종 설

https://doi.org/10.17340/jkna.2022.4.2

# 의인성 크로이츠펠트-야콥병 예방을 위한 공공 관리

양영순 곽용태[a]

순천향대학교 의과대학 천안병원 신경과, 용인효자병원 신경과[a]

# Public Action for Prevention of Iatrogenic Transmission of CJD

YoungSoon Yang, MD, Yong Tae Kwak, MD[a]

*Department of Neurology, Soonchunhyang University College of Medicine Hospital, Cheonan, Korea*
*Department of Neurology, Yongin Hyoja Geriatric Hospital, Yongin, Korea[a]*

Creutzfeldt-Jakob Disease (CJD) is a rare and a rapidly progressive, invariably fatal neurodegenerative disorder believed to be caused by an abnormal isoform of a cellular glycoprotein known as the prion protein. The disease develops in very different ways, such as sporadic, familial, and iatrogenic. Although there is no means to prevent sporadic and familial CJD outbreaks, iatrogenic CJD can be prevented since the iatrogenic transmission pathway to human is mostly identified. However, despite its public health importance, there is no practical laboratory method for diagnosing this disease in an asymptomatic state. Therefore, it is very important to track the infection route one by one and act public preventive measure. However, there are no manual for prevention of iatrogenic transmission of this disease in Korea. Accordingly, this review summarizes on how to evaluate and act on surgical incidents that occurred in patients with CJD or high-risk patients. However, this is not an easy task for public health management teams as this field continues to require new scientific or specialized clinical knowledge. Therefore, a group or organization of expert panels is needed to manage and make decisions in general. Finally, this review was made with reference to the management regulations of countries with widespread exposure to CJD, including variant CJD. In other words, it is a very conservative and strict safety-oriented guideline. However, since the surveillance of diseases must take into each national medical situation and economic burden, some readjustments are necessary to the situation of the Republic of Korea.
J Korean Neurol Assoc 40(4):296-306, 2022

**Key Words**: Creutzfeldt-Jakob disease, Iatrogenic transmission, Prevention, Public health, Surveillance

## 서 론

크로이츠펠트-야코프병(Creutzfeldt-Jakob Disease)은 우리 몸에 정상적으로 있는 프라이온단백질이 진행세포프라이온단백질(PrPSc)이라는 비정상 단백질로 형태가 변형되어 이 변형된 프라이온에 의하여 생기는 질환이다.[1] 큰 범주로 보면 전파해면모양뇌병증(transmissible spongiform encephalopathy)이라고 하는 프라이온질환(prion diseases)의 일종이며 이것은 사람뿐만 아니라 양, 소, 사슴, 엘크, 고양이, 낙타 등 다양한 동물에서도 나타날 수 있다. 사람에서 발생하는 프라이온질환은 대부분 산발크로이츠펠트-야코프병으로 이는 오랫동안 퇴행질환으로 생각되어질 만큼 사람 대 사람의 전염은 없는 것으로 알려져 왔다. 하지만 영국에서 1986년부터 소들에게 과거에 없었던 새로운 프라이온질환인 소해면모양뇌병증이 발생하였고 이것이 원인이 되어 1996년 인간에게서 전혀 새로운 프라이온질환인 변종크로이츠펠트-야코프병(variant Creutzfeldt-Jakob disease, vCJD)이 출현하였다. 이후 이에 대한 강력한 조치를 시행한 이후 인간에 대한 소해면모양뇌병증 노출은 최소화되었다.[2] 하지만 변종크로이츠펠트-야코프병뿐만 아니라 다른 크로이츠펠트-야코프병도 수술, 사고 등과 같이 새로운 경로로 인간에서 인간으로 전파될 수 있음이 보고되었다.[3-5]

크로이츠펠트-야코프병은 1) 환자를 통하여 직접 전염될 수도 있을 뿐만 아니라 그 발생 경로가 매우 다양하다. 2) 현재까지 치료

**Received** April 6, 2021 **Revised** August 8, 2022
**Accepted** August 8, 2022
**Address for correspondence:** Yong Tae Kwak, MD
Department of Neurology, Yongin Hyoja Geriatric Hospital, 1-30 Jungbu-daero 874beon-gil, Giheung-gu, Yongin 17089, Korea
Tel: +82-31-288-0602 Fax: +82-31-288-0539
E-mail: kwakdr@gmail.com

법이 없고 일단 발병하면 매우 빠르게 사망한다. 3) 이 병은 증상이 나타나기 전에 조기에 발견할 수 있는 방법이 없다. 4) 매우 드물게 발병한다. 5) 종간 감염이 가능하며 종간 감염이 되면 그 병의 특징이 변할 수가 있다. 6) 자연계에 널리 퍼져 있으며 그 실태 파악이 쉽지 않다. 7) 변형 프라이온은 일반적인 소독 방법으로 파괴되지 않고 가혹한 외부 환경에서 상당기간 지속적으로 감염력을 가지고 있다. 이런 특징 때문에 이 병은 공공 보건 관리 관점에서 매우 중요하다. 전통적인 의미에서의 크로이츠펠트-야코프병의 의인 전염은 산발크로이츠펠트-야코프병 환자에게서 기인한 다양한 조직의 이식이나 수술에 의한 것이다. 다행히도 지금까지 대한민국에서 의인크로이츠펠트-야코프병에 대한 보고가 1증례에 지나지 않아 같은 아시아 국가인 일본과 비교해도 매우 적다.[6,7] 하지만 일본도 크로이츠펠트-야코프병을 수동적으로 보고 받기만 하던 1996년 이전에는 의인크로이츠펠트-야코프병이 거의 보고되지 않았다. 1996년 일본에서 변종크로이츠펠트-야코프병 환자가 발견되자 일본 정부는 메일이나 전화 등을 통한 적극적인 조사를 착수하였다. 그 결과 변종크로이츠펠트-야코프병은 더 이상 발견되지 않았으나 단순 치매나 산발크로이츠펠트-야코프병 등으로 진단하였던 환자들 중 상당수는 의인크로이츠펠트-야코프병인 것을 밝혀냈다.[8] 일본의 경험은 의료기관에서 보고된 크로이츠펠트-야코프병 환자가 적거나 없다고 해서 이 질환의 관리에 문제점이 없다고 결론 내리기에는 충분하지 않다는 것을 시사한다. 다만 기존에 알려진 의인크로이츠펠트-야코프야코프병의 전염 경로는 이미 알려져 있고 오래 전부터 대책이 시행되고 있으므로 이 경로로는 더 이상 새로운 환자가 발생하지 않을 것으로 생각된다. 우리나라 공공 방역을 담당하는 질병관리청은 2000년대 초부터 크로이츠펠트-야코프병에 대한 관리 지침을 매년 발간하고 교육하여 병이 진단된 이후의 관리는 비교적 잘 되어있다. 하지만 무증상기이거나 증상이 발현되었지만 이를 인지 못한 환자에게서 이 병의 병원소가 다른 사람이나 기구에 노출되었을 때 어떻게 관리해야 하는지에 대한 정확한 지침이 없다. 이 병의 치명성을 고려하면 단순히 병이 진단된 후의 사후처리 성격의 관리뿐만 아니라 이 병의 발병을 적극적으로 예방하는 능동 감시개념이 필요하다. 문제는 크로이츠펠트-야코프병은 증상 발현하기 전에는 진단할 수가 있는 방법이 없다는 것이다. 따라서 이 질환의 방역은 의료 기술적인 접근보다는 공공 보건적인 접근이 필요하다.

이에 본 종설은 크로이츠펠트-야코프병이 발생하고 나면 수동적으로 모니터하는 현재 방역체계에서 새로운 크로이츠펠트-야코프병 발생을 사전에 막는 적극적인 개입을 언제 어떻게 해야 하는지를 제시하였다. 새로운 병을 예방한다는 관점에서는 산발크로이츠펠트-야코프병이나 유전크로이츠펠트-야코프병처럼 발생 기전을 전혀 모르거나 유전 때문에 예방하기 어려운 크로이츠펠트-야코프병은 이 종설의 목적에 부합하지 않는다. 결국 이 보고서의 대상이 되는 것은 인간에 의해서 병이 옮겨질 수 있는 의미의 의인크로이츠펠트-야코프야코프병과 변종크로이츠펠트-야코프병이 대상이 된다.

정리하면 이 종설에서 크로이츠펠트-야코프병의 의인 전파를 예방하기 위하여 잠재적인 전파원이나 사건을 규정하고 이들을 확인한 후에 이들을 어떻게 관리해야 하는지를 다루었다. 구체적으로는 1) 크로이츠펠트-야코프병이 새로 진단되었거나 의심되는 환자가 보고되었을 때 2) 크로이츠펠트-야코프병은 아니지만 발병 고위험군이 있는 사람을 확인하였을 때 3) 크로이츠펠트-야코프병 사건이 발생하였을 때 어떻게 해야 할지에 대한 내용이다. 본 종설은 지금까지의 연구결과와 각국의 의인크로이츠펠트-야코프병 관리 지침을 참조하여 대한민국의 상황에서 이 병을 어떻게 관리해야 할 지에 대해서 제시하고자 한다.

## 본 론

### 1. 크로이츠펠트-야코프병 사건(Creutzfeldt-Jakob disease incident)의 정의

크로이츠펠트-야코프병 사건은 크로이츠펠트-야코프병 환자이거나 감염성이 있을 수 있는 발병 고위험군에게 수술, 내시경, 수혈, 헌혈, 조직 공여 등의 시술을 크로이츠펠트-야코프병 감염 수칙을 지키지 않고 시행하여 잠재적으로 크로이츠펠트-야코프병을 전파시킬 수 있는 행위가 발생한 것을 말한다. 이 사건의 평가에 따라서 현재 크로이츠펠트-야코프병 환자도 아니고 전혀 증상이 없는 사람에게도 공공 보건 이유로 이 사건으로 인해 크로이츠펠트-야코프병 발병 고위험군인 것을 고지할 필요도 있고 전파 가능성을 막기 위한 조치가 시행될 수도 있다. 이에 따른 윤리적 논란도 있을 수 있다.[9]

### 2. 이론적 근거

크로이츠펠트-야코프병은 아주 드물지만 일단 발병하면 대부분 1-2년 내에 사망하는 치명적인 질병이다. 이 질병이 공공 보건적으로 문제가 되는 것은 수술과 같은 의료행위나 사고로도 사람에서 사람으로 전염될 수 있기 때문이다. 이 병을 미리 인지하고 조치하지 않으면 크로이츠펠트-야코프병 2차 감염 예방은 다음과 같은 이유 때문에 매우 어려울 수가 있다. 1) 프라이온은 통상적인 의료

소독 방법으로 파괴되지 않는다. 2) 프라이온은 사후 부검에서 뇌를 포함한 다양한 조직에서 검출이 된다. 3) 환자가 무증상기에 있을 때 산발크로이츠펠트-야코프병, 의인크로이츠펠트-야코프병, 변종크로이츠펠트-야코프병 환자를 확인할 수 있는 신뢰성 높은 검사 방법이 없다.

크로이츠펠트-야코프병 2차 감염 예방을 위해 다음과 같은 관리를 해야 한다. 1) 프라이온에 오염된 기구가 일반적인 다른 의학처치에 사용되지 않게 한다. 2) 위험에 노출된 사람에게 크로이츠펠트-야코프병 고위험군이 되었음을 고지하여 추후에 생길 수 있는 본인의 수술 등에서 기구가 오염되는 것을 방지하며 이들의 혈액, 장기, 조직 등이 다른 사람에게 제공되지 않도록 한다. 3) 크로이츠펠트-야코프병 발병 고위험군에 대한 장기적인 감시체계를 유지한다.

## 3. 국내 크로이츠펠트-야코프병 현황 및 문제점

최근 2016-2019년 4년간 우리나라에서 크로이츠펠트-야코프병 환자는 총 188명이 신고·보고되었으며, 연령별로는 60-70대가 122명(64.9%), 성별로는 여성이 109명(58%)이었다. 부검으로 확인된 확진 환자가 1.6% (3명)이었으며, 추정 환자 179명(95.2%), 의심 환자 6명(3.2%)이었다. 크로이츠펠트-야코프병 유형별로는 산발 165명(87.8%), 유전 23명(12.2%)이었으며, 의인 및 변종은 보고되지 않았다.[7] 이 조사에서 우리나라가 다른 나라에 비해서 부검이 매우 적어서 확진 환자보다는 추정 환자가 압도적으로 많음을 알 수가 있다. 이런 낮은 부검률은 크로이츠펠트-야코프병의 정확한 진단을 어렵게 하기 때문에 실제 발생할 수 있는 다양한 변종이나 비전형적인 임상 증상으로 발현되는 병을 놓칠 수 있으므로 이 병의 관리에 큰 문제가 될 수가 있다. 즉 크로이츠펠트-야코프병 발생에 대한 효율적 대책 중에 부검을 통한 이 병의 명확한 인지나 연구가 우리나라에서는 매우 어려운 상태이다. 우리나라의 획득형 크로이츠펠트-야코프병 방역의 또 다른 문제는 병원소 관리의 문제가 있다. 병원소는 크게 가축에서 올 수 있는 인수공동 전염 경로를 통한 것과 사람에서 사람으로의 전염 두 가지가 있다. 우리나라는 프라이온질환에 대하여 가축, 축산과 연관 통합하여 관리하려고 하지만 실제로는 의료 부분과 밀접한 공동 대응이 적은 것이 사실이다. 마지막으로 일단 발병한 환자에 대해서는 비교적 자세한 관리 지침이 있으나 발병 전 감염 가능성이 있는 사람이나 사건에 대한 추적 관리 시스템은 없다. 이런 저조한 부검률, 인수 공동 관리 어려움과 병원소 관리의 부재가 우리나라 크로이츠펠트-야코프병 관리의 가장 큰 문제가 되고 있다.

## 4. 공공 관리의 주요 대상 및 목적

대한민국에서 발생하는 크로이츠펠트-야코프병은 대부분 산발크로이츠펠트-야코프야코프병이지만 신경계수술과 관련된 조직에 의한 의인크로이츠펠트-야코프병도 보고되었다. 아직까지 대한민국에서는 일반적인 의료 환경에서 사람에서 사람으로 전염된 보고는 없지만 특정 상황에서는 감염 위험성이 높을 수 있다. 외국에서도 이런 상황이나 위험에 노출된 사람이 2차 감염원이 되지 않도록 공공 보건 조치를 하고 있는 경우가 많다.[10] 다른 사람에게 2차 감염 가능성이 높아 이를 방지해야 하는 대상은 1) 새로이 발생한 크로이츠펠트-야코프병 환자와 2) 크로이츠펠트-야코프병 발병 고위험군이다. 이 종설에서는 1), 2)를 통칭하여 크로이츠펠트-야코프병 및 고위험군이라고 한다. 즉 크로이츠펠트-야코프병 공공 관리의 목적은 크로이츠펠트-야코프병 및 고위험군에 의해 다른 사람에게 2차 감염이 되지 않도록 감시하고 방지를 하는 것이다.

## 5. 공공 보건 관리 활동

1) 크로이츠펠트-야코프병 및 고위험군에게 크로이츠펠트-야코프병 전파 위험이 있는 의료시술 등을 시행할 때 크로이츠펠트-야코프병 감염 관리 지침을 따르도록 한다. 2) 새로이 발견된 환자의 일반적인 관리는 크로이츠펠트-야코프병 관리 지침에 따라 관리한다. 3) 크로이츠펠트-야코프병 및 고위험군을 발견하면 절차회고(procedure lookback)를 하여 과거에 이들에게서 위험한 노출이 있었는지와 이에 노출된 사람이 있는지를 확인하고 그 위험성을 평가한다. 4) 크로이츠펠트-야코프병 및 고위험군이 노출되었던 사건(과거 의료 행위)에 대한 위험성을 평가한다. 이 사건이 감염 위험성이 있었다고 평가되면 이 사건에 노출된 수술도구나 내시경과 같은 기구들을 어떻게 관리할지 결정한다. 5) 크로이츠펠트-야코프병 및 고위험군에 노출된 사람을 파악하고 위험성을 평가한다. 이 평가에서 위험에 노출된 사람이 확인되면 이 사람에게 크로이츠펠트-야코프병 발생 고위험군임을 고지한다. 6) 모든 과정을 기록하고 보고한다. 보건관리자는 크로이츠펠트-야코프병 사건이나 노출 대상이 확인되면 구체적인 시간이 포함된 행동계획표를 만들어 조치가 빠르게 완료될 수 있도록 한다. 사건이나 조치가 완료되면 이를 기록하고 담당 관리자에게 보고한다.

## 6. 방역에 관련된 기관 사이의 역할과 책임

크로이츠펠트-야코프병과 관련된 새로운 사건이 발생하면 공공 보건 관리자는 다양한 상황에 따라서 관련 기관의 역할과 책임을 조정해야 한다. 일을 체계적으로 적절한 시간 내에 진행시키기 위하여 담당 책임자를 지정하여 크로이츠펠트-야코프병(수술) 사건 행동계획표와 같은 시간표를 작성하도록 한다.

### 1) 지역 공공 보건 관리자의 대응 및 역할

새로운 크로이츠펠트-야코프병 환자, 크로이츠펠트-야코프병 발병 고위험군 및 수술 사건 등이 발생되면 중앙 공공 보건 관리자는 지역 공공 보건 관리자에게 이것을 통보하고 추적 감시할 책임을 줄 수 있도록 한다. 지역 공공 보건자는 (1) 의료기관에서 작성된 환자 기록과 정보를 검토하여서 크로이츠펠트-야코프병의 전염력이 의심되었던 기간 동안에 수술적 침습적 의료 처치가 있었는지를 확인한다. (2) 해당 병원이나 의료기관 등과 협력하여 이 의료 처치로 사람이나 기구 등이 어느 정도 위험에 노출되었는지(어느 정도 위험한 조직과 어느 정도 접촉하였는지) 확인하고 이를 평가한다. (3) 해당 의료진 등과 상의하여 크로이츠펠트-야코프병 및 발병 고위험군 등에 대해서 어떻게 조사, 방역, 추적해 나갈지에 대해서 결정한다. 하지만 이 모든 활동이 전문적인 지식이나 역할이 필요할 수 있으므로 상황에 따라서 중앙 공공 보건 관리자나 전문가 집단의 협조나 자문이 필요할 수도 있다.

### 2) 해당 병원의 대응 및 역할

크로이츠펠트-야코프병 노출 사건이 발생한 병원은 이때 사용되어진 기구나 환자에 대해서 적절하게 관리를 할 책임이 있으며 그 세부 사항은 다음과 같다. (1) 지역 공공 보건팀 등 책임 있는 조직에게 새로 발견된 크로이츠펠트-야코프병 환자나 고위험군 환자에 대해서 보고해야 한다. (2) 이 사건의 위험평가나 절차회고(procedure lookback)에 필요한 정보를 수집한다. (3) 수술적 침습 처치에 사용된 기구 및 이것이 어떻게 소독되었고 이후 누구에게 어떻게 사용되었는지 등을 추적한다. (4) 위험 평가가 끝날 때까지 감염 위험이 있는 모든 수술 기구나 내시경 등을 일반적 사용에서 배제한다. (5) 만약 이 기구 등에 이미 노출된 환자가 있다면 이를 확인하고 보고한다.

### 3) 중앙 공공 보건 관리자의 역할

중앙 공공 보건 관리자는 새로운 크로이츠펠트-야코프병, 고위험군, 사건 등이 보고되면 위험성이나 방역에 문제가 없는지를 확인하고 만약에 문제점이 발견되면 이를 지역 공공 보건 관리자나 병원과 협조하여 문제점을 개선해 나간다. 또한 수혈 담당 기관과 협력하여 이들이 헌혈이나 수혈과 같은 경력이 있는지를 확인한다.

## 7. 크로이츠펠트-야코프병 환자 및 발병 고위험군 수술 사건 확인과 관리

수술 사건이란 크로이츠펠트-야코프병 환자 혹은 발병 고위험군에게 중위험 혹은 고위험 조직과 관련된 침습적인 의료 처치 과정에 사용된 도구 등에 대해서 적절한 소독과 같은 예방조치를 충분히 하지 않은 것이다. 이 사건 이후에 이 도구 등이 크로이츠펠트-야코프병과 관련 없는 다른 사람에게 노출되었다면 노출된 사람에게 크로이츠펠트-야코프병 발병 위험성이 높을 수 있다는 것을 고지할 필요가 있다. 기본적인 개념은 다음과 같다:

위험평가 → 위험 관리 → 보고 → 기록.

### 1) 위험평가

위험평가에서 가장 중요한 것은 첫째, 몇 년 전까지나 확인해야 하는지 즉, 절차회고 기간(procedure lookback period)과 두 번째 수술 사건과 관련된 의료 시술이 얼마나 감염 위험이 높은 조직에 노출되었는지이다. 이를 알기 위해서는 수술적 사건에 관련된 크로이츠펠트-야코프병 환자의 정확한 진단명과 크로이츠펠트-야코프병 환자가 아니라면 어떤 종류의 발생 고위험군인지 알아야 한다.[10]

### 2) 수술 사건 확인과 위험 관리

크로이츠펠트-야코프병 수술 사건이 발생하여 보고되면 중앙 공공 보건자는 이들의 병명, 증상이 발현하였을 때와 수술하였을 때와의 시간 간격, 관련된 조직, 의료행위와 연관된 기구의 소독 정도 등을 고려하여 어떻게 이 사건을 규정할지 결정한다(Fig. 1). 해당 병원은 이들이 중위험, 고위험 조직과 관련된 침습적, 수술적 의료 처치를 받은 적이 있는지 확인한다. 만약 확인 결과 사용된(혹은 추정된) 내시경이나 수술도구가 20회 이내 사용되었다면 크로이츠펠트-야코프병 관리지침에 따른 소독을 하고 모든 위험요소가 완전히 평가될 때까지 일반적인 사용에서 배제한다. (1) 만약 증상이 있다면 환자의 병명을 정확하게 진단하고 현재 상태를 결정한다. (2) 만약 크로이츠펠트-야코프병 발병 고위험군이라면 그 위험성을 평가해야 한다. 필요하다면 Table 을 참조하여 위험 정도를 판단한다. (3) 증상은 있지만 크로이츠펠트-야코프병 진단이나 상태가 확실하지 않거나 크로이츠펠트-야코프병 발병 고위험군인지 아

직 확인이 끝나지 않은 경우에는 결론이 날 때까지 공공 보건 관리(public health actions)를 계속 해야 한다. 위의 경우에 해당하는 모든 사람에게 정확한 진단이나 위험도의 평가가 끝날 때까지는 비가역적인 조치, 예를 들어 영구적인 기구의 폐기나 이것에 노출된 사람에게 이 병의 발병 위험을 고지하는 등의 조치는 하지 말아야 한다.

상황에 따라서 의료 기록 열람 및 여러 방법을 통하여 사건을 확인하는 절차회고를 언제까지 해야 하는지 결정한다(Table 1). 모든 침습적인 의료행위를 확인하고 이 의료행위와 관련된 조직이 크로이츠펠트-야코프병 감염 위험이 얼마나 있는지 확인한다. 만약 이 의료행위에 고위험 조직이 얼마나 관련되어 있는지 확실하지 않다면 이 의료행위를 한 의사와 상의하여 그 위험성을 결정해야 한다. 만약 이러한 의료행위에 사용된 기구가 일회용이라면 향후 전염 가능성은 없으며 이것을 수술 사건으로 규정할 필요는 없다. 크로이츠펠트-야코프병 환자와 연관된 헌혈, 수혈, 장기이식 등은 모두 절차회고 대상에 포함되어야 하며 담당 보건 관리자나 전문가에게 조언을 구해서 어떻게 평가해야 할지 결정해야 한다. 환자가 헌혈, 수혈 등을 하였을 경우 대한적십자사 혈액관리본부에 고지하여 위험 관리를 할 수 있도록 한다. 절차회고와 위험평가의 자세한 내용을 기록한다.

위의 내용에 따라서 크로이츠펠트-야코프병의 기구 소독 지침에 따라 소독하지 않은 기구를 크로이츠펠트-야코프병 환자의 고위험

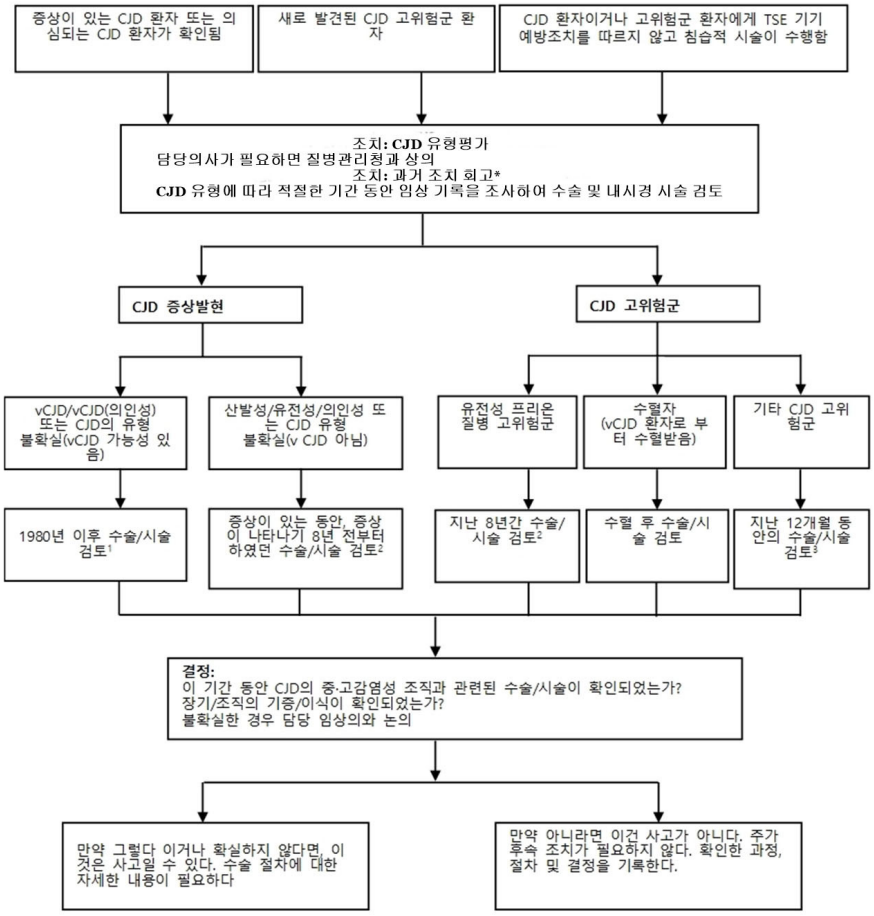


**Figure 1.** Flowchart for identification of a CJD surgical incident. CJD; Creutzfeldt-Jakob Disease, vCJD; variant Creutzfeldt-Jakob Disease, TSE; transmissible spongiform encephalopathy. *It is not necessary to identify the patients' dental practitioner and review these records. [1]As little is known about the development of tissue infectivity in humans infected with vCJD, please review surgical procedures since 1980. [2]Infectivity in sporadic, inherited prion disease and iatrogenic CJD (apart from vCJD) is considered significant only in the last 8 years of the incubation period. [3]12 months lookback will identify instruments that could potentially still pose an significant onward transmission risk. Notification of patients exposed in these incidents is not required.

혹은 중위험 조직과 관련된 침습적 수술적 시술에 사용되었는지 결정한다(Fig. 2).

### 3) 잠재적으로 오염된 재사용 가능한 기구와 여기에 노출된 환자 관리

잠재적으로 오염된 기구와 여기에 노출된 환자를 확인하기 위해서는 수술, 소독, 환자 병원기록 등을 추적해야 한다. 이를 위하여 의료기록, 사용된 기구 등의 기록 등을 조사한다. 크로이츠펠트-야코프병 전파 위험이 있는 기구는 일반적인 사용에서 배제한다. 평가가 모두 끝나고 소독하여 더 이상의 위험이 없다고 판단되었을 때만 다시 사용한다. 위험에 노출된 기구의 크로이츠펠트-야코프병 전파 위험에 대한 평가는 침습적 수술적 처치와 관련된 조직의 위험도 정도, 크로이츠펠트-야코프병의 종류, 그리고 왜 이들이 위험한지의 이유, 사용된 도구의 소독 정도, 관련된 정도 등에 따라 결정된다. 일반적인 사용에서 배제된 기구는 폐기하거나, 소독하여 사용되거나, 혹은 이 환자에게만 사용하도록 제한할 수 있다. 비가역적인 조치 예를 들면 기구의 영구폐기나, 크로이츠펠트-야코프병 기구에 노출된 일반 환자에게 이 사실의 고지 등은 그 위험성 정도가 확인될 때까지는 하지 않는다. 기구를 사용에 배제하기 전에 크로이츠펠트-야코프병 소독 기준에 의하여 소독하여야 한다. 하지만 추가적인 소독 후 바로 재사용하는 것은 위험평가가 끝날 때까지 보류해야 한다. 만약 이 환자에게 사용된 기구를 특정하지 못하였다면 이 환자에게 사용되었을 가능성이 있는 모든 기구를 오염되었다고 간주하며 이들 모두를 일반적인 사용에서 배제하여

**Table.** Classifications for individuals at increased risk of CJD

| Reason for increased risk of CJD | Procedure lookback period | Contact for further information risk status |
|---|---|---|
| At increased risk of inherited CJD | | |
| Persons who have been told by a specialist that they have a risk of developing an inherited CJD[a] | 8 years | Center for this not determined yet |
| At increased risk of iatrogenic CJD (other than variant CJD) | | |
| Persons who have been treated with growth hormone from UK sourced human pituitary glands (before 1985) | 12 months | Center for this not determined yet |
| Persons who have had a neurosurgical procedure before August 1992 and who received (or might have received) a graft of human derived dura mater | 12 months | If it is not possible to know this exposure precisely from patient records then contact the CJD section at K-CDC |
| Persons who have had surgery using instruments previously used on someone who developed CJD (other than variant CJD) | 12 months | Patients' doctor is first point of contact |
| Persons who have been treated with human pituitary derived gonadotropin for fertility treatment (before 1973) | 12 months | If it is not possible to know this exposure precisely from patient records then do not consider this patient to be at an increased risk of CJD |
| At increased risk of variant CJD | | |
| Persons who have received blood from someone who went on to develop variant CJD | Since transfusion | Patients' doctor is first point of contact |
| Persons who have received an organ or tissue from a donor who went on to develop variant CJD | Since transplant | Patients' doctor is first point of contact |
| Persons who have given blood to someone who went on to develop variant CJD | Since transfusion | Patients' doctor is first point of contact |
| Persons who have received blood from someone who has also given blood to a patient who went on to develop variant CJD | Since transfusion | Patients' doctor is first point of contact |
| Persons who have received blood from 300 or more donors | 12 months | Action yet to be determined |
| Persons who have been treated with UK sourced plasma products between 1990 and 2001 | 12 months | Patient's doctor or their specialist haemophilia centre |
| Persons who have had surgery using instruments previously used on someone who developed variant CJD | 12 months | Patients' doctor is first point of contact |

CJD; creutzfeldt-jakob disease.
[a]Persons at increased risk of inherited CJD, or at increased risk because they received blood from a donor who later developed CJD are managed differently to other patients for infection control procedures and public health investigation and actions following an incident. This includes the lookback period and the follow up actions that may be required.

야 한다.

다음에 경우에 따라서 잠재적으로 오염된 기구에 노출된 환자 관리에 대하여 어떤 조치를 해야 하는지를 Supplementary Table 1-5에 정리하였다.

(1) 크로이츠펠트-야코프병 병명과 만약 환자가 아니라면 왜 이 환자가 발병 고위험군이 되었는지, (2) 크로이츠펠트-야코프병 환자나 발병 고위험군에게 시행된 의료 처치 대상 조직이 크로이츠펠트-야코프병 감염력이 어느 정도 되는지, (3) 이들에게 사용된 기구가 이후 몇 번이나 사용되었는지 여부(중위험 조직에서는 10번의 소독, 고위험 조직에서는 20번 이상 소독이 되었으면 위험이 없다고 생각함).[11]

크로이츠펠트-야코프병 사건이 발생하면 해당 병원은 병원 조사 위원회를 구성해야 한다. 이 위원회는 병원의 책임자가 주재하고 이 사건에 관련된 의사, 관련 분야의 전문가, 인증관리위원 등이 참여한다. 이 위원회는 사건을 조사하고 그 결과를 담당 공공 보건 관리자에 보고한다. 병원위원회는 위에서 언급한 Fig. 1에 따라서 이 사건을 조사하고 결론을 내리며 만약 조사 중 전문적인 판단이나 조언이 필요하면 공공 보건 전문위원과 협조하여 조사한다.

## 8. 발병 고위험군 환자에게 고지

크로이츠펠트-야코프병 환자나 발병 고위험군으로부터 위험에 노출된 현재 증상이 없는 사람에게 치료법이 없는 크로이츠펠트-야코프병이 발병할 가능성이 높다는 것을 고지하는 것은 윤리적으로나 실질적으로나 어렵다. 고지의 목적은 1) 크로이츠펠트-야코프병 발병 고위험군이 된 사람에게 크로이츠펠트-야코프병 발병 위험이 높다는 것이 무엇을 의미하는지 설명, 2) 이들에게 다른 사람에게 전염 가능성을 낮추기 위해서 어떤 공중 보건적 주의를 해야 하는지 교육, 3) 이들에게 문제가 생겼을 때나 정보가 필요할 때 어떻게 도움을 구할지에 대해서 설명이다. 고지의 근거는 크로이츠펠트-야코프병 발병 고위험군인 사람이 다른 사람에게 크로이츠펠트-야코프병 감염시킬 가능성을 최소화하며 이를 위해 필요시 공공 보건적 조치를 할 수 있게 하는 것이다. 하지만 확실하게 이 병에 노출되었는지 알 수가 없다면 이 상황을 고지하지 않는 것이 원칙이다.

고지를 누가 해야 할지는 각 나라 마다 상황에 따라 다를 수 있다. 공식적인 주치의 제도가 있는 나라에서는 주치의가 크로이츠펠트-야코프병 위험에 노출되었다고 알려주는 것이 가장 좋다. 하지만 우리나라의 경우에는 이것이 어려우면 앞으로 이 사람을 보아야 하는 전문가가 이를 고지할 수도 있다. 이 병의 전문가가 아닌 주치의가 고지하는 경우 전문가가 주치의에게 이 사람이 크로이츠펠트-야코프병 발병 고위험군이라는 것과 향후에 필요한 공공 보건 조치를 알려주어야 한다. 발병 고위험군이 된 사람에게 크로이츠펠트-야코프병 발병 위험성을 설명할 때는 다음 2가지의 메시지를 주는 것이 중요하다. 첫 번째로 크로이츠펠트-야코프병에 감염되었는지 불확실하고 발병 가능성은 낮을 것으로 예상된다. 두 번째는 그럼에도 불구하고 이들이 다른 사람에게 전염시키지 않도록 필요하면 공공 보건 조치에 따라야 함을 알려주어야 한다. 하지

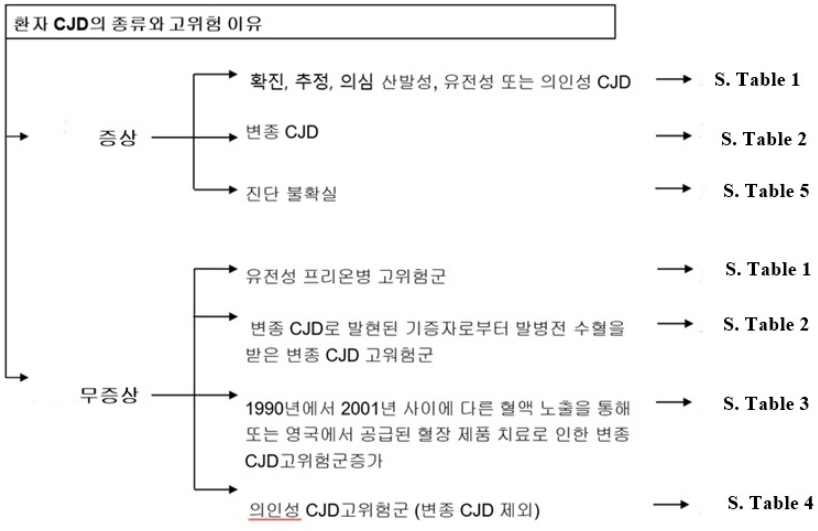


**Figure 2.** What type of CJD does the patient have and how to manage according to this type. CJD; creutzfeldt-jakob disease.

만 잘 설명하고 고지하여도 크로이츠펠트-야코프병 감염 가능성이 있다는 것을 고지받은 사람은 당황하고 심리적인 고통을 받을 수가 있다. 또한 설명이나 고지된 내용을 이해하기 어려워할 수도 있고 이 병이 생기지 않도록 조치해 달라는 불가능한 요구를 하기도 한다. 따라서 이런 고지 후에도 여러 차례 담당 의사와의 상담이나 전문 상담사가 필요하기도 하다. 이를 담당하는 부서는 환자에게 이들 만남을 주선하고 필요하다면 적절한 전문가를 포함한 상담을 진행하는 것이 필요하다.

## 9. 크로이츠펠트-야코프병 발병 위험성이 높은 사람에 대한 공공 의료 교육 및 모니터링

크로이츠펠트-야코프병 발병 위험이 높은 사람이 다른 사람에게 이 병을 전파시키지 않게 하기 위하여 다음 사항을 교육시킨다.

1) 수혈을 하지 않는다. 변종크로이츠펠트-야코프병과 관련되어서는 2021년 크로이츠펠트-야코프병 관리지침 따른 수혈 제한 지침을 지킨다.[12]

2) 조직을 공여하지 않는다.

3) 만약 병원이나 치과에 가게 되면 치료받기 전에 이를 알려 이 환자를 치료하는 도구나 사람 등에 대하여 특별한 대비를 할 수 있게 한다.

4) 고위험 당사자는 가족에게 이 사실을 알려서, 만약 미래에 자신이 이를 말할 수가 없는 경우가 생기면 수술과 같은 처치를 받을 때 가족이 이 사항을 의사나 병원에 고지할 수 있게 한다. 호주의 경우 크로이츠펠트-야코프병 발생 고험군이라고 판단된 사람에게 공공 보건의료팀에서 이 사실을 편지로 보내고 만약 이 사람이 의료시술을 받을 경우에는 이 편지를 병원에 제공할 수 있도록 하고 있다.

크로이츠펠트-야코프병 고위험군의 모니터링은 임상적인 모니터링, 담당의사에 대한 교육, 그리고 만약 무증상자가 사망한다면 이에 대한 부검 등을 통해서 이루어질 수가 있다. 여기에 다양한 기관이 협조하여야 한다. 우리나라에 현재 사용되고 있는 크로이츠펠트-야코프병 등록부(Korean CJD registry)는 진단받은 환자만을 대상으로 한다. 하지만 좀 더 폭 넓은 활용과 예방 및 연구를 위하여 발생 고위험군을 추가하고 이에 관련된 정보를 추가하고 관리하는 방안을 검토할 필요가 있다.

## 10. 보고와 기록

새로운 크로이츠펠트-야코프병 환자나 크로이츠펠트-야코프병 발병 고위험군을 확인하게 되면 중앙 공공 보건 관리자에게 보고한다. 보고된 기록은 안전하게 보관하며 가능하다면 근본원인분석(root cause analysis)를 시행하고 기록하여 이 결과를 관련 전문가들과 공유한다.

## 11. 크로이츠펠트-야코프병 사건 위원회

새롭게 발견된 크로이츠펠트-야코프병 환자나 발병 고위험군에게서 수술 사건이 과거에 발생하였다면 이와 연관된 도구나 사람을 어떻게 평가하고 관리하는지에 대한 결정을 해야 하는데 이것은 종종 상당한 전문적인 지식과 판단이 필요하다. 따라서 현장에서 이것을 평가하거나 판단하기 어려울 경우 이것을 자문하며, 이와 연관된 자료 구축이나 연구를 시행할 수 있는 별도의 위원회가 필요할 수 있다. 이를 위한 전문 자문위원회가 필요하다.

이 자문위원회는 다음과 같은 활동을 할 수가 있다. 1) 크로이츠펠트-야코프병 수술 사건이 발생하면 이에 노출된 사람을 확인하고 어떤 정보를 확보할지 결정한다. 2) 어떤 조치를 시행할 것인가, 어디까지 추적이 필요한지 자문한다. 예를 들어 서류상 정보에서 크로이츠펠트-야코프병 수술 사건 발생이 의심되면 해당 병원에 특정 자료 요청을 할 수도 있고 필요하면 병원조사팀의 구성을 요구하기도 하여 문제점을 파악하는 업무를 진행할 수가 있다. 3) 국가적 관리가 필요하다면 중앙 보건팀에 수술 사건을 어떻게 관리해야 하는지와 지역공공 보건팀이나 병원에 어떤 조치를 해야 하는지를 자문한다. 4) 만약 필요하다면(예를 들어 전혀 다른 비전형적인 형태의 사건 등의 발생이나 공중 보건 위기 등) 현재의 공공보건 관리를 어떻게 변경 확대하거나 우선 순위를 어떻게 정해야 할지 등을 자문한다. 5) 주기적으로 다른 전문가군이나 연구자와 교류하며 새로운 과학적 연구에 기반하여 지침을 개정한다. 위원회의 구성은 그 나라의 방역의 조건이나 의료 수준, 정책에 따라서 구성한다.

## 12. 현실적인 대안 및 국가적 추가 예방대책 제안

### 1) 대안제시를 위한 전제 조건

본 종설은 변종크로이츠펠트-야코프병을 포함하여 인간 프라이온질환의 잠재적 위험성이 가장 높다고 평가되어지는 영국의 보건기준을 참조하여 작성하였다.[10] 하지만 가장 안전하고 보수적인 지

침이 실지로는 각 나라의 보건 환경이나 경제적인 부담 정도에 따라서 유용성이 떨어질 수가 있다. 나라별 적정한 공공 보건 조치가 무엇인지를 알기 위해서는 첫 번째로 그 나라에 변종크로이츠펠트-야코프병이나 이에 상응하는 비전형적인 프라이온질환이 있는지 두 번째로 무증상 감염자 즉 병의 원인이 되는 물질의 유병률이 어느 정도인지 세 번째로 실제로 이 지침을 적용시 얼마나 비용이 드는지에 대한 예측이 중요하다. 첫 번째는 아직 대한민국에는 변종크로이츠펠트-야코프병이나 다른 비전형적인 프라이온질환의 보고가 없으므로 현재까지는 위험요인은 아니다. 하지만 두 번째와 세 번째 조건은 아직 연구가 되지 않아 정확히 알기가 어렵다. 이를 위해서는 소규모라도 두 번째와 세 번째 조건에 대한 준비 연구(pilot study)가 필요할 것으로 생각한다. 마지막으로 이 보고서에 제시한 지침이 현재 공공 방역 체제에서 실현 가능한지, 만약 실현이 불가능하다면 어느 정도 규모로 어느 정도 경제적인 비용이 드는지 알기 위하여 위 보고서에서 제시한 방대한 고위험군과 고위험 조직을 축소하여 적용한 후 차후에 이를 분석하여 확대하거나 변형할 수가 있을 것이다.

#### 2) 발병 고위험군의 재조정

본 종설에서 제시한 고위험군은 변종크로이츠펠트-야곱병이 확산하였던 외국의 기준을 많이 참고하였으므로 이 병이 없는 대한민국의 경우에는 일부 조정할 필요가 있다. 특히 300명 이상에게 수혈을 받은 사람을 고위험군으로 보는 것은 무리가 있어 보인다. 따라서 만약 발병 고위험군을 재조정한다면 1) 전문가에게 유전프라이온질환 발병 가능성이 높다고 들은 사람, 2) 의인크로이츠펠트-야코프병 고위험군(변종크로이츠펠트-야코프병은 제외, 1985년 이전 영국에서 생산된 인간 뇌하수체에서 추출한 성장호르몬 치료를 받은 사람, 1992년 이전 신경외과 수술 후 인간으로부터 만든 경막편 이식을 한 사람, 크로이츠펠트-야코프병이 발병한 환자 사용하였던 도구로 수술을 받은 사람, 1973년 이전 인간 뇌하수체에서 추출한 생식샘자극호르몬[gonadotropin] 치료를 받은 사람) 이 두 군만으로 제한할 수 있다. 만약 이 두 군도 쉽지 않다면 유전프라이온질환 가능성이 높은 사람 한 군 만이라도 적용해 볼 수가 있다.

#### 3) 위험조직과 절차회고 기간의 재조정

본 보고서에서는 각 조직을 고위험조직, 중위험조직, 저위험조직으로 나누어 이 조직을 접촉하였을 때 취해야 할 지침을 정하였다. 하지만 호주와 같이 변종 크로이츠펠트-야코프병이 발견되지 않은 국가에서는 고위험조직에 접촉한 경우만 위험한 접촉으로 분류하고 있다. 따라서 호주와 더 유사한 환경을 가진 우리나라도 고위험조직에 한해서만 이 지침을 적용해 볼 수가 있다. 또한 변종크로이츠펠트-야코프병을 제외하고는 대부분 절차회고 기간이 8년인데 이를 4년이나 2년 등 새로운 발견을 바탕으로 기간 재조종을 논의하여 적용할 필요가 있다.

#### 4) 실질적인 대안 제시

발병 고위험군, 위험조직, 회고 기간의 재조정 등으로 연관 사람이나 기구 등의 범위 조정을 통하여 이 정책을 적용해 보고 향후에 어떻게 이를 확대하거나 개편할지를 다시 결정할 수가 있다. 극단적으로는 유전프라이온질환 발생 고위험군 사람에게서만 고위험조직에 한하여 2년의 회고 기간을 적용하여 시행해 보고 이를 수정하여 확대 개편을 해 볼 수가 있다.

#### 5) 국가적 예방대책에 대한 추가 제안

백혈구제거혈액제제는 발열성 비용혈 수혈부작용, 사람백혈구항원(human leukocyte antigen)동종면역, 혈소판 불응증 및 거대세포바이러스감염 등 수혈로 인해 발생할 수 있는 수많은 부작용을 예방할 수 있는 것으로 알려져 있다. 특히 수혈에 의한 변종크로이츠펠트-야코프병을 경험한 영국 등 여러 선진국에서는 일찍부터 이 방법을 도입하였고 이후 더 이상의 수혈을 매개로 한 크로이츠펠트-야코프병 감염은 보고되고 있지 않다.[13] 하지만 백혈구제거혈액제제의 전면 도입은 상당한 추가 비용이 예상되고 코로나와 같은 비상 시기에 혈액의 절대량 감소를 초래할 수 있으므로 국가적인 상황에 맞추어 도입여부를 결정해야 할 것이다. 따라서 단계적 도입을 검토할 필요가 있다. 만약 필요하다면 특정 연령대 이상의 헌혈자의 혈액은 특정 연령 이상에게만 수혈하거나 이들만이라도 백혈구제거혈액제제 사용을 고려한다. 마지막으로 어떤 종류의 혈액이 더 유용할 것이냐는 논의도 중요하지만 진짜 필요한 수혈을 권장하여 불필요한 수혈에 의함 감염 등의 부작용이 노출되지 않도록 관리하는 대책도 필요할 것이다.

## 13. 본 종설 방역 지침의 한계점

현재 국내에서 크로이츠펠트-야코프병은 연간 100건 정도가 의심되고 이 중 실지로 이 병으로 진단받는 사람은 30-60건 정도이다. 2020년에는 64명이 보고되었다(2021년 지침 참조).[12] 우리나라는 진단을 위한 시설, 인력과 의뢰체계는 어느 정도 갖추어져 있다. 하지만 낮은 신고율, 낮은 진단율 및 적은 확진 사례, 환자 자료에 대한 비밀 유지 의무로 인해 자료 수집의 어려운 점, 다양한 임상적인 소견과 여러 가지 임상 타입으로 인한 진단이 어려운 점 등이

우리나라 크로이츠펠트-야코프병 방역제도의 문제이다. 또한 이 질병의 관리 시설에 대한 홍보와 이용률이 높지 않고, 부검센터의 역할이 매우 미미하기 때문에 정확하게 이 병을 전염시킬 수 있는 무증상 감염자의 유병률을 추정하기 매우 어려운 점이 있다. 즉 우리나라는 이 질병에 대한 심도 있는 자료가 부족하거나 이용이 어려워 방역의 기본이 되는 기본적인 유병률 추정조차 어려운 실정이다. 따라서 지금까지의 연구 결과나 이 연구 결과에 따라서 만들어진 여러 외국의 사례를 참조하여 이 질병에 대한 능동감시 및 방역 지침을 제안한 본 보고서가 실지로 우리나라에게 비용 편익적인 면을 고려해야 하는 공공 보건 관리의 관점에서 적용할 수 있는지는 다양한 각도에서 검토해야 할 것으로 생각한다. 이 부분은 과학적인 자료가 부족하기 때문에 여러 전문가 집단과 같이 좀 더 논의가 되어야 한다.

## 결 론

크로이츠펠트-야코프병은 매우 특이하게 산발, 가족, 의인 등 매우 다양한 방식으로 발병하며 일단 발병하면 치명적인 결과를 초래하는 병이다. 산발성과 가족성의 발병은 인위적으로 예방할 수단이 없지만 의인 경로는 인간에 의해서 2차적으로 발병하는 것이기 때문에 예방할 수가 있다. 하지만 드문 발생률과 발병 전 무증상 상태에서 확인할 방법이 없기 때문에 공공에 의한 감시체계를 이용하여 감염 경로를 추적하여 조치하여야 한다. 뿐만 아니라 이 과정에서 실제적인 의료 검토와 고도의 전문적인 판단이 요구된다. 대한민국은 일찍이 크로이츠펠트-야코프병의 중요성을 인지하여 이 병이 발생하면 이를 어떻게 관리하는지에 대한 자세한 관리 지침을 만들어 오고 있지만 공공 보건적으로 중요한 이 병의 의인 전염 가능성에 대한 평가와 조치는 거의 없다.

이에 본 종설에서는 크로이츠펠트-야코프병 환자나 발생 고위험군 환자에게서 발생한 수술 사건과 이로부터 노출된 크로이츠펠트-야코프병 발생 고위험군으로부터의 2차, 3차 전염 가능성을 어떻게 평가하고 조치를 취해야 하는지에 대해서 방향을 제시하였다. 이 보고서에는 조직적인 접근 방법, 구체적인 경우, 일을 효율적으로 진행하기 위한 조직 간의 역할 분담과 의무, 발생 고위험군 환자에게 고지와 교육 등 다양한 경우에 대해서 방향을 제시하고 있다. 하지만 이런 다양한 경우에 대한 분류와 해결책을 제시하여도 실제적인 상황이 발생하면 이것을 어떻게 적용해야 하는지는 상당한 어려움이 있을 것으로 생각된다. 공공 보건 관리 영역에서 이를 자문하고 지원해야 할 것이다. 하지만 이 분야가 계속 새로운 과학 지식이나 전문적인 임상 지식이 필요하기 때문에 현재 대한민국의 공공 보건 관리자 역시 이 일이 쉽지 않을 것으로 생각된다. 따라서 총괄적으로 관리하고 결정을 해야 할 전문 자문가 집단이나 조직이 필요하며 이들은 필요시 외국의 전문가 집단과도 이에 대한 협조와 공동 연구 역시 필요할 것이다.

마지막으로 이 종설은 변종크로이츠펠트-야코프병을 포함한 다양한 크로이츠펠트-야코프병에 광범위하게 노출된 국가들의 관리 규정을 참조하여 작성하였다. 즉 매우 보수적이고 안전 위주의 지침이다. 하지만 질병의 감시와 방역은 국가의 의료적인 상황이나 경제적인 부담을 고려해야 하므로 대한민국 실정에 맞게 일부 재조정할 필요가 있다. 대한민국에 이에 대한 기초 연구가 부족하므로 이 병에 대한 좀 더 조직적이고 국가 관리적인 예비 연구가 병행되어야 할 것으로 생각한다.

## REFERENCES


1. Johnson R. Prion diseases. *Lancet Neurol* 2005;4:635-642.
2. Smith PG, Bradley R. Bovine spongiform encephalopathy (BSE) and its epidemiology. *Br Med Bull* 2003;66:185-198.
3. Bernoulli C, Siegfried J, Baumgartner G, Regli F, Rabinowicz T, Gajdusek DC, et al. Danger of accidental person-to-person transmission of Creutzfeldt-Jakob disease by surgery. *Lancet* 1977;1:478-479.
4. Llewelyn CA, Hewitt PE, Knight RS, Amar K, Cousens S, Mackenzie J, et al. Possible transmission of variant Creutzfeldt-Jakob disease by blood transfusion. *Lancet* 2004;363:417-421.
5. Duffy P, Wolf J, Collins G, DeVoe AG, Streeten B, Cowen D. Letter: possible person-to-person transmission of Creutzfeldt-Jakob disease. *N Engl J Med* 1974;290:692-693.
6. Kim HL, Do JY, Cho HJ, Jeon YC, Park SJ, Ma HI, et al. Dura mater graft-asociated Creutzfeldt-Jakob disease: the first case in Korea. J *Korean Med Sci* 2011;26:1515-1517.
7. Lee SY, Lee JY, Park SK, Kim MY. Surveillance of Creutzfeldt-Jakob disease (CJD) patients in the republic of Korea, 2016-2019. *PHWR* 2020;13:1796-1807.
8. Ae R, Hamaguchi T, Nakamura Y, Yamada M, Tsukamoto T, Mizusawa H, et al. Update: dura mater graft-associated Creutzfeldt-Jakob disease - Japan, 1975-2017. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2018;67:274-278.
9. Ryan R, Hill S, Lowe D, Allen K, Taylor M, Mead C. Notification and support for people exposed to the risk of Creutzfeldt-Jakob disease (CJD) (or other prion diseases) through medical treatment (iatrogenically). *Cochrane Database Syst Rev* 2011;16:CD007578.
10. Public Health England. Public health action following a report of a new case of CJD or a person at increased risk of CJD [online]. [cited 2021 Apr 6]. Available from: URL: https://assets.publishing. service.gov.uk /government/ uploads/system /uploads/ attachment_data /file/474338/CJD_public_health_action_new_case_301015.pdf.
11. Hall V, Brookes D, Nacul L, Gill ON, Connor N. Managing the risk of iatrogenic transmission of Creutzfeldt-Jakob disease in the UK. *J Hosp Infect* 2014;88:22-27.
12. Korea Disease Control and Prevention Agency. 2021 creutzfeldt-Jakob disease guidance manual. [online] [cited 2021 Apr 6]. Available from: URL: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20507020000&bid

=0019&act=view&list_no=713749#.
13. Watson N, Brandel JP, Green A, Hermann P, Ladogana A, Lindsay T, et al. The importance of ongoing international surveillance for Creutzfeldt-Jakob disease. *Nat Rev Neurol* 2021;17:362-379.