

인공신장실 재난대응 매뉴얼(1-3판)

[태풍/수해, 정전, 단수]

'24.07.10.

대한신장학회 재난대응위원회

- '대한신장학회 재난대응위원회'는 태풍/수해, 정전, 단수 발생에 대응하여 선제적인 예방 활동 및 체계적인 재난대응을 위하여 인공신장실 재난대응 지침을 마련함.
- ※ 위 지침은 재난관리법 등 관계 법령에 우선할 수 없으며 개별 의료기관은 원내 지침을 따르되, 인공신장실 내에 예방활동, 상시 훈련 등에 활용한다.

1. 대상 : 혈액투석을 하는 모든 의료기관

2. 목적

- 1) 인공신장실 태풍/수해, 정전, 단수 재난대응은 재난에 따른 비상사태가 발생하기 전에 위험을 줄여 손실을 최소화하는 재난완화 활동(Mitigation)과 발생 이후의 재난대응 활동(Response & Recovery)으로 나눌 수 있다.
- 2) 본 지침은 인공신장실 재난에 대비하여 지역 응급구조체계와 사전협력을 도모하고, 인공신장실의 특수성을 미리 공유하여 유기적인 태풍/수해, 정전, 단수 대응에 목적을 둔다.

3. 인공신장실 재난키트

- 1) 투석환자는 태풍/수해, 정전, 단수를 대비하여 "인공신장실 재난키트"를 준비할 수 있다(비상식량, 비상연락망, 복용 약 및 처방전, 투석환자임을 알릴 수 있는 표식, 손세정제, 휴지, 마스크, 필기구 등).
- 2) 인공신장실에서는 직원 및 환자에 대한 비상연락망, 응급 연락처(관할 소방서, 경찰서), 원수 제공원 연락처(각 지역 상수도사업본부)와 전력 관련 연락처(한국전력공사: 국번없이 123), 각 센터의 내부 재해대응 계획, 물·전기·가스공급·화재 전원의 위치 도면, 화학약품등록증(유해 화학 물질목록)을 확인한다.

4. 태풍/수해

1) 재난완화 활동

- ① 태풍/수해 재난은 혈액투석 기관으로의 접근을 제한하거나 침수로 인한 시설장비의 문제 등으로 치료에 제약을 가져와 투석환자를 위험에 빠뜨릴 수 있어 이에 대한 사전준비가 필요함을 교육한다.
- ② 태풍/수해 예보 시 개별 인공신장실에서는 각 센터별 대피로 확인 및 비상연락망을 점검한다. 교통편이 필요할 수 있는 직원과 환자를 돕기 위한 사전계획을 세운다.
- ③ 날씨와 재난정보를 알기 위해서 TV 등 보도매체를 계속 켜두고 확인한다.
- ④ 노약자, 해안, 섬, 강 근처 또는 범람 위험 지역에 거주하는 환자의 내원경로를 확인하고, 우선적으로 대피할 수 있도록 연락한다.
- ⑤ 침수 가능성에 대비하여 인공신장실 내 모든 전자장비는 바닥과 최소 60 cm 거리를 두고 보관하고, 비닐과 테이프 등을 이용하여 전자장비와 창문을 덮는다. 배전함은 침수 예상 높이보다 높은 곳에 설치하도록 한다.

2) 재난대응 활동

- ① 침수 범람시 출입문, 창문, 환기구를 통해 물이 들어오는 것을 막기 위해 장벽을 설치한다. 가능한 경우, 이동식 홍수벽이나 모래주머니로 대체할 수 있다.
- ② 지정된 대피소의 위치를 파악하고, 환자가 대피소로 이동할 때 즉시 투석환자임을 스스로 알리도록 지시한다. 투석혈관이 있는 팔은 지혈 여부를 확인 후 감염에 유의하여 이동하며 청결한 상태를 유지할 수 있도록 교육한다.
- ③ 환자가 약 처방전 사본을 소지하도록 한다. 특히 칼륨약제의 경우 예정된 일정에 투석을 할 수 없는 상황이 초래될 수 있으므로 여분의 약을 반드시 지참하도록 교육한다.
- ④ 인공신장실 침수 이후, 복구 시에는 적어도 30 분 이상 혈액투석 정수시스템 전체를 flushing 한다.
- ⑤ RO 와 배관시스템까지 소독 및 린스를 시행하고, 과거 수질검사 결과와 비교하여 투석치료 재개여부를 결정한다.

5. 정전

1) 재난완화 활동

- ① 정전 재난은 일정 기간 전기가 공급되지 않아 치료와 관련된 설비 및 장비들이 제대로 작동하지 못하는 상태로서, 투석 중단을 초래할 수 있음을 사전에 교육한다.
- ② 인공신장실 직원은 분전함의 위치 및 개별 차단기 조작방법을 숙지하고, 가습기, 전열기구 등으로 인한 합선 가능성을 사전에 점검하여 정전 발생을 예방한다.
- ③ 인공신장실은 정전에 대비하여 UPS (Uninterruptible Power Supply; 무정전 전원 장치) 또는 백업 배터리가 설치된 혈액투석기를 설치해야 한다. 백업전력으로 유지되는 동안은 투석은 이루어지지 않고 혈액펌프와 헤파린 펌프만 작동되므로 추가투석이 필요할 수 있음을 교육한다.
- ④ 혈액투석기의 소비전력에 맞추어 각각 차단기를 설치하여 한 기계의 전기 고장으로 인해 다른 투석기까지 같이 전기가 차단되는 현상을 예방한다.
- ⑤ 혈액투석기용 콘센트와 다른 기기용 콘센트를 분리하고, 투석기만 UPS 전원을 사용하도록 하여 UPS 구동 시 투석기의 사용시간을 최대로 확보한다.
- ⑥ 특히 야간투석을 시행하는 병원에서는 손전등과 비상 라인을 준비한다.
- ⑦ 정전 시에는 online finish 가 되지 않을 수 있으므로, 항상 생리식염수를 혈액투석기에 걸어둔다.

2) 재난대응 활동

- ① 220VAC 와 380VAC 의 UPS 장치가 모두 설치가 된 경우가 아니라면, 정전 발생 시 투석치료를 중단하고 혈액을 반환하는 것을 원칙으로 한다(대부분의 혈액투석기는 220VAC 를 사용하지만, 정수 설비는 380VAC 를 사용하는 경우가 많음).
- ② UPS 또는 백업 배터리가 설치된 혈액투석기의 경우 투석기의 안전시스템 관리 하에 혈액을 안전하게 반환할 수 있으나, 이와 같은 정전 대비 설비가 없는 경우에는 수동으로 혈액을 반환해야 한다.
- ③ 전원이 공급되면 다시 투석을 할 수 있도록 혈액은 반환하고, 바늘 제거는 보류한다.

- ④ 정전 발생시, 우선 환자를 안정시키며 현재 상황을 차분히 전달한다. 정전 예상시간을 건물 관리자와 한전, 기타 관련부서에 신속히 확인한다.
- ⑤ 투석 종료 후 환자 상태를 확인하고, 정전 지속여부에 따라 환자의 연장투석 및 종료를 결정한다.
- ⑥ UPS 가 있는 경우, UPS 는 일시적으로만 전원을 공급하므로 혈액펌프 및 투석액 속도를 최저로 하는 등 절전상태를 유지하고, 정전 지속여부에 따라 환자의 연장투석 및 종료를 결정한다.

6. 단수

1) 재난완화 활동

- ① 자연재해뿐만 아니라 건물 공사, 정전 등의 이유로 원수가 원활하게 공급되지 않을 경우 투석치료가 중단될 수 있음을 교육한다.
- ② 인공신장실 직원은 지역 상수도사업본부에 단수 시 미리 사전통보해 줄 것을 요청하고, 예상치 못한 단수가 발생한 경우 단수기간을 확인하도록 한다.
- ③ 혈액투석기를 배관 쪽으로 너무 가까이 밀착하지 않도록 한다(supply, drain line 이 꺾이는 원인이 됨).
- ④ 감염관리 측면에서는 권장하는 방법은 아니지만 단수를 대비하기 위해 정수물탱크를 사용할 수 있다. 이 경우 UV 램프 또는 heater 가 내장되어 살균소독 기능이 있는 물탱크를 사용하도록 한다.

2) 재난대응 활동

- ① 단수 알람 발생시 침대나 혈액투석기에 물 공급 라인이 끼이거나 밟히지 않았는지 먼저 확인한다.
- ② 단수 상황에서도 물탱크에 의해 비상용 물이 공급되는 경우 물탱크의 용량에 따라 일정 시간동안 치료를 유지할 수 있으나, 비상용 물이 공급되지 않는 경우라면 즉시 치료를 마무리한다.

※ 참고문헌

1. ESRD National Coordinating Center. Disaster Preparedness: A Guide for Chronic Dialysis Facilities, Second edition. ESRD National Coordinating Center. 2016. Available at: <https://www.cdc.gov/diabetes/library/spotlights/emergency-dialysis.html>
2. Yoo KD, Kim HJ, Kim Y, Park JY, Shin SJ, Han SH, et al. Disaster preparedness for earthquakes in hemodialysis units in Gyeongju and Pohang, South Korea. *Kidney Res Clin Pract.* 2019;38(1):15-24.
3. Preparing for Emergencies: A Guide for People on Dialysis. The Centers for Medicare & Medicaid Services. 2017. Available at: <https://www.cms.gov/Outreach-and-Education/Medicare-Learning-Network-MLN/MLNP/rodacts/downloads/10150.pdf>
4. External disaster preparedness plan 2013. FMC ASIA PACIFIC
5. 인공신장실 설치기준 마련을 위한 조사 연구 (한림대학교, 한국건강증진재단). 2011
6. 재난관리매뉴얼, 열린의료재단. 2017
7. 신장실의 정전 및 단수, 예방 및 대응. KSN News. 2019