보고 수준으로 추가적인 연구가 필요하다[30].

중증열성혈소판감소증후군

SFTS의 원인병원체는 버나바이러스과(Bunyaviridae family)에 속하는 중증열성혈소판감소증후군 바이러스(SFTS virus, SFTSV)이다[31]. SFTSV는 single-stranded negative sense RNA segment인 큰 분절, 중간 분절, 작은 분절, 이렇게 3개의 유전자를 가진다[32].

SFTS는 2009년 중국 허난성에서 발병한 환자에서 바이러스가 처음 분리되었고[31], 일본의 경우 2012년 야마구치 현에서 처음 사례가 보고되었다[33]. 우리나라의 SFTS는 2012년 강원도 춘천시에 거주하던 환자에서 발열, 백혈구감소증, 혈소판감소증 등의 증상이 발생하여 다 장기부전으로 사망한 사례가 첫 증례로 보고되었다[34].

SFTS의 감염경로는 주로 작은소참진드기(*H. longicornis*) (Figure 2)가 매개하여 바이러스에 감염되는 것으로 알려져 있다[31,35]. 바이러스에 노출된 후 4-15일의 잠복기를 거치며, 고열, 피로감, 두통, 근육통, 복통, 구토, 설사, 기침 등 비특이적인 증상들이 나타난다[31,36]. 또한 혈소판감소증, 백혈구감소증, 림프절비대, 위장관출혈 등의 징후가 특징이다[31,36,37].

우리나라의 2013-2015년 사이 172명의 SFTS 사례에 대

한 역학조사 특징을 보고한 연구에 의하면 SFTS 사망률이 32.6%였으며, SFTS는 전국적으로 발생하였다. 산악과 구릉 지역을 중심으로, 즉 강원, 경기도 북부지역 및 제주도 지역이 주요 발생지역으로, 서부와 서남부의 평야지대에서는 발생률이 상대적으로 낮았으며, SFTS 발생빈도는 매년 증가하고 있다[38].

SFTS 진단은 발열, 혈소판감소증, 백혈구감소증, 진드기에 노출된 역학정보가 중요하다. 실험실 진단은 바이러스 분리, 급성기 바이러스 유전자 검출, 회복기 혈청의 항체가(IgG)가 4배 이상 상승한 경우 중 한 가지 이상을 만족하면 확진할 수 있다[31]. 현재 SFTSV에 대한 항바이러스제 또는 백신은 아직 개발되지 않은 상태이며[39], 야외활동 시 진드기에 물리지 않도록 예방하는 것이 필요하다[40].

홍반열군 리케차 감염증

홍반열군 리케차 감염증(spotted fever group rickettsial diseases)은 홍반열군의 리케차(*Rickettsia* spp.)에 의해 감염되며, 참진드기와 털진드기 등 절지동물에 의해 매개되는 리케차 질환이다. 발생지역에 따라 질환명이 불리는 경우가 많으며, 로키산홍반열(Rocky mountain spotted fever), 퀸즐랜드 진드기티푸스(Queensland tick typhus), 아프리카 진드기열(African tick bite fever), 일본홍반열(Japanese spotted fever), 지중해홍반열(Mediterranean spotted fever) 등이 여기에 속한다. 리케차폭스(Rickettsialpox)의 경우 털진드기에 의해 전파되고, *Rickettsia felis*의 경우 고양이벼룩에 의해 전파되는 것을 제외하고는 거의 모든 홍반열군의 리케차균들은 참진드기에 의해 전파된다. 홍반열군의 리케차균들은 두 개의 주요 표면 외막단백인 OmpA와 OmpB로 종을 구분할 수 있다. 우리나라에서 보고된 홍반열군 리케차 감염증은 리케차폭스와 일본홍반열이 있는데 리케차폭스의 원인균은 *R. akari*이며, 일본홍반열은 *R. japonica*가 원인균이다. 국내에서는 1957년 처음으로 들쥐에서 홍반열군의 리케차인 *R. akari*를 분리하였으며, 이후 가시들펀 참진드기(*H. bispinosa*)에서 *R. japonica*와

*R. rickettsii*를 PCR을 통해 확인하였다. 또한 사람에서 홍반열균의 리케차균을 분리한 것은 2006년이 처음으로 *R. japonica*가 분리되었다[41].

대부분의 홍반열은 봄, 이른 여름에 흔히 발생하며 진드기에 노출 후 2-14일경(대부분 5-7일)에 발열, 두통, 근육통, 구역, 구토 등의 비특이적인 증상으로 시작된다. 로키산홍반열의 발진은 주로 손목, 발목에서 시작하여 중심부 및 손바닥, 발바닥으로 퍼지는 양상으로 나타나며 리케차폭스의 발진은 초기에 반점구진상 발진으로 시작하여 수일에 거쳐 수포양상으로 변하는 양상으로 수두로 오인되기 쉽다. 일본홍반열은 대부분 갑작스럽게 발병하며 90%에서 진드기에 물려 생긴 가피가 있으며 발진은 거의 모든 환자에서 생기는데 처음엔 쌀알 크기의 반점 홍반성 발진으로 시작하여 대개는 3-4일 후 점출혈 발진으로 변한다. 찌르거나 무시병과 다르게 국소 림프절증은 잘 동반되지 않는다.

야외활동력과 함께 가피와 발진 등 임상소견을 보이는 경우 의심해 볼 수 있으며, 진단에 가장 흔히 사용되는 검사법은 PCR과 혈청학적 검사법이며, 홍반열균 특이 유전자를 PCR을 통해 확인하거나 IFA를 이용하여 급성기와 회복기 혈청검사를 시행하여 항체역가가 4배 이상 상승하는 경우 진단할 수 있다[42]. 감염 이후 항체가 생성되는데 7-10일이 소요되므로 감염 첫 주 항체검사가 음성이라고 해서 질병을 배제해서는 안 된다. 발진이나 가피가 있을 경우 발진이나 가피부위 피부생검을 시행하여 PCR이나 면역조직화학염색(Immunohistochemistry)을 시행하여 진단할 수 있으며, 이는 항생제 투여 후 민감도가 감소되므로 가급적 항생제 치료 전 시행해야 한다. 홍반열균의 선택적 치료제는 doxycycline으로 100 mg을 12시간 간격으로 5-7일간 투여한다.

진드기매개 질병의 동시감염

하나의 진드기는 서로 다른 감염성 병원체를 동시에 가지고 있을 수 있으며, 한 번의 tick bite로 여러 가지 병원체의 전파가 가능하다[43]. *I. scapularis*는 아나플라즈마증, 에를리키아증, 라임병, 혹은 바베시아증을 전파할 수

있다. 라임병 환자의 23%가 바베시아증이 동반되었고[44], 10-30%가 아나플라즈마증이나 에를리키아증이 동반되었다. 동시감염은 더욱 심한 증상을 일으키는 것으로 알려져 있다[43,45]. 그러므로 라임병이나 아나플라즈마증 환자를 진료할 때 다른 진드기매개 질환의 가능성을 염두에 두어야 하며, 라임병의 경우 치료 시 아나플라즈마증의 동시 감염을 고려하여 다른 항생제 보다는 아나플라즈마증에 효과가 있는 tetracycline 계열 항생제 투여를 고려하는 게 좋다.

진드기 제거 및 진드기매개 질병의 예방

라임병의 경우는 진드기매개 질병을 전파하기 위해서는 진드기와 접촉이 적어도 24-48시간 필요하기 때문에 원인 병원체의 전파 가능성을 줄일 수 있도록 진드기를 빨리 제거해야 한다[46]. 진드기 제거는 포셉을 사용하고, 포셉을 돌리면서 진드기를 제거하면 몸통만 제거되고 진드기의 구기가 부러져 피부에 남을 수 있으므로, 포셉으로 진드기의 몸체를 피부에 최대한 가깝게 잡아서 수직으로 힘을 줘서 제거하여야 한다. 구기가 피부에 남으면 깨끗한 포셉으로 남아있는 구기를 제거해야 한다[47].

진드기매개 질병을 예방하기 위해서는 진드기의 주요 서식지인 풀숲이나 나무가 우거진 지역을 피해야 하고, 진드기 기피제를 사용하는 것이 바람직하다. 야외활동 시 긴팔, 긴바지, 모자, 목수건, 토시, 장갑, 양말, 장화 등 작업복을 구비하고 야외 활동 후에도 평상복과 분리 세탁, 목욕 등으로 철저한 관리가 필요하다.

라임병 등 매개체 감염병 발생 위험지역에서 야외활동을 하는 경우는 반바지, 반팔 옷, 샌들 등을 피하고 식약청에서 허가받은 곤충기피제를 사용해야 한다. DEET (N,N-diethyl-m-toluamide) 성분을 포함한 기피제는 2-3시간 동안 효과가 있으며 바짓단, 소매, 양말, 신발 그리고 눈과 입 주변을 제외한 피부에 제한적으로 처리하고 권장량 이상의 농도가 피부에 직접 닿지 않도록 주의해야 한다[40]. Permethrin이 들어 있는 기피제는 피부에 직접 닿지 않고 의복에만 처리해야 한다. 사용하기 전날 처리하였다가 입

는 것이 좋고 반드시 완전히 말린 다음에 입어야 한다.

예방목적의 항생제 투여와 관련해서, 진드기에 물린 경우 24-72시간 동안 진드기가 달라붙어 있어야 스피로헤타가 진드기 내장에서 침샘을 통해 사람에게 전파되므로 24시간 이내에 제거하였다면 그것만으로 충분하나, 라임병 유행지역에서 36시간 이상 진드기 부착이 확인되었으며, 충혈된 약충이나 성충이 발견되었다면 진드기를 제거하고 나서 경구 doxycycline 200 mg을 1회 투여하는 것을 추천한다[48].

결론

전 세계적으로 진드기매개 질환의 발생률이 점차 증가하고 있다. 발열과 함께 두통, 오심, 구토 등 비특이적인 증상이 있으면서, 진드기 노출 위험이 있는 야외활동력과 함께 발진, 가피, 진드기 물린 부위 등의 임상소견을 보이는 환자의 경우 진드기매개 질환을 반드시 의심해보아야 한다. 진단을 위해서 혈액을 이용한 진드기매개 질환 특이 유전자를 타깃으로 한 PCR을 시행하거나 급성기 및 회복기의 혈청학적 검사를 시행하여 항체가 상승을 통해 진단하여야 한다. 대부분의 진드기매개 질환이 신속히 초기에 진단하여 치료한 경우 완치되는 경우가 많으므로 실험실 검사 확진을 위해 치료가 지연되어서는 안 된다. 또한 하나의 진드기가 여러 진드기매개 감염 병원체를 가지고 있을 수 있으며 한 번의 진드기 교상으로 진드기매개 감염병이 동시감염이 가능하므로 동시감염에 대한 임상양상 관찰 및 진단이 필요할 수 있다.

Acknowledgement

This study was supported by research funds from Chousn University Hospital 2016.

찾아보기말: 진드기매개병; 쯔쯔가무시병; 라임병; 리케차병

ORCID

Hyoung Sul, <http://orcid.org/0000-0001-9305-4814>

Dong-Min Kim, <http://orcid.org/0000-0001-6373-0922>

REFERENCES

1. National Institute of Meteorological Research. Climate change of Korea: present state and future. Seogwipo: National Institute of Meteorological Research; 2009.
2. Kim SH, Jang JY. Correlations between climate change-related infectious diseases and meteorological factors in Korea. *J Prev Med Public Health* 2010;43:436-444.
3. Rossati A. Global warming and its health impact. *Int J Occup Environ Med* 2017;8:7-20.
4. Medlock JM, Leach SA. Effect of climate change on vector-borne disease risk in the UK. *Lancet Infect Dis* 2015;15:721-730.
5. Randolph SE. To what extent has climate change contributed to the recent epidemiology of tick-borne diseases? *Vet Parasitol* 2010;167:92-94.
6. Rudenko N, Golovchenko M, Grubhoffer L, Oliver JH Jr. Updates on *Borrelia burgdorferi* sensu lato complex with respect to public health. *Ticks Tick Borne Dis* 2011;2:123-128.
7. Noh Y, Kim SY, Lee YS, Kim DW, Kwon T, Hwang KJ. Whole-genome sequence of *Borrelia garinii* strain 935T isolated from *Ixodes persulcatus* in South Korea. *Genome Announc* 2014 Dec [Epub]. <https://doi.org/10.1128/genomeA.01298-14>.
8. Picken RN, Strle F, Picken MM, Ruzic-Sabljic E, Maraspin V, Lotric-Furlan S, Cimprman J. Identification of three species of *Borrelia burgdorferi* sensu lato (*B. burgdorferi* sensu stricto, *B. garinii*, and *B. afzelii*) among isolates from acrodermatitis chronica atrophicans lesions. *J Invest Dermatol* 1998;110:211-214.
9. Shim JC, Youn YH, Kim JR. The investigation of Ixodidae. *Rep Natl Inst Health* 1994;31:149-155.
10. Blaut-Jurkowska J, Olszowska M, Kaznica-Wiatr M, Podolec P. Lyme carditis. *Pol Merkur Lekarski* 2015;39:111-115.
11. Santino I, Longobardi V. Clinical and serological features of patients with suspected Lyme borreliosis. *Int J Immunopathol Pharmacol* 2011;24:797-801.
12. Stanek G, Wormser GP, Gray J, Strle F. Lyme borreliosis. *Lancet* 2012;379:461-473.
13. Stanek G, Strle F. Lyme borreliosis. *Lancet* 2003;362:1639-1647.
14. Sroka-Oleksiak A, Ufir K, Salamon D, Bulanda M, Gosiewski T. Nested-PCR real time as alternative molecular tool for detection of *Borrelia burgdorferi* compared to the classical serological diagnosis of the blood. *Med Dosw Mikrobiol* 2016; 68:47-56.
15. Moore A, Nelson C, Molins C, Mead P, Schrieffer M. Current guidelines, common clinical pitfalls, and future directions for laboratory diagnosis of lyme disease, United States. *Emerg Infect Dis* 2016 Jul [Epub]. <https://doi.org/10.3201/eid2207.151694>.
16. Bleeker-Rovers CP, Vos FJ, de Kleijn EM, Mudde AH, Dofferhoff TS, Richter C, Smilde TJ, Krabbe PF, Oyen WJ,

- van der Meer JW. A prospective multicenter study on fever of unknown origin: the yield of a structured diagnostic protocol. *Medicine (Baltimore)* 2007;86:26-38.
17. Bakken JS, Dumler JS. Clinical diagnosis and treatment of human granulocytotropic anaplasmosis. *Ann N Y Acad Sci* 2006;1078:236-247.
18. Dumler JS, Choi KS, Garcia-Garcia JC, Barat NS, Scorpio DG, Garyu JW, Grab DJ, Bakken JS. Human granulocytic anaplasmosis and *Anaplasma phagocytophilum*. *Emerg Infect Dis* 2005;11:1828-1834.
19. Chae JS, Yu DH, Shringi S, Klein TA, Kim HC, Chong ST, Lee IY, Foley J. Microbial pathogens in ticks, rodents and a shrew in northern Gyeonggi-do near the DMZ, Korea. *J Vet Sci* 2008;9:285-293.
20. Kang JG, Ko S, Kim YJ, Yang HJ, Lee H, Shin NS, Choi KS, Chae JS. New genetic variants of *Anaplasma phagocytophilum* and *Anaplasma bovis* from Korean water deer (*Hydropotes inermis argyropus*). *Vector Borne Zoonotic Dis* 2011;11:929-938.
21. Chae JS, Kim CM, Kim EH, Hur EJ, Klein TA, Kang TK, Lee HC, Song JW. Molecular epidemiological study for tick-borne disease (*Ehrlichia* and *Anaplasma* spp.) surveillance at selected U.S. military training sites/installations in Korea. *Ann N Y Acad Sci* 2003;990:118-125.
22. Kim CM, Kim MS, Park MS, Park JH, Chae JS. Identification of *Ehrlichia chaffeensis*, *Anaplasma phagocytophilum*, and *A. bovis* in *Haemaphysalis longicornis* and *Ixodes persulcatus* ticks from Korea. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2003;3:17-26.
23. Kim CM, Yi YH, Yu DH, Lee MJ, Cho MR, Desai AR, Shringi S, Klein TA, Kim HC, Song JW, Baek LJ, Chong ST, O'guinn ML, Lee JS, Lee IY, Park JH, Foley J, Chae JS. Tick-borne rickettsial pathogens in ticks and small mammals in Korea. *Appl Environ Microbiol* 2006;72:5766-5776.
24. Kim KH, Yi J, Oh WS, Kim NH, Choi SJ, Choe PG, Kim NJ, Lee JK, Oh MD. Human granulocytic anaplasmosis, South Korea, 2013. *Emerg Infect Dis* 2014;20:1708-1711.
25. Aguero-Rosenfeld ME, Horowitz HW, Wormser GP, McKenna DE, Nowakowski J, Munoz J, Dumler JS. Human granulocytic ehrlichiosis: a case series from a medical center in New York State. *Ann Intern Med* 1996;125:904-908.
26. Bakken JS, Krueth J, Wilson-Nordskog C, Tilden RL, Asanovich K, Dumler JS. Clinical and laboratory characteristics of human granulocytic ehrlichiosis. *JAMA* 1996;275:199-205.
27. Aguero-Rosenfeld ME, Kalantarpour F, Baluch M, Horowitz HW, McKenna DE, Raffalli JT, Hsieh Tc, Wu J, Dumler JS, Wormser GP. Serology of culture-confirmed cases of human granulocytic ehrlichiosis. *J Clin Microbiol* 2000;38:635-638.
28. Bakken JS, Dumler JS, Chen SM, Eckman MR, Van Etta LL, Walker DH. Human granulocytic ehrlichiosis in the upper Midwest United States: a new species emerging? *JAMA* 1994;272:212-218.
29. Parola P, Raoult D. Ticks and tickborne bacterial diseases in humans: an emerging infectious threat. *Clin Infect Dis* 2001;32:897-928.
30. Bakken JS, Dumler JS. Human granulocytic ehrlichiosis. *Clin Infect Dis* 2000;31:554-560.
31. Yu XJ, Liang MF, Zhang SY, Liu Y, Li JD, Sun YL, Zhang L, Zhang QF, Popov VL, Li C, Qu J, Li Q, Zhang YP, Hai R, Wu W, Wang Q, Zhan FX, Wang XJ, Kan B, Wang SW, Wan KL, Jing HQ, Lu JX, Yin WW, Zhou H, Guan XH, Liu JF, Bi ZQ, Liu GH, Ren J, Wang H, Zhao Z, Song JD, He JR, Wan T, Zhang JS, Fu XP, Sun LN, Dong XP, Feng ZJ, Yang WZ, Hong T, Zhang Y, Walker DH, Wang Y, Li DX. Fever with thrombocytopenia associated with a novel bunyavirus in China. *N Engl J Med* 2011;364:1523-1532.
32. Elliott RM. Emerging viruses: the Bunyaviridae. *Mol Med* 1997;3:572-577.
33. Takahashi T, Maeda K, Suzuki T, Ishido A, Shigeoka T, Tominaga T, Kamei T, Honda M, Ninomiya D, Sakai T, Senba T, Kaneyuki S, Sakaguchi S, Satoh A, Hosokawa T, Kawabe Y, Kurihara S, Izumikawa K, Kohno S, Azuma T, Suemori K, Yasukawa M, Mizutani T, Omatsu T, Katayama Y, Miyahara M, Ijuin M, Doi K, Okuda M, Umeki K, Saito T, Fukushima K, Nakajima K, Yoshikawa T, Tani H, Fukushi S, Fukuma A, Ogata M, Shimajima M, Nakajima N, Nagata N, Katano H, Fukumoto H, Sato Y, Hasegawa H, Yamagishi T, Oishi K, Kurane I, Morikawa S, Saijo M. The first identification and retrospective study of severe fever with thrombocytopenia syndrome in Japan. *J Infect Dis* 2014;209:816-827.
34. Kim KH, Yi J, Kim G, Choi SJ, Jun KI, Kim NH, Choe PG, Kim NJ, Lee JK, Oh MD. Severe fever with thrombocytopenia syndrome, South Korea, 2012. *Emerg Infect Dis* 2013;19:1892-1894.
35. Zhang YZ, Zhou DJ, Qin XC, Tian JH, Xiong Y, Wang JB, Chen XP, Gao DY, He YW, Jin D, Sun Q, Guo WP, Wang W, Yu B, Li J, Dai YA, Li W, Peng JS, Zhang GB, Zhang S, Chen XM, Wang Y, Li MH, Lu X, Ye C, de Jong MD, Xu J. The ecology, genetic diversity, and phylogeny of Huaiyangshan virus in China. *J Virol* 2012;86:2864-2868.
36. Xu B, Liu L, Huang X, Ma H, Zhang Y, Du Y, Wang P, Tang X, Wang H, Kang K, Zhang S, Zhao G, Wu W, Yang Y, Chen H, Mu F, Chen W. Metagenomic analysis of fever, thrombocytopenia and leukopenia syndrome (FTLS) in Henan Province, China: discovery of a new bunyavirus. *PLoS Pathog* 2011;7:e1002369.
37. Gai ZT, Zhang Y, Liang MF, Jin C, Zhang S, Zhu CB, Li C, Li XY, Zhang QF, Bian PF, Zhang LH, Wang B, Zhou N, Liu JX, Song XG, Xu A, Bi ZQ, Chen SJ, Li DX. Clinical progress and risk factors for death in severe fever with thrombocytopenia syndrome patients. *J Infect Dis* 2012;206:1095-1102.
38. Choi SJ, Park SW, Bae IG, Kim SH, Ryu SY, Kim HA, Jang HC, Hur J, Jun JB, Jung Y, Chang HH, Kim YK, Yi J, Kim KH, Hwang JH, Kim YS, Jeong HW, Song KH, Park WB, Kim ES, Oh MD; for Korea SFTS Clinical Network. Severe fever with thrombocytopenia syndrome in South Korea, 2013-2015. *PLoS Negl Trop Dis* 2016;10:e0005264.
39. Liu W, Lu QB, Cui N, Li H, Wang LY, Liu K, Yang ZD, Wang BJ, Wang HY, Zhang YY, Zhuang L, Hu CY, Yuan C, Fan XJ, Wang Z, Zhang L, Zhang XA, Walker DH, Cao WC. Case-fatality ratio and effectiveness of ribavirin therapy among hospitalized patients in China who had severe fever with thrombocytopenia syndrome. *Clin Infect Dis* 2013;57:1292-1299.
40. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Tick borne infectious disease management guideline. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2017.

41. Chung MH, Lee SH, Kim MJ, Lee JH, Kim ES, Kim MK, Park MY, Kang JS. Japanese spotted fever, South Korea. *Emerg Infect Dis* 2006;12:1122-1124.
42. Angelakis E, Richet H, Rolain JM, La Scola B, Raoult D. Comparison of real-time quantitative PCR and culture for the diagnosis of emerging Rickettsioses. *PLoS Negl Trop Dis* 2012; 6:e1540.
43. Walker DH, Barbour AG, Oliver JH, Lane RS, Dumler JS, Dennis DT, Persing DH, Azad AF, McSweeney E. Emerging bacterial zoonotic and vector-borne diseases: ecological and epidemiological factors. *JAMA* 1996;275:463-469.
44. Meldrum SC, Birkhead GS, White DJ, Benach JL, Morse DL. Human babesiosis in New York State: an epidemiological description of 136 cases. *Clin Infect Dis* 1992;15:1019-1023.
45. Belman AL. Tick-borne diseases. *Semin Pediatr Neurol* 1999; 6:249-266.
46. Spach DH, Liles WC, Campbell GL, Quick RE, Anderson DE Jr, Fritsche TR. Tick-borne diseases in the United States. *N Engl J Med* 1993;329:936-947.
47. Choi E, Pyzocha NJ, Maurer DM. Tick-borne illnesses. *Curr Sports Med Rep* 2016;15:98-104.
48. Wormser GP, Dattwyler RJ, Shapiro ED, Halperin JJ, Steere AC, Klempner MS, Krause PJ, Bakken JS, Strle F, Stanek G, Bockenstedt L, Fish D, Dumler JS, Nadelman RB. The clinical assessment, treatment, and prevention of lyme disease, human granulocytic anaplasmosis, and babesiosis: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2006;43:1089-1134.