



쯔쯔가무시증 환자 신고 기준 개정 전·후의 환자 현황 비교

남호진¹ ID, 임슬기¹ ID, 김동휘² ID, 이소담¹ ID, 김도형¹ ID, 김종희^{1*} ID

¹질병관리청 감염병정책국 인수공통감염병관리과, ²질병관리청 감염병정책국 감염병관리과

초 록

목적: 쯔쯔가무시증은 쯔쯔가무시균(*Orientia tsutsugamushi*)에 의해 발생하는 급성 리케차성 감염병으로, 주로 가을철에 국내에서 집중적으로 발생한다. 질병관리청은 감염병 통계의 정확도 향상과 최근 감염의 규모를 파악하기 위해 2024년 9월 11일부터 의사환자 신고 기준을 개정하여, 추정 진단 검사 결과 양성인 경우 가피(eschar)가 확인된 경우에만 의사환자로 신고할 수 있도록 변경하였다. 따라서 본 연구에서는 쯔쯔가무시증 환자 신고 기준 개정 전·후의 환자 현황, 역학적 특성 및 진단검사법 등을 비교하여 질병 감시체계의 변화가 실제 환자 분류에 미친 영향을 평가하고자 한다.

방법: 쯔쯔가무시증 신고 기준 개정 전·후 현황을 비교하기 위해 개정 시행일인 9월 11일을 기준으로 2022년, 2023년, 2024년 동 기간(9월 11일-12월 31일)의 환자 특성과 가피 확인 여부, 진단 방법 등을 비교 분석하였다. 또한, 2024년 1월부터 12월의 의사환자 수 5,239명과 2025년 1월부터 4월까지 의사환자 52명(잠정통계)을 대상으로 월별 의사환자 발생 현황을 분석하였다.

결과: 환자 신고 기준 개정 이후 의사환자 비율은 전년 대비 12.5%p 감소하였고, 가피가 확인된 의사환자는 전년 대비 1,235명 증가하였다. 또한 개정 이후 2025년 1-4월의 의사환자 수는 전년도 동 기간 대비 86.4% 감소하였다. 가피가 없거나 확인되지 않은 환자 236명 중 93명(39.4%)은 추정 진단 검사 중 면역크로마토그래피법(immunochromatographic assay) 또는 간접면역형광항체법(indirect immunofluorescence assay)을 통해 특이 항체가 검출되지 않았으나, 확인 진단 검사 중 유전자검출검사인 중합효소 연쇄 반응(polymerase chain reaction) 결과 양성으로 확인되어 환자로 분류하였다.

결론: 환자 신고 기준 개정을 통해 가피를 확인함으로써 임상적 진단의 정확성과 신고 기준 준수율을 제고하였다. 아울러, 쯔쯔가무시증 비유행 기간인 1-3월의 의사환자 수가 감소함으로써 최근 감염을 구별하여 감염병 통계의 정확성을 향상시키는 데 기여하였다. 또한, 가피가 명확히 관찰되지 않은 경우, 진단의 정확성을 높이기 위해 확인 진단 검사 중 유전자검출검사의 시행을 고려하여야 한다.

주요 검색어: 쯔쯔가무시증; 가피; 신고; 진단

서 론

쯔쯔가무시증(scrub typhus)은 쯔쯔가무시균(*Orientia*

tsutsugamushi)에 감염된 털진드기의 유충이 성장을 위해 숙주동물(사람 등)에 붙어 체액을 섭취하는 과정에서 감염되는 급성 발열성 질환이다.

Received May 15, 2025 Revised July 11, 2025 Accepted July 14, 2025

*Corresponding author: 김종희, Tel: +82-43-719-7160, E-mail: kayden407@korea.kr

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) which permits unrestricted distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



KDCA
Korea Disease Control and Prevention Agency

핵심 요약

① 이전에 알려진 내용은?

기존의 찰갓가무시증 의사환자 신고 기준은 항체검출검사 결과만으로 의사환자로 신고하였다. 또한, 환자의 약 46-92%에서 가피(eschar)가 관찰되었다.

② 새로이 알게 된 내용은?

가피 확인을 신고 요건에 포함시킴으로써 의사환자 비율은 감소하였고, 가피가 확인된 의사환자는 증가하였다. 이는 진단 기준에 가피를 명확히 포함함으로써 임상상의 가피 감별 진단 역량 및 신고 기준 준수율이 높았음을 시사하였다. 아울러 개정 이후 2025년 1-4월의 의사환자 수는 전년도 동기간 대비 86.4% 감소하였는데, 이러한 변화는 최근 감염을 구별할 수 있음을 방증하여 감염병 통계의 정확성을 향상시켰다.

③ 시사점은?

추정환자 신고 기준 개정은 항체검출검사를 통해 특이 항체가 검출되면 추정환자로 신고하는 진단 기반의 한계를 보완하며, 감염병 통계의 정확도 향상과 최근 감염의 규모를 파악함에 있어 효과적이다. 또한, 추정환자의 가피 확인은 찰갓가무시증의 조기 진단 및 효과적인 환자 관리에 필수적인 요소이므로 추정 진단의 세부검사법인 면역크로마토크래피법 또는 간접면역형광항체법을 통해 특이 항체가 검출되더라도 가피 확인을 꼭 하여야 하고, 가피가 명확히 관찰되지 않을 경우 확인 진단 검사인 유전자검출검사를 시행하여 환자 누락을 최소화하여야 한다.

국내 환자는 주로 가을철(9-11월)에 발생이 급증하는 경향을 보이며[1], 2003년 이후 크게 증가하여 수년간 계단식 증가를 보이다가 2019년 4월에 환자 신고 기준이 의심환자를 제외하는 것으로 변경됨에 따라 감소하였으나, 2021년 이후 다시 증가하는 추세이며, 최근에는 매년 약 6,000명 내외로 발생하고 있다[2].

찰갓가무시균은 세포 내 기생성 병원체로, 주로 내피세포와 대식세포를 침범하여 전신성 혈관염을 유발하고, 이로 인해 다양한 임상 증상이 발현된다. 임상적으로 찰갓가무시증은 급성 발열, 두통, 근육통, 발진, 림프절 종대 등 비특이적 증상

과 더불어 진드기 유충에 물린 부위에 나타나는 가피(eschar) 형성이 특징적이다[3]. 가피는 진드기 물림 부위에 발생하는 괴사성 피부 병변으로, 중심부의 검은색 괴사와 주변부의 홍반성 구진성 발진이 특징적이다. 선행 연구에 따르면, 가피는 환자의 약 46-92%에서 관찰되며, 질병 초기에 가피를 인지하는 것은 신속한 진단 및 치료 개시를 가능하게 하는 주요 요인이다[4].

가피 발생 빈도는 지역적 특성, 감염 균주의 다양성, 환자의 연령 및 면역 상태 등에 따라 유의미한 차이를 보였다[5]. 가피의 보고율은 나라마다 차이가 있는데, 태국, 인도네시아 등 일부 동남아시아 지역에서는 보고율이 낮은 반면, 한국 및 일본에서는 상대적으로 높은 가피 발생률이 보고되었다[6]. 가피는 일반적으로 몸통, 사타구니, 겨드랑이, 유방 하부, 귀 뒤 등 피부가 얇고 습한 부위에 형성되므로, 이를 발견하기 위해서는 철저한 신체 검진이 요구된다[7]. 그러나 일부 환자는 가피가 형성되지 않아 초기 임상 진단이 어려우며, 이로 인해 질병 진행 및 합병증 발생 위험이 증가할 수 있다. 추정 진단 뿐만 아니라 확인 진단 검사를 병행하여 환자를 관리할 필요가 있다[1,8].

우리나라는 기존에 찰갓가무시증 추정 진단 세부검사법인 면역크로마토크래피법(immunochromatographic assay, ICA) 또는 간접면역형광항체법(indirect immunofluorescence assay, IFA)을 통해 특이 항체가 검출되면 의사환자로 신고하는 체계로 과거 감염이 구별되지 않아 추정환자 수가 과대 보고될 가능성이 있었다. 이를 개선하기 위해 질병관리청은 2024년 9월 11일부터 추정환자 신고 기준을 항체검출검사에서 특이 항체 검출과 가피 형성 여부, 역학적 연관성 및 찰갓가무시증에 부합하는 임상증상을 고려하여 신고하도록 개정하였다.

따라서 본 연구에서는 찰갓가무시증 환자 신고 기준 개정 전·후의 환자 현황, 역학적 특성 및 진단검사법 등을 비교하여 질병 감시체계의 변화가 실제 환자 분류에 미친 영향을 평가하고자 한다.

방 법

2022년부터 2024년까지 신고된 찌꺼가무시증 환자 및 의사환자 18,166명을 대상으로 성·연령별 환자(의사환자 포함)의 발생 현황을 분석하였고, 2024년 1월부터 12월까지 의사환자 수 5,239명과 잠정통계이기는 하나 2025년 1월부터 4월까지 의사환자 52명을 대상으로 월별 의사환자 발생 현황을 분석하였다. 또한, 2022년, 2023년, 2024년 각각 9월 11일부터 12월 31일 기간 동안 발생한 환자(의사환자 포함) 5,474명, 4,804명, 5,271명을 대상으로 진단신고 기준 개정 전·후 환자 현황, 특성 및 검사 현황을 분석하였으며, 분석은 Excel 2021 (Microsoft Office LTSC Professional Plus 2021; Microsoft)을 사용하였다.

결 과

1. 찌꺼가무시증 의사환자 월별 발생 현황(2024년 1월-2025년 4월)

2025년에 신고된 의사환자는 잠정통계이기는 하나, 신고된 의사환자 수를 비교한 결과 2024년 1월부터 4월까지 찌꺼가무시증 의사환자 수는 각각 153명, 74명, 56명, 100명으로 월평균 95.8명이 신고된 반면, 2025년 1월부터 4월까지

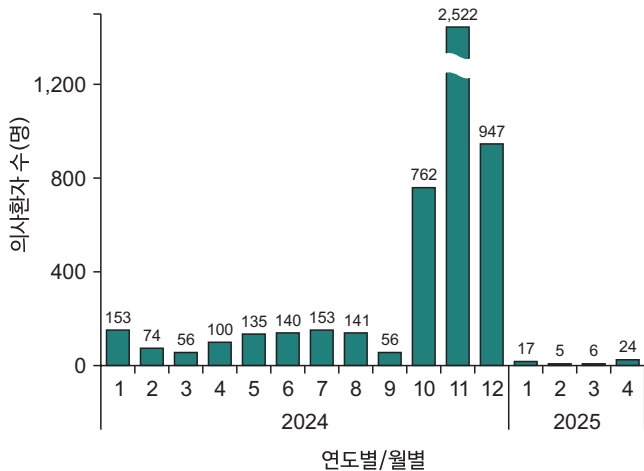


그림 1. 월별 찌꺼가무시증 의사환자 발생 현황

각각 17명, 5명, 6명, 24명으로 월평균 13.0명 수준으로 의사환자가 신고되었다. 이는 전년도 같은 기간(1-4월)과 비교할 때 약 86.4% 감소한 수치로, 전반적으로 의사환자 수가 크게 감소하는 양상을 보였다(그림 1).

2. 신고 기준 개정 후 동 기간 대비 환자·의사환자 현황 비교

2024년 9월 11일부터 찌꺼가무시증 신고 기준이 개정됨에 따라 2022년, 2023년, 2024년 각각 9월 11일부터 12월 31일까지 찌꺼가무시증 환자의 환자분류 현황을 비교한 결과, 2024년 의사환자의 비율은 2023년 동 기간 대비 12.5%p 감소하였으며, 환자의 비율은 증가하였다(그림 2).

3. 환자·의사환자별 가피 여부 현황 비교(2022-2024년 신고 기준 개정 후 동 기간)

2022년, 2023년, 2024년 각각 9월 11일부터 12월 31일까지 환자를 대상으로 환자·의사환자별 가피 여부를 비교한 결과, 신고 기준 개정 이후 의사환자 수는 4,255명으로 2022년 대비 893명, 2023년 대비 223명 감소하였으나, 2024년 9월 11일 이후 가피가 확인된 의사환자 수는 2022년 대비 1,035명, 2023년 대비 1,235명 증가하였다(표 1). 또한, 2024년 가피가 없거나 확인되지 않은 환자 236명을 대상으

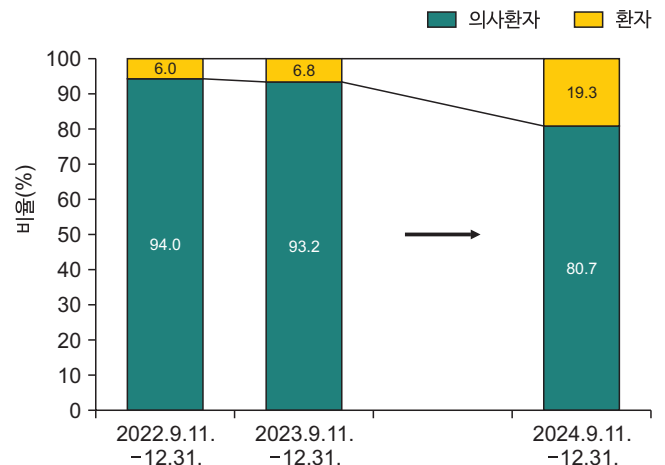


그림 2. 찌꺼가무시증 환자·의사환자 현황

표 1. 쯔쯔가무시증 환자 분류에 따른 가피 여부 현황

구분	2022년			2023년			2024년		
	가피 있음	가피 없거나 모름	합계	가피 있음	가피 없거나 모름	합계	가피 있음	가피 없거나 모름	합계
의사환자	3,220 (62.5)	1,928 (37.5)	5,148 (100.0)	3,020 (67.4)	1,458 (32.6)	4,478 (100.0)	4,255 (100.0)	0 (-)	4,255 (100.0)
환자	219 (67.2)	107 (32.8)	326 (100.0)	237 (72.7)	89 (27.3)	326 (100.0)	780 (76.8)	236 (23.2)	1,016 (100.0)
합계	3,439 (62.8)	2,035 (37.2)	5,474 (100.0)	3,257 (67.8)	1,547 (32.2)	4,804 (100.0)	5,035 (95.5)	236 (4.5)	5,271 (100.0)

기간: 매년 9월 11일-12월 31일. 단위: 명(%). -=not available.

표 2. 2024년 가피 미확인 환자의 진단 검사 현황

진단법	가피 미확인 환자 수
추정 진단(특이 항체 검출) 음성/확인 진단(유전자검출검사) 양성	93 (39.4)
추정 진단 미실시/확인 진단(회복기 혈청의 항체가 급성기에 비하여 4배 이상 증가) 양성	11 (4.7)
추정 진단 미실시/확인 진단(유전자검출검사) 양성	132 (55.9)
합계	236 (100.0)

기간: 9월 11일-12월 31일. 단위: 명(%).

로 진단 검사법을 분석한 결과, 추정 진단 검사(항체검출검사)와 확인 진단 검사(유전자검출검사)를 병행하여 환자로 분류된 사례가 93명(39.4%)이고, 확인 진단만을 통해 확진된 환자는 143명(60.6%)이다(표 2).

4. 부위별 가피 발견율 비교(2022-2024년 신고 기준 개정 후 동 기간)

2022년, 2023년, 2024년 9월 11일부터 12월 31일 까지 신고된 환자 중 가피가 확인된 환자는 각각 3,439명, 3,257명, 5,035명이다. 이 환자의 부위별 가피 발견율은 2022년, 2023년, 2024년 각각 겨드랑이, 옆구리(액와) 부위는 27.9%, 26.7%, 14.5%이고, 몸통(어깨, 등 포함) 부위는 10.2%, 10.7%, 18.0%이고, 다리(허벅지, 종아리 포함) 부위는 18.6%, 20.3%, 22.2%이다(그림 3).

논 의

본 연구는 쯔쯔가무시증 환자에 대한 신고 기준 개정 전·후의 환자 발생 현황과 역학적 특성을 비교·분석함으

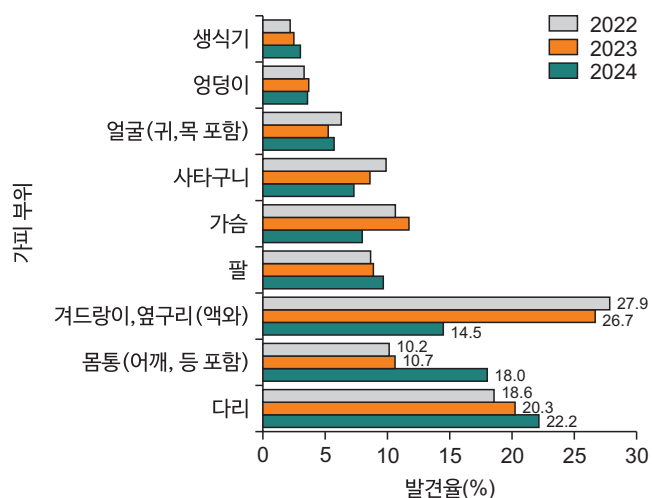


그림 3. 쯔쯔가무시증 환자의 부위별 가피 발견율 비교(2022-2024년)

로써, 감시체계 변화가 실제 환자 분류 및 진단 과정에 미친 영향을 평가하였다. 그 결과, 2024년 9월 11일 신고 기준 개정 이후 신고된 쯔쯔가무시증 환자 중 의사환자의 비율은 80.7%(4,255명)로 2023년 9월 11일부터 12월 31일 신고된 환자 중 의사환자의 비율인 93.2%(4,478명)보다 12.5%p(223명) 감소하였으나, 2024년 가피가 확인된 의사환자 수는 2022년 대비 1,035명, 2023년 대비 1,235명 증

가하였다. 이는 진단 기준에 가피 확인을 명확히 포함하고, 가피 확인이 불분명할 경우 확인 진단 검사(유전자검출검사)를 권고함으로써 임상적 진단의 정확성을 제고하였음을 방증하였다. 아울러 개정 이후 2025년 1-4월의 의사환자 수가 전년도 동 기간 대비 86.4%p 감소하였는데, 이러한 변화는 의사환자 신고 기준에 가피를 확인함으로써 최근 감염 사례에 대한 구분이 가능해져 정확한 환자 신고가 이루어졌음을 의미하며, 감염병 감시 자료의 정확성을 높이는 데 기여한 것으로 사료된다.

이로써 본 연구는 추정 진단 기준의 명확한 정립이 감염병 신고 및 감시체계의 효율성과 정확성에 실질적인 영향을 미칠 수 있음을 입증했다는 점에서 의의가 있다. 신고기준 개정 이전에는 혈청학적 검사(IFA, ICA) 결과 특이 항체가 검출되면 신고가 가능하여 최근 감염의 규모를 확인할 수 없었으나, 개정 이후에는 가피 확인과 함께 유전자검출검사 기반의 확인 진단 검사의 병행이 이루어짐으로써, 불필요한 신고를 줄이는 동시에 진단의 신뢰성을 향상시킬 수 있었다.

가피는 털진드기 유충의 침입 부위에 발생하는 병리학적 피사성 병변으로, 초기에 환자가 자각하지 못하는 경우가 많아 신체 검진을 통해 가피를 확인하는 것이 진단의 중요한 단서가 될 수 있다. 본 연구에서 2024년 환자(의사환자 포함) 중 가피 미확인 비율은 4.5%에 불과하였고, 95.5%의 환자에서 가피가 확인되어 진단되었다. 이는 기존 국내에 보고된 60-80%보다 높은 수치로[9], 임상주의 진단 역량 향상과 신고 기준 준수율이 높았음을 시사한다.

또한, 2024년 가피가 없거나 확인되지 않은 환자 236명 중 93명(39.4%)은 추정 진단 검사(IFA, ICA)와 확인 진단 검사(유전자검출검사)를 병행함으로써 환자 누락을 방지할 수 있었다. 이는 혈청학적 검사(IFA, ICA)를 통해 특이 항체가 검출되는 것만으로는 진단에 한계가 있음을 의미하며, 확인 진단(유전자검출검사) 기반의 검사 전략이 필수적임을 보여준다.

기존 연구에 따르면 조기 항생제 치료 시 항체 형성이 지

연될 수 있어, 유전자검출검사가 더 신뢰도가 높은 진단 방법으로 평가된다[10]. 이에 따라 임상 현장에서는 추정 진단 시 가피를 꼭 확인하여야 하며 가피가 불분명할 경우 유전자검출 검사를 활용하여 찌르거나 무시증 환자를 신속히 발견하고, 적기에 치료할 수 있도록 하여야 한다.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Author Contributions: Conceptualization: HJN, JHK, SDL. Data curation: HJN. Formal analysis: HJN, SKL, Dong-Hwi Kim. Methodology: HJN, JHK. Visualization: HJN, SKL. Writing – original draft: HJN, SKL, Do-Hyeong Kim. Writing – review & editing: HJN, JHK, SDL.







References

1. Kim DM, Kim SW, Choi SH, Yun NR. Clinical and laboratory findings associated with severe scrub typhus. *BMC Infect Dis* 2010;10:108.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). National guidelines for tick- and rodent-borne infectious diseases 2025. KDCA; 2025.
3. Kelly DJ, Fuerst PA, Ching WM, Richards AL. Scrub typhus: the geographic distribution of phenotypic and genotypic variants of *Orientia tsutsugamushi*. *Clin Infect Dis* 2009;48 Suppl 3:S203-30.
4. Watt G, Parola P. Scrub typhus and tropical rickettsioses. *Curr Opin Infect Dis* 2003;16:429-36.
5. Elliott I, Pearson I, Dahal P, Thomas NV, Roberts T, Newton PN. Scrub typhus ecology: a systematic review of *Orientia* in vectors and hosts. *Parasit Vectors* 2019;12:513.

6. Blacksell SD, Bryant NJ, Paris DH, Doust JA, Sakoda Y, Day NP. Scrub typhus serologic testing with the indirect immunofluorescence method as a diagnostic gold standard: a lack of consensus leads to a lot of confusion. *Clin Infect Dis* 2007;44:391-401.
7. Varghese GM, Trowbridge P, Janardhanan J, et al. Clinical profile and improving mortality trend of scrub typhus in South India. *Int J Infect Dis* 2014;23:39-43.
8. Bonell A, Lubell Y, Newton PN, Crump JA, Paris DH. Estimating the burden of scrub typhus: a systematic review. *PLoS Negl Trop Dis* 2017;11:e0005838.
9. Yoo JS, Kim D, Choi HY, et al. Prevalence rate and distribution of eschar in patients with scrub typhus. *Am J Trop Med Hyg* 2022;106:1358-62.
10. Kim DM, Byun JN. Effects of antibiotic treatment on the results of nested PCRs for scrub typhus. *J Clin Microbiol* 2008;46:3465-6.

Original Article

Comparison of Scrub Typhus Cases Before and After the Revision of the Reporting Criteria

Ho-Jin Nam¹ , Si-Ki Lim¹ , Dong-Hwi Kim² , So-Dam Lee¹ , Do-Hyeong Kim¹ , Jong-hee Kim^{1*} 

¹Division of Zoonotic and Vector Borne Disease Control, Department of Infectious Disease Policy, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea, ²Division of Infectious Disease Control, Department of Infectious Disease Policy, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea

ABSTRACT

Objectives: Scrub typhus is a rickettsial infection caused by *Orientia tsutsugamushi*, with peak incidence during autumn in the Republic of Korea. To improve the accuracy of surveillance data and to assess the magnitude of recent infections, the Korea Disease Control and Prevention Agency revised the case definition on September 11, 2024. The updated definition requires both the presence of an eschar and a positive presumptive test result for clinical case reporting. This study examines the impact of this revision on case classification, diagnosis, and epidemiological trends.

Methods: To compare trends before and after the revision, we analyzed cases from September 11 to December 31 in 2022, 2023, and 2024, focusing on demographic characteristics, presence of eschar, and diagnostic methods. Monthly trends of suspected cases were also reviewed: 5,239 cases in 2024 and 52 provisional cases in January–April 2025.

Results: According to the revised criteria, from September 11 to December 31, 2024, the proportion of suspected cases decreased by 12.5% compared to the same period of previous year, and cases with confirmed eschars increased by 1,235. From January to April 2025, the number of suspected cases declined by 86.4% compared to the previous year. Among the 236 patients without a visible eschar, 93 (39.4%) tested negative according to immunochromatographic assay/indirect immunofluorescence assay testing but positive according to polymerase chain reaction (PCR) testing, which led them to be classified as confirmed cases.

Conclusions: Revising the reporting criteria to include eschar confirmation improved diagnostic accuracy and compliance. The decrease in suspected cases during the non-epidemic season (January–March) contributed to a more accurate surveillance of recent infections. Eschar confirmation should be emphasized during presumptive diagnosis, and PCR testing should be conducted if an eschar is not identified.

Key words: Scrub typhus; Eschar; Case definition; Diagnosis

*Corresponding author: Jong-hee Kim, Tel: +82-43-719-7160, E-mail: kayden407@korea.kr

Key messages

① What was known previously?

Before the revision of the criteria, reports of suspected cases were based on antibody test results. In addition, eschars were observed in approximately 46–92% of patients.

② What new information is presented?

After the revision to include eschar confirmation, the proportion of suspected cases decreased, whereas suspected cases with confirmed eschars increased. This suggests that incorporating eschars into the diagnostic criteria enhances clinicians' ability to identify eschars and improves compliance with the reporting guidelines. Furthermore, the number of suspected cases in January–April 2025 decreased by 86.4%, indicating an improved ability to distinguish recent infections and enhanced accuracy of disease statistics.

③ What are the implications of the findings?

Revising the presumptive case-reporting criteria compensates for the limitations of antibody-based diagnosis and improves the accuracy of disease data.

Introduction

Scrub typhus is an acute febrile illness caused by the bite of a chigger—the larval stage of a trombiculid mite infected with *Orientia tsutsugamushi*. In the Republic of Korea (ROK), the incidence of scrub typhus typically peaks during autumn (September–November) [1]. Since 2003, the number of reported cases has increased substantially, exhibiting a stepwise escalation over several years. Although a decline was observed following the 2019 revision of case reporting criteria—which excluded suspected cases—the incidence has been rising again since 2021, with approximately 6,000 cases reported annually

in recent years [2].

O. tsutsugamushi is an intracellular pathogenic bacterium that predominantly invades endothelial cells and macrophages, leading to systemic vasculitis and a broad spectrum of clinical manifestations. Clinically, scrub typhus is characterized by nonspecific symptoms such as acute fever, headache, myalgia, rash, and lymphadenopathy, along with the formation of an eschar at the site of the chigger bite [3]. An eschar is a necrotic skin lesion that develops at the bite site, characterized by a central area of black necrosis surrounded by an erythematous, papular rash. According to previous studies, an eschar is observed in approximately 46–92% of patients, and its early recognition is crucial for prompt diagnosis and initiation of treatment [4].

The incidence of eschar formation varies significantly depending on geographical characteristics, diversity of the infecting strains, and the patient's age and immune status [5]. Reported eschar rates differ by country. While low rates are reported in some Southeast Asian regions such as Thailand and Indonesia, relatively high rates have been documented in ROK and Japan [6]. Eschars typically form on thin, moist areas of the skin—such as the trunk, groin, axillae, inframammary region, and behind the ears—making a thorough physical examination essential for their detection [7]. However, some patients do not develop an eschar, which complicates early clinical diagnosis and increases the risk of disease progression and complications. Therefore, accurate diagnosis and effective patient management require both serological tests (e.g., immunochromatographic assay [ICA], indirect immunofluorescence assay [IFA]) and molecular tests such as polymerase chain reaction (PCR) [1,8].

Under the previous surveillance system, a case of scrub

typhus could be reported as confirmed if *O. tsutsugamushi* was isolated and identified from a specimen (e.g., blood, tissue, or eschar) via culture; if a four-fold or greater increase in antibody titer was observed in convalescent-phase serum compared to the acute phase using IFA; or if a specific gene was detected in a specimen. However, an individual could also be reported as a suspected case if specific antibodies were detected in a blood specimen through presumptive diagnostic tests (e.g., IFA, ICA). Consequently, the proportion of suspected cases was disproportionately high, accounting for approximately 95% of all annual reports compared to confirmed cases. Furthermore, since antibody detection tests (e.g., IFA, ICA) measured immunoglobulin M (IgM), IgG, and IgA titers, approximately 100 cases were reported, even during the non-epidemic season for scrub typhus (December to February), suggesting a potential overestimation due to the inability to distinguish past infections from current ones. To address this issue, on September 11, 2024, the Korea Disease Control and Prevention Agency revised the reporting criteria for suspected cases. Under the new criteria, reports must be based not only on the detection of specific antibodies but also on the presence of an eschar, an epidemiological link, and clinical symptoms consistent with scrub typhus.

Therefore, this study aims to evaluate the impact of these changes to the disease surveillance system by comparing case classification, epidemiological characteristics, and diagnostic methods before and after the revision of the scrub typhus reporting criteria.

Methods

The incidence of scrub typhus cases (including suspected

cases) by sex and age was analyzed for 18,166 individuals reported between 2022 and 2024. Additionally, the monthly incidence of suspected cases was examined using data for 5,239 suspected cases between January and December 2024, as well as 52 preliminary suspected cases reported between January and April 2025. Furthermore, the status, characteristics, and diagnostic testing profiles of cases were analyzed before and after the revision of the reporting criteria, using data from 5,474, 4,804, and 5,271 cases (including suspected cases) that occurred between September 11 and December 31 in 2022, 2023, and 2024, respectively. All analyses were performed using Microsoft Office LTSC Professional Plus 2021 (Microsoft).

Results

1. Monthly Incidence of Suspected Scrub Typhus Cases (January 2024–April 2025)

Although the data for 2025 are preliminary, a comparison of reported suspected cases shows a notable decline. From January to April 2024, the number of suspected scrub typhus cases was 153, 74, 56, and 100, respectively, with a monthly average of 95.8 cases. In contrast, during the same period in 2025, the numbers were 17, 5, 6, and 24, respectively, yielding a monthly average of 13.0 suspected cases. This represents an approximately 86.4% decrease compared to the same period in the previous year (January–April), indicating a substantial overall decline in the number of suspected cases (Figure 1).

2. Comparison of Confirmed and Suspected Case Classification after Revision of Reporting Criteria

Following the revision of the scrub typhus reporting criteria

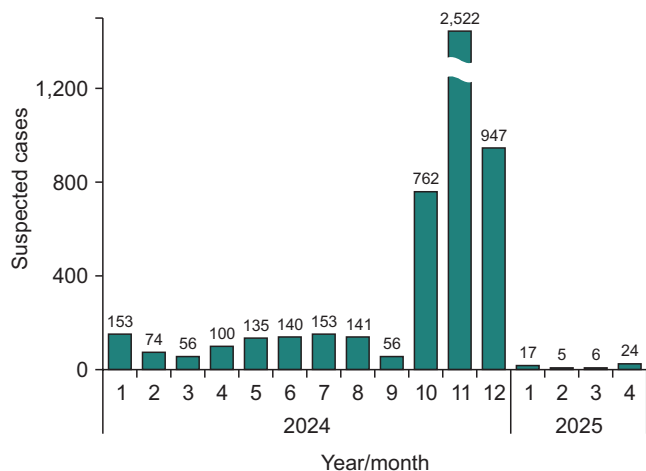


Figure 1. Monthly distribution of scrub typhus suspected cases

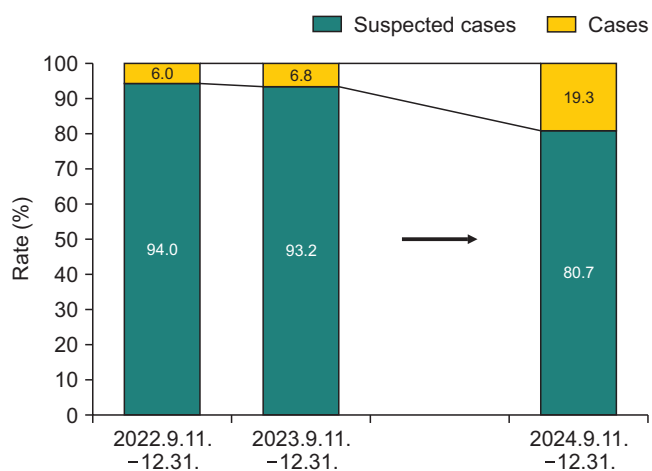


Figure 2. Proportion of cases and suspected cases of scrub typhus

Table 1. Eschar confirmation of cases (confirmed/suspected) by year

Variable	2022			2023			2024		
	Eschar	Unconfirmed	Total	Eschar	Unconfirmed	Total	Eschar	Unconfirmed	Total
Suspected cases	3,220 (62.5)	1,928 (37.5)	5,148 (100.0)	3,020 (67.4)	1,458 (32.6)	4,478 (100.0)	4,255 (100.0)	0 (-)	4,255 (100.0)
Confirmed cases	219 (67.2)	107 (32.8)	326 (100.0)	237 (72.7)	89 (27.3)	326 (100.0)	780 (76.8)	236 (23.2)	1,016 (100.0)
Total	3,439 (62.8)	2,035 (37.2)	5,474 (100.0)	3,257 (67.8)	1,547 (32.2)	4,804 (100.0)	5,035 (95.5)	236 (4.5)	5,271 (100.0)

Period: September 11–December 31. Unit: n (%). --not available.

on September 11, 2024, case classifications reported between September 11 and December 31 in 2022, 2023, and 2024 were compared. The results showed that the proportion of suspected cases decreased by 12.5 percentage points compared to the same period in 2023, while the proportion of confirmed cases increased correspondingly (Figure 2).

3. Comparison of Eschar Presence by Case Classification (Same Period in 2022–2024 after Revision of Reporting Criteria)

A comparison of eschar presence among cases reported between September 11 and December 31 in 2022, 2023, and 2024 revealed that, following the revision of the reporting

criteria, the number of suspected cases in 2024 was 4,255, representing a decrease of 893 cases compared to 2022 and 223 cases compared to 2023. However, the number of suspected cases with a confirmed eschar after September 11, 2024, increased by 1,035 compared to 2022 and by 1,235 compared to 2023 (Table 1). Additionally, an analysis of diagnostic methods for 236 confirmed cases without an eschar or with unconfirmed eschar status in 2024 showed that 93 cases (39.4%) were classified as confirmed through a combination of presumptive diagnosis (antibody detection tests) and confirmatory diagnosis (PCR), while 143 cases (60.6%) were confirmed solely through confirmatory diagnosis (Table 2).

Table 2. Laboratory diagnosis for patients without eschar in 2024

Diagnostic method	Unconfirmed eschar
Presumptive diagnosis (ICA or IFA) negative/confirmatory diagnosis (PCR) positive	93 (39.4)
Presumptive diagnosis not performed/confirmatory diagnosis (≥ 4 -fold increase in the antibody titer between paired serum samples) positive	11 (4.7)
Presumptive diagnosis not performed/confirmatory diagnosis (PCR) positive	132 (55.9)
Total	236 (100.0)

Period: September 11–December 31. Unit: n (%). ICA=immunochromatographic assay; IFA=indirect immunofluorescence assay; PCR=polymerase chain reaction.

4. Comparison of Eschar Detection Rates by Body Site (Same Period in 2022–2024 after Revision of Reporting Criteria)

Among the cases reported between September 11 and December 31 in 2022, 2023, and 2024, the number of patients with a confirmed eschar was 3,439, 3,257, and 5,035, respectively. For these cases, the respective eschar detection rates by body site in 2022, 2023, and 2024 were as follows: axilla and flank region—27.9%, 26.7%, and 14.5%; trunk (including shoulders and back)—10.2%, 10.7%, and 18.0%; and legs (including thighs and calves)—18.6%, 20.3%, and 22.2% (Figure 3).

Discussion

This study evaluated the impact of changes in the surveillance system on case classification and diagnosis by comparing the incidence and epidemiological characteristics of scrub typhus cases before and after the revision of the reporting criteria. The results showed that, following the criteria revision on September 11, 2024, the proportion of suspected cases among all reported cases was 80.7% (4,255 individuals), representing a decrease of 12.5 percentage points from the 93.2% (4,478 individuals) during the same period in 2023. However, the number of suspected cases with a confirmed eschar in 2024

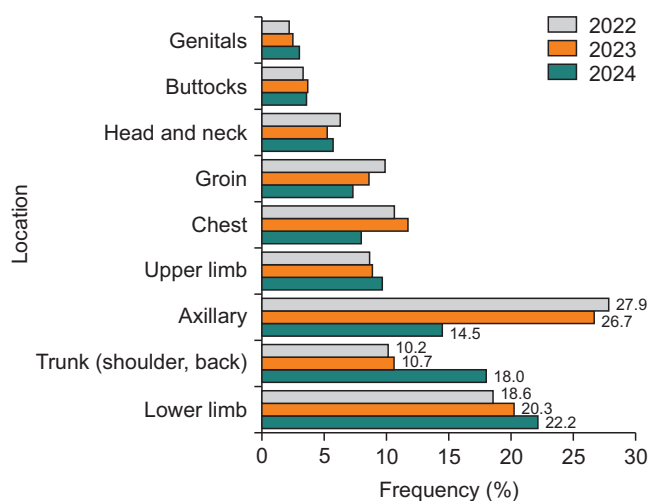


Figure 3. Frequency and location of eschar in patients with scrub typhus (2022–2024)

increased by 1,035 compared to 2022 and by 1,235 compared to 2023. This finding supports the conclusion that explicitly including eschar confirmation in the reporting criteria for suspected cases, along with an increased proportion of confirmed cases diagnosed via PCR, has enhanced clinical diagnostic accuracy. Furthermore, the number of suspected cases between January and April 2025 decreased by 86.4% compared to the same period in the previous year. This change indicates that incorporating eschar confirmation into the criteria for suspected cases has improved the capacity to differentiate between recent and non-recent infections, thereby contributing to more accurate case reporting and enhancing the reliability of infectious disease surveillance data.

Therefore, this study is significant in demonstrating that comprehensive criteria for presumptive diagnosis can substantially improve the efficiency and accuracy of infectious disease reporting and surveillance systems. Before the revision, reporting was possible based solely on serological test results (IFA, ICA), which made it challenging to determine the actual scale of recent infections. After the revision, the combined use of eschar confirmation and PCR-based confirmatory diagnosis has reduced unnecessary reporting while improving diagnostic reliability.

The eschar is a pathological necrotic lesion that develops at the site of a chigger bite. Since patients are often unaware of it during the early stages of illness, identifying an eschar through physical examination can serve as a critical diagnostic clue. In this study, the proportion of cases in 2024 without a confirmed eschar was only 4.5%, while 95.5% of patients were diagnosed with a confirmed eschar. This rate is higher than the 60–80% previously reported in ROK [9], suggesting both improved clinician diagnostic skills and strong compliance with the revised reporting criteria.

Moreover, among the 236 confirmed cases in 2024 without an eschar or with unconfirmed eschar status, 93 (39.4%) were identified through both presumptive (IFA, ICA) and confirmatory (PCR) tests, preventing these cases from being overlooked. This highlights the limitations of relying solely on serological tests (IFA, ICA) for diagnosis and underscores the importance of incorporating PCR as a confirmatory diagnostic tool.

Early antibiotic treatment can delay antibody formation, making pathogen detection via PCR a more reliable diagnostic method [10]. Therefore, clinical guidelines should recommend that clinicians confirm the presence of an eschar for

presumptive diagnosis. If the eschar is indistinct or absent, a molecular test (PCR) should be performed promptly to identify patients with scrub typhus and ensure timely treatment.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Author Contributions: Conceptualization: HJN, JHK, SDL. Data curation: HJN. Formal analysis: HJN, SKL, Dong-Hwi Kim. Methodology: HJN, JHK. Visualization: HJN, SKL. Writing – original draft: HJN, SKL, Do-Hyeong Kim. Writing – review & editing: HJN, JHK, SDL.

References

1. Kim DM, Kim SW, Choi SH, Yun NR. Clinical and laboratory findings associated with severe scrub typhus. *BMC Infect Dis* 2010;10:108.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). National guidelines for tick- and rodent-borne infectious diseases 2025. KDCA; 2025.
3. Kelly DJ, Fuerst PA, Ching WM, Richards AL. Scrub typhus: the geographic distribution of phenotypic and genotypic variants of *Orientia tsutsugamushi*. *Clin Infect Dis* 2009;48 Suppl 3:S203–30.
4. Watt G, Parola P. Scrub typhus and tropical rickettsioses. *Curr Opin Infect Dis* 2003;16:429–36.
5. Elliott I, Pearson I, Dahal P, Thomas NV, Roberts T, Newton PN. Scrub typhus ecology: a systematic review of *Orientia* in vectors and hosts. *Parasit Vectors* 2019;12:513.
6. Blacksell SD, Bryant NJ, Paris DH, Doust JA, Sakoda Y, Day NP. Scrub typhus serologic testing with the indirect immunofluorescence method as a diagnostic gold stan-

- ard: a lack of consensus leads to a lot of confusion. *Clin Infect Dis* 2007;44:391-401.
7. Varghese GM, Trowbridge P, Janardhanan J, et al. Clinical profile and improving mortality trend of scrub typhus in South India. *Int J Infect Dis* 2014;23:39-43.
 8. Bonell A, Lubell Y, Newton PN, Crump JA, Paris DH. Estimating the burden of scrub typhus: a systematic review. *PLoS Negl Trop Dis* 2017;11:e0005838.
 9. Yoo JS, Kim D, Choi HY, et al. Prevalence rate and distribution of eschar in patients with scrub typhus. *Am J Trop Med Hyg* 2022;106:1358-62.
 10. Kim DM, Byun JN. Effects of antibiotic treatment on the results of nested PCRs for scrub typhus. *J Clin Microbiol* 2008;46:3465-6.