



의료기관에서의 수두 감염관리

조선영

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 감염내과

Control and Prevention of Varicella in Healthcare Settings

Sun Young Cho

Division of Infectious Diseases, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Received November 22, 2021
 Revised December 8, 2021
 Accepted December 9, 2021

Corresponding author:

Sun Young Cho

E-mail: sunyoung81.jo@samsung.com

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0001-9307-2369>

The varicella-zoster virus (VZV) causes both varicella and herpes zoster. Although varicella usually causes a mild infection in healthy children, it is highly contagious and can trigger a serious infection in high-risk populations, such as immunocompromised individuals, pregnant women, and neonates. Nosocomial transmission of VZV can be attributed to the delay in diagnosis and failure to implement prompt control measures. Early detection and isolation of patients with varicella are important in healthcare settings. The management of individuals exposed to VZV should take into consideration the type of exposure, the individual's evidence of immunity, and host-immune status. Healthcare workers (HCWs) are not only at a higher risk of VZV infection from patients but can also in turn spread it to high-risk patients. Therefore, all HCWs should be screened for VZV immunity and, if found susceptible, should be vaccinated. This article focuses on managing cases of varicella or herpes zoster in healthcare settings to prevent nosocomial transmission of VZV.

Key Words: Chickenpox, Herpes zoster, Varicella-zoster virus infection

Introduction

수두(Varicella)는 수두-대상포진 바이러스(Varicella-zoster virus, VZV)에 의한 급성 감염병으로 수두-대상포진 바이러스는 초 회 감염에서 수두의 형태로 나타나며, 감각 신경절에 잠복해 있다가 재활성화 되면 대상포진(Herpes zoster)의 형태로 나타나게 된다[1,2]. 수두는 우리나라에서 매년 10만명 이내로 발생하며, 주로 4-12세 유아 및 초등학생에서 발생하고 있다[3].

수두는 전염성이 매우 강해, 의료기관에서 수두 환자가 발생할 경우 수두에 감수성이 있는 환자, 방문객, 의료기관 종사자를 통해 감염이 전파되어 유행으로 발전할 수 있다. 또한 수두는 건강한 소아에서는 일반적으로 양호한 경과를 보이거나 면역저하자를 포함한 고위험군에서 중증 질환 및 합병증이 발생할 수 있어[2], 의료기관에서의 수두 발생에

대한 주의 및 관리가 필요하다. 이 글에서는 의료기관에서의 수두 감염 관리에 대해 정리해 보았다.

역학적 특성과 임상 양상

수두는 상기도 점막이나 결막을 통해 감염되는데, 수포성 병변에 직접 접촉하거나 호흡기 분비물의 공기 전파를 통해 감염되며 수두에 감수성이 있는 사람은 수두 환자가 가족 내 접촉인 경우 이차 전파율은 65%-86% 정도로 보고되고 있다[4-6]. 전염 기간은 발진 발생 1-2일 전부터 모든 병변에 가피가 생길 때까지(발진 발생 후 최소 5일간) 지속되며 면역저하자의 경우에는 새로운 병변이 발생하는 기간이 길어 전파 기간이 더 길어질 수 있다[7]. 잠복기는 노출 후 10-21일(평균 14-16일)이나 수두 항체가 포함된 면역글로불린을 투여 받은 경우 연장될 수 있다.



발진은 보통 얼굴과 두피에서 처음 발생하여 전신으로 퍼지며 반점, 구진, 수포, 농포, 가피의 순으로 빠르게 진행되어 동시에 여러 단계의 발진이 관찰되며 가려운 것이 특징적이다. 영아, 청소년, 성인 및 면역저하자에서는 건강한 소아에 비해 더 심한 증상을 보이며 증증 경과를 보이거나 합병증이 발생할 위험이 높다. 임신 20주 이내에 수두에 감염된 임신부에서 태어나는 신생아는 선천성 수두 증후군이 발생할 수 있고 출산 전 5일 이내부터 출산 후 48시간까지 기간 동안 임신부가 수두에 걸리면, 태어난 신생아가 사망까지 초래되는 심한 수두에 이환될 위험이 높다[2].

수두 백신 접종자에서 발생하는 돌파감염으로 인한 수두는 미접종자에서 발생하는 수두에 비해 임상 증상이 경미하며 발진 개수는 적어 대부분 50개 미만의 구진으로 나타난다. 이 경우 미접종자에서 발생한 수두에 비해 전염력은 약하나 진단이 지연되어 유행의 원인이 되기도 한다 [6,8,9]. 면역이 정상인 사람에서는 수두를 앓은 적이 있다면 증상이 있는 재감염은 매우 드물게 발생하는 것으로 알려져 있다.

대상포진은 일차 감염 이후 감각 신경절에 잠복해 있던 바이러스가 재활성화되어 발생하며 빈도는 50세 이상 연령군에서 급격히 증가한다. 국소적 대상포진은 피부분절을 따라 편측으로 수포성 병변이 발생하며 통증 및 감각 이상이 동반된다. 파종성 대상포진이란 일반적으로 첫 병변이 나타난 일주일 이내에 첫 병변과 근접한 피부분절 이외에 다른 부위에서 발진이 20개 이상 나타나는 경우를 의미하며 주로 면역저하자에서 나타나고 피부 이외에 폐렴, 간염, 뇌염 등의 전신질환이 발생하기도 한다[10]. 국소적 대상포진은 수두에 비해 전염성이 떨어지며 공기 매개 전파도 거의 발생하지 않으나 수두에 면역이 없는 사람에게 바

이러스를 전파시킬 수 있다. 특히 면역저하자에서 발생한 대상포진은 바이러스 증식이 활발하여 일반인보다 바이러스 배출 양이 더 많고, 이로 인하여 더 높은 전염력을 보일 수 있어 보다 주의 깊은 관리가 필요하다[11-13].

환자 및 접촉자 관리

1. 환자관리

수두 환자 관리 시 표준주의, 공기주의, 접촉주의를 적용하며 음압격리실에 배치한다(Table 1). 격리 기간은 모든 피부 병변에 가피가 형성될 때까지(발진 발생 후 최소 5일간)이나 면역저하자에서는 더 연장될 수 있으며 수두 폐렴이 발생한 환자는 병의 기간 동안 격리를 유지한다[2]. 예방접종을 시행한 사람에서 돌파 감염이 발생한 경우 가피가 생기지 않을 수 있고 이 경우 24시간 동안 새로운 피부 병변이 생기지 않을 때까지 격리한다. 음압격리실을 사용할 수 없는 경우 화장실이 있는 일반 병실을 단독으로 사용하되 문을 잘 닫도록 하며 수두 감염으로 위협해질 수 있는 면역저하자들로부터 병실을 최대한 멀리 배치해야 한다. 의료기관 내 여러 명의 환자가 발생할 경우에는 코호트 격리를 할 수도 있다.

환자는 의학적으로 필요한 경우를 제외하고는 병실 밖으로의 이동을 제한하나 병실 밖으로 나가야 할 경우에는 수술용 마스크를 착용하고 호흡기 예절 및 손위생을 준수하도록 한다. 가능한 수두에 대한 면역 형성이 확인된 의료종사자가 환자 병실을 출입하도록 하며[2], 방문객 역시 수두에 대한 면역 형성이 확인되지 않은 경우 면회를 제한한다. 백신 접종을 완료한 의료종사자가 보호용구를 착용해야 하

Table 1. Management of patients with varicella-zoster virus infection

Varicella-zoster virus infection	Isolation precautions	Duration of isolation	Placement for patients
Varicella	Airborne, contact and standard	Until lesions are dry and crusted	Negative air-flow rooms (preferred) or single patient rooms with no contact with people without evidence of immunity (If negative air-flow rooms are not available)
Localized herpes zoster	Immunocompetent patient: standard Immunocompromised patient: airborne and contact precautions until disseminated infection is ruled out	Until lesions are dry and crusted	Immunocompetent patients with herpes zoster should preferably not be with immunocompromised patients Immunocompromised patients with herpes zoster should be isolated in negative air-flow rooms (preferred) or single patient rooms until disseminated infection is ruled out
Disseminated herpes zoster	Airborne, contact and standard	Until lesions are dry and crusted	Negative air-flow rooms (preferred) or single patient rooms with no contact with people without evidence of immunity (If negative air-flow rooms are not available)

는지에 대해서는 다소 이견이 있을 수 있으나 수두 백신의 효과가 100%는 아니므로 접종완료자라도 하더라도 병실 출입 시에는 N95 호흡기를 착용하도록 권고하는 것이 좋겠다.

면역기능이 정상인 환자에서 국소적 대상포진이 발생한 경우, 가피가 형성될 때까지 피부 병변을 잘 가리도록 하며 표준주의를 준수한다(Table 1). 1인 격리가 필수적이지 않으나 다인실을 사용할 경우 같은 병실의 다른 환자는 수두에 면역성이 있어야 한다. 반면, 면역저하자에서 발생한 국소적 대상포진은 향후 파종성 대상포진으로 진행할 수 있으므로 파종성 대상포진 가능성이 배제될 때까지는 공기주의 및 접촉주의를 따른다. 파종성 대상포진의 경우 피부에 가피가 형성될 때까지 공기주의 및 접촉주의를 따르며 수두에 준한 관리를 한다[13,14].

2. 접촉자 관리

의료기관에서 수두 환자가 발생할 경우 환자의 감염 전파 가능 시기를 정하고 접촉자 조사를 시행한다. 접촉자 조사 대상은 감염 전파 시기에 의료기관 내 같은 병실을 사용했거나 대면 또는 직접 접촉이 있었던 환자, 방문객, 의료

기관 종사자이나 위험도 평가를 통해 관리대상이 같은 병실이 아닌 병동으로 확대될 수 있다[3]. 노출 후 수두가 발생할 위험도는 노출 기간과 수두환자와의 근접성, 노출된 사람의 면역상태 및 기저질환에 따라 달라질 수 있다.

접촉자가 확인된 이후에는 수두에 대한 면역력을 확인하여 필요한 예방적 조치를 시행해야 한다(Fig. 1). 과거에 수두 혹은 대상포진을 명확히 앓았거나 연령에 따른 수두 백신 접종을 완료한 경우 혹은 혈청검사로 수두 항체가 확인된 경우 수두에 대한 면역력이 있다고 간주한다. 국내에서는 만 12세까지의 소아에서 1회 접종하며 13세 이상의 청소년과 성인에서 1차 접종 후 4-8주 후 2차 접종을 시행한 경우 연령에 따른 예방접종을 하였다고 보고 있다[3]. 국내 수두 항체 양성률을 조사한 자료에 근거하여 1970년 이전 출생자는 수두에 대한 면역력이 있다고 생각할 수 있으나 [15,16] 면역저하자 및 병원 직원의 경우에는 출생년도 외에 위에서 언급한 기준에 근거하여 면역력을 정확히 평가해야 한다. 또한 수두 백신을 1회 접종한 면역저하자의 경우 혈청학적 검사상 VZV IgG가 확인되었다고 하더라도 이 결과가 수두에 대한 적절한 예방을 보장해 줄 수 없으므로 면역저하자에서 수두 면역력을 확인할 때는 혈청학적 검사 결과 외에 환자의 과거 수두 과거력 등을 세심히 확

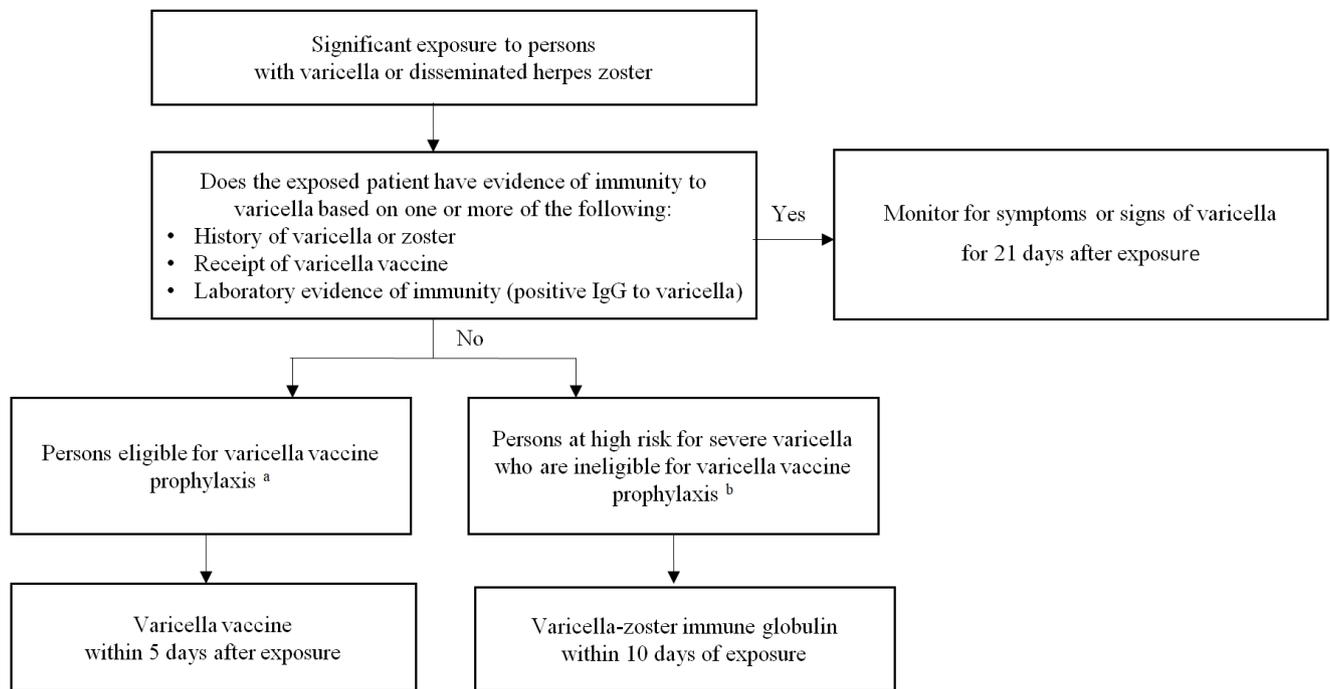


Fig. 1. Management of exposure to varicella or disseminated zoster.

^aAge ≥12 months, not pregnant, not immunocompromised, no history of severe reaction to varicella vaccine or varicella vaccine component.

^bImmunocompromised patients, pregnant women, newborns of mothers who develop varicella five days before to two days after delivery, hospitalized premature infants born at ≥28 weeks of gestation whose mothers do not have evidence of immunity, hospitalized premature infants born at <28 weeks of gestation or who weigh ≤1000 g at birth, regardless of maternal evidence of immunity to varicella.

인하고 노출 후 조치를 결정해야 한다[2]. 수두에 면역력이 있다고 간주된 경우 노출 후 21일 간 증상 발생을 모니터링한다[3].

접촉자 중 수두에 대한 면역이 없는 경우 접촉자의 상황에 따라 노출 후 예방접종이나 수두-대상포진 면역글로불린 투여를 고려한다[2,3,14]. 우선, 수두 백신 금기 대상이 아니라면 노출 후 가능한 3일(최대 5일) 이내에 예방접종을 한다. 노출 후 예방접종은 70-100%에서 수두 발생을 예방할 수 있거나 수두가 발생하더라도 중증도가 낮아지는 것으로 보고되고 있다[17,18]. 수두 집단 감염이 발생한 경우에는 지속적인 노출이 일어날 수 있으므로, 금기 대상이 아니라면 노출 후 3-5일이 지난 후에도 예방접종을 고려할 수 있다.

접촉자 중 수두 백신을 접종할 수 없으면서 중증 수두가 발생할 가능성이 높은 경우에는(면역저하자, 임신부, 분만 전 5일부터 분만 후 2일 내에 수두가 발병한 임신부에서 태어난 신생아, 수두에 감수성이 있는 임신부에서 재태 기간 28주 이상으로 태어난 미숙아, 재태 기간 28주 미만 혹은 1 kg 미만으로 태어난 미숙아) 노출 후 10일 이내에 되

도록 빨리 수두-대상포진 면역글로불린(Varicella-zoster virus immunoglobulin; VZIG)을 125 Units/10 kg (최대량 625 Units) 용량으로 1회 근육주사를 시행한다. VZIG를 구할 수 없는 경우에는 정맥용 내 면역글로불린(IVIG, 400 mg/kg)을 투여할 수 있고 면역글로불린을 투여받는 환자에서는 28일간 증상 발생을 관찰한다. 다른 목적으로 고용량 면역글로불린(400 mg/kg 이상)을 주기적으로 투여받고 있는 경우에는 노출 전 3주 이내에 면역글로불린을 투여받은 이력이 있다면 예방효과가 있다고 할 수 있다[2].

노출 후 예방 효과에 대한 근거가 충분하지는 않으나 면역이 저하된 환자에서 수두-대상포진 면역글로불린을 투여하지 못한 경우에 상황에 따라 acyclovir와 valacyclovir와 같은 경구용 항바이러스제를 예방적으로 투여할 수 있다[19,20]. 면역기능이 정상인 사람에서는 노출 후 예방적 조치로 수두백신을 접종받지 못한 경우에도 예방적 항바이러스제 투여를 흔히 권고하지는 않는다.

접촉자 중 수두에 면역이 없는 환자는 가능한 한 퇴원을 권고하나 퇴원이 불가능한 경우 노출되지 않은 환자들과 분리를 시킨다[3]. 수두 환자와 처음 접촉일 이후 8일째부

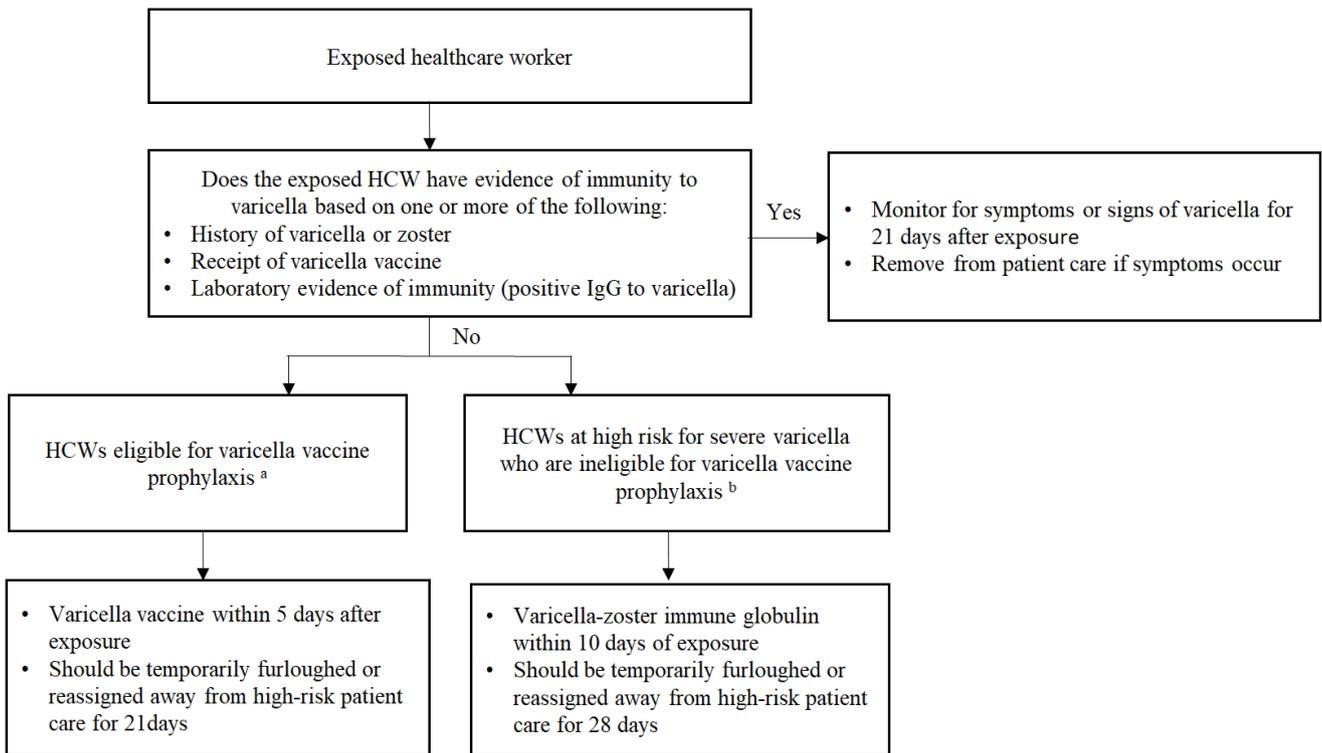


Fig. 2. Management of healthcare workers exposed to varicella or disseminated zoster.

^aAge ≥12 months, not pregnant, not immunocompromised, no history of severe reaction to varicella vaccine or varicella vaccine component.

^bImmunocompromised patients, pregnant women, newborns of mothers who develop varicella five days before to two days after delivery, hospitalized premature infants born at ≥28 weeks of gestation whose mothers do not have evidence of immunity, hospitalized premature infants born at <28 weeks of gestation or who weigh ≤1000 g at birth, regardless of maternal evidence of immunity to varicella.

터 마지막 접촉일 이후 21일까지 공기주의 및 접촉주의를 준수하며 가능한 음압병실을 사용하되 음압병실을 사용할 수 없는 경우에는 일반 1인실 사용도 고려할 수 있다. 노출된 사람들에게는 수두에 대한 정보를 제공하며 손위생과 기침예절을 준수하도록 하고 증상 발생시 즉시 의료진에게 알리도록 한다. 추가 환자 발생은 마지막 노출 후 최대 잠복기까지이나 의료기관에서 유행이 발생한 경우에는 최종 확진환자 보고일로부터 6주간 발생을 감시한다[3].

수두에 노출된 직원이 면역이 확인된 경우에는 21일간 증상을 모니터링하고 열이나 두통, 의심되는 피부 병변이 발생한 경우 즉시 근무에서 배제한다. 수두에 노출된 의료기관 종사자가 수두에 대한 면역이 없는 경우, 노출 후 3일(최대 5일) 이내에 백신을 접종하고 수두 환자와 처음 접촉일 이후 8일째부터 마지막 접촉일 이후 21일까지 업무 배제를 하거나 중증 수두 감염 발생이 위험이 높은 고위험 환자와의 접촉을 피하도록 한다[14]. 수두에 대한 면역력이 없으나 수두 백신을 접종할 수 없는 직원(예, 임신부 혹은 면역저하자)은 수두-대상포진 면역글로불린을 투여받을 수 있다(Fig. 2).

의료기관에서의 수두 유행 예방

의료기관 종사자에서 수두에 대한 면역을 확인하며 수두에 대한 면역이 없는 의료종사자에게 수두 백신을 접종한다. 수두 과거력이 없거나 확실하지 않은 경우 백신 접종 전 항체 검사를 시행하여 음성으로 확인된 경우 접종하는 것이 일괄 접종에 비해 비용 효과적으로 알려져 있다[21]. 수두에 면역이 없는 것으로 확인된 의료기관종사자는 수두 백신에 대한 금기가 없다면 수두 백신을 4-8주 간격으로 2회 접종하며 2회 접종 후 항체 검사를 권고하지는 않는다[2]. 직원 중 수두 의심 증상이 발생하면 즉시 병원의 직원 관리 부서에 알리고 근무를 제한한다. 국소적 대상포진이 발생한 경우에는 해당 피부 병변이 바깥으로 노출되지 않는다면 해당 부위를 드레싱으로 덮고 근무를 지속할 수 있으나 중증 수두가 발생할 수 있는 고위험군 환자는 직접 접촉하지 않도록 한다.

수두 발생시 심각한 합병증을 유발할 수 있는 면역저자의 경우 환자를 간병하는 가족에게도 수두의 심각성을 교육하고 필요한 경우 예방접종을 시행하도록 홍보하는 것이 중요하다.

의료기관에서 수두 진단이 지연될 경우 원내 전파로 인하여 유행이 발생할 수 있으므로 빠른 진단이 중요하다. 수

두의 진단은 보통 임상적 진단으로 충분하나 백신접종자에서 발생하는 돌파 감염은 전형적 임상 양상으로 나타나지 않는 경우가 많고 면역저하자에서는 기저 질환 혹은 치료와 관련된 피부 발진이 자주 발생하기 때문에 진단이 늦어질 수 있다. 의료진은 피부 발진이 발생한 환자에서 수두를 감별진단으로 고려하고 필요시 선제적 격리를 시행하며 임상적으로 진단이 모호할 경우 환자의 검체(수포액, 혈액 등)에서 바이러스 핵산을 검출하는 검사를 시행할 수 있으며 진단 전까지 선제적 격리를 시행할 수 있다. 또한 중증 수두로 진행하거나 합병증이 발생할 위험이 높은 면역저하 환자들이 치료를 받는 특수 부서에서는 환자, 보호자, 의료진에게 수두에 대한 정보를 제공하고 의심증상이 발생할 경우 즉시 담당 의료진에게 알리도록 한다.

Conclusion

수두는 일반적으로 자연 회복되는 감염병이나 면역저자를 포함한 일부 고위험군 환자에서는 사망을 초래할 정도로 심각한 결과를 보일 수 있으므로 의료기관에서는 수두에 대한 관리가 중요하다. 의료기관에서 수두 유행을 예방하기 위해서는 수두 환자를 조기에 진단하여 격리조치를 하며 접촉자에 대한 노출 후 예방적 조치가 적절히 이루어져야 한다. 또한 모든 의료종사자는 상시에 수두에 대한 면역을 확인하고, 면역이 없는 경우 금기가 아니라면 수두 백신을 접종해야 한다.

References

1. Gershon AA, Breuer J, Cohen JI, Cohrs RJ, Gershon MD, Gilden D, et al. Varicella zoster virus infection. *Nat Rev Dis Primers* 2015;1:15016.
2. American Academy of Pediatrics. Varicella-zoster virus infections. In: Kimberlin DW, Barnett ED, Lynfield R, Sawyer MH, eds. *Red book: 2021–2024 report of the Committee on Infectious Diseases*. 32nd ed, Itasca; American Academy of Pediatrics, 2021:831-43.
3. Korea Disease Control and Prevention Agency. 2021년도 예방접종 대상 감염병 관리 지침. Cheongju; Korea Disease Control and Prevention Agency, 2021:41-53.
4. Simpson RE. Infectiousness of communicable diseases in the household (measles, chickenpox, and mumps). *Lancet* 1952;2:549-54.
5. Ross AH. Modification of chicken pox in family contacts by administration of gamma globulin. *N Engl J Med* 1962;267:369-76.
6. Seward JF, Zhang JX, Maupin TJ, Mascola L, Jumaan

- AO. Contagiousness of varicella in vaccinated cases: a household contact study. *JAMA* 2004;292:704-8.
7. Balfour HH Jr. Varicella zoster virus infections in immunocompromised hosts. A review of the natural history and management. *Am J Med* 1988;85(2A):68-73.
 8. Lopez AS, Guris D, Zimmerman L, Gladden L, Moore T, Haselow DT, et al. One dose of varicella vaccine does not prevent school outbreaks: is it time for a second dose? *Pediatrics* 2006;117:e1070-7.
 9. Adler AL, Casper C, Boeckh M, Heath J, Zerr DM. An outbreak of varicella with likely breakthrough disease in a population of pediatric cancer patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:866-70.
 10. Bollea-Garlatti ML, Bollea-Garlatti LA, Vacas AS, Torre AC, Kowalczyk AM, Galimberti RL, et al. Clinical characteristics and outcomes in a population with disseminated herpes zoster: a retrospective cohort study. *Actas Dermosifiliogr* 2017;108:145-52.
 11. Okamoto A, Abe A, Okamoto M, Kobayashi T, Inaguma Y, Tokuda M, et al. A varicella outbreak in B-cell lymphoma patients receiving rituximab-containing chemotherapy. *J Infect Chemother* 2014;20:774-7.
 12. Saidel-Odes L, Borer A, Riesenberk K, Frenkel A, Sherris R, Bounnick L, et al. An outbreak of varicella in staff nurses exposed to a patient with localized herpes zoster. *Scand J Infect Dis* 2010;42:620-2.
 13. Lopez AS, Marin M. Strategies for the control and investigation of varicella outbreaks manual, 2008. <https://www.cdc.gov/chickenpox/outbreaks/manual.html> (Updated on 28 April 2021).
 14. CDC. Chickenpox (varicella). <https://www.cdc.gov/chickenpox/hcp/index.html> (Updated on 28 April 2021).
 15. Choi WS, Noh JY, Huh JY, Jo YM, Lee J, Song JY, et al. Seroprevalence of varicella-zoster virus in Korea. *J Med Virol* 2010;82:2123-6.
 16. Lee H, Cho HK, Kim KH. Seroepidemiology of varicella-zoster virus in Korea. *J Korean Med Sci* 2013;28:195-9.
 17. O'Neill J, Buttery J. Varicella and paediatric staff: current practice and vaccine cost-effectiveness. *J Hosp Infect* 2003;53:117-9.
 18. Macartney K, Heywood A, McIntyre P. Vaccines for post-exposure prophylaxis against varicella (chickenpox) in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;2014:CD001833.
 19. Kumar A, Moulik NR, Verma N. Successful prevention of varicella outbreak in an overcrowded paediatric oncology ward using oral acyclovir prophylaxis. *J Trop Pediatr* 2015;61:151.
 20. Ishida Y, Tauchi H, Higaki A, Yokota-Outou Y, Kida K. Postexposure prophylaxis of varicella in children with leukemia by oral acyclovir. *Pediatrics* 1996;97:150-1.
 21. Advisory Committee on Immunization Practices; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Immunization of health-care personnel: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 2011;60(RR-7):1-45.