

인공신장실 **재난대응** 매뉴얼

KSN Disaster Response Manual for Dialysis Facilities



대한신장학회
THE KOREAN SOCIETY OF NEPHROLOGY

재난대응위원회

목 차

화재

1. 대상	1
2. 목적	1
3. 화재 예방 활동.....	1
4. 화재 대응 활동.....	3
부록 1-1. 화재 예방 점검표.....	6
부록 1-2. 자위소방대 및 초기대응체계 편성표 (유형II)	7

태풍/수해, 정전, 단수

1. 대상	8
2. 목적	8
3. 일반적인 재난대비	8
4. 태풍/수해.....	11
5. 정전	11
6. 단수	12
부록 2-1. 내 신장이 콩팥콩팥 인공신장실 재난 대응 관련 유튜브 영상 링크	14

한국형 재난대응 식이계획 제안

1. 대상	15
2. 목적	15
3. 재난 상황에서 혈액투석 환자의 식이 교육 권고 사항	15
4. 혈액투석 환자들을 위한 재난 상황 대응 식이 제안	19
5. 신장질환 환자를 위한 식품교환표.....	22
부록 3-1. 식품교환법을 이용한 식단 작성을 위한 영양소 함량	26
부록 3-2. 미국국립신장재단 투석 환자를 위한 재난 상황에 대비한 3일 식료품 구매 목록	34
부록 3-3. 응급 상황에 대비하기: 투석 환자를 위한 안내서에서 추천하는 3일 비상식단	35

고지

본 재난 대응 식이는 재난 상황에서 투석 환자들의 식이 관리를 돕기 위해 제작되었다. 본 지침은 어떠한 규제나 규정을 제시하거나 절대적인 치료법으로 해석되어서는 안 되며 개별 환자의 상태, 의료 환경, 제도 및 진료 형태 등에 따라 다양한 식이 관리 및 치료법을 고려하고 선택할 수 있다. 따라서 각 의료전문가는 본 지침을 실제 진료 현장에 어떻게 적용할 것인지 신중히 고민할 필요가 있다. 본 지침은 법적 지위 또는 구속력을 가지지 않으며, 실제 진료 현장에서 이루어지는 환자의 치료 결과에 대한 책임은 치료 담당자에게 있음을 밝힌다. 본 지침은 대한신장학회 재난대응위원회에서 개발 · 제작하였으며, 본 학회의 허락 없이 수정, 변형, 무단 전재할 수 없다. 이 내용을 신문, 방송, 참고문헌, 세미나 등에 인용할 때는 반드시 대한신장학회에서 시행한 연구사업(대한신장학회 협동연구과제 "인공신장실 재난대응시스템 구축을 위한 조사 연구")의 결과임을 밝혀야 하며, 내용 중 문의 사항이 있으면 대한신장학회 재난대응위원회에 연락을 요한다.

화재

○ ‘대한신장학회 재난대응위원회’는 인공신장실 화재 발생에 대비한 선제적 예방 활동과 체계적 대응을 위해 본 매뉴얼을 마련하였다.

※ 본 지침은 「소방법」 등 관계 법령에 우선하지 않으며, 각 의료기관은 원내 지침을 우선으로 하되, 본 지침은 인공신장실 내 예방 활동 및 정기 훈련에 참고용으로 활용할 수 있다.

1. 대상 : 혈액투석을 하는 모든 의료기관

2. 목적

- 1) 인공신장실은 고령 및 거동이 어려운 환자들이 많고 전기기구의 사용도 많아, 화재가 발생할 경우, 대규모 피해로 이어질 가능성이 크다.
- 2) 화재 예방을 위해 소방시설 및 기구의 정기 점검과 화재 위험 요인을 사전에 제거하는 것이 중요하며, 화재 발생 가능성을 낮추고 대응 역량을 강화하기 위해 정기적인 훈련과 교육이 필요하다. 화재 발생 시에는 초기 진압과 더불어 체계적이고 신속한 대피를 통해 인명 피해를 최소화하도록 한다.
- 3) 본 지침은 개별 인공신장실의 특성에 맞춘 예방 활동과 대응 활동을 체계화하여 의료기관 내 환자와 의료진 모두의 안전을 보장하고, 재난 상황에서의 피해를 줄이는 것을 목적으로 한다.

3. 화재 예방 활동

- 1) 화재 가능성을 예방하기 위해 다음 사항을 정기적으로 점검한다(부록 1-1).
 - ① 비상구가 개방되어 있으며, 비상구 입구 주변에 장애물이 쌓여 있지 않다.
 - ② 소화설비(소화기, 옥내 소화전, 스프링클러 등)가 갖추어져 있다.
 - ③ 화재경보시스템이 정상적으로 작동된다.
 - ④ 퇴근 시 전기기구(전열기, 에어컨, 컴퓨터, 조명기구 등)를 끄고, 안전 점검을 한다.
 - ⑤ 건물 내부에서는 금연하며, 지정된 장소에서만 흡연한다.
- 2) 환자들의 대피를 위해 사전에 피난 안내도를 작성해 눈에 잘 띄는 곳에 부착하고, 유사시 모든 환자들이 안전하게 화재 장소에서 대피했는지 최종 확인할 수 있도록 준비한다. 피난 안내도는 A3 (420×297 mm) 이상의

크기로 하며, 상단부 좌측에 “피난 안내도”라는 제목을 표기하고, 건물명과 층수는 상단부 우측에 표기한다. 피난 안내도에는 ‘현재 위치’, ‘비상구’, ‘계단’, ‘승강기’, ‘화재 진압 장비’, ‘비상 구조 장비’ 등의 위치가 표시되어야 한다. 피난동선은 밝은 녹색으로 명확하게 표시하며 현재 위치를 중심으로 양방향 또는 가장 가까운 피난경로를 표시한다. “화재 시 피난요령”과 “소화기 사용요령”은 중앙부 좌측에 표기 한다(그림 1-1).

3) 각 인공신장실은 의사 및 간호사를 포함한 모든 병원 종사자로 구성된 자위소방대를 구성하도록 한다(그림 1-2).



그림 1-1 피난 안내도(의료기관 화재안전 매뉴얼, 보건복지부. 2022.12.)

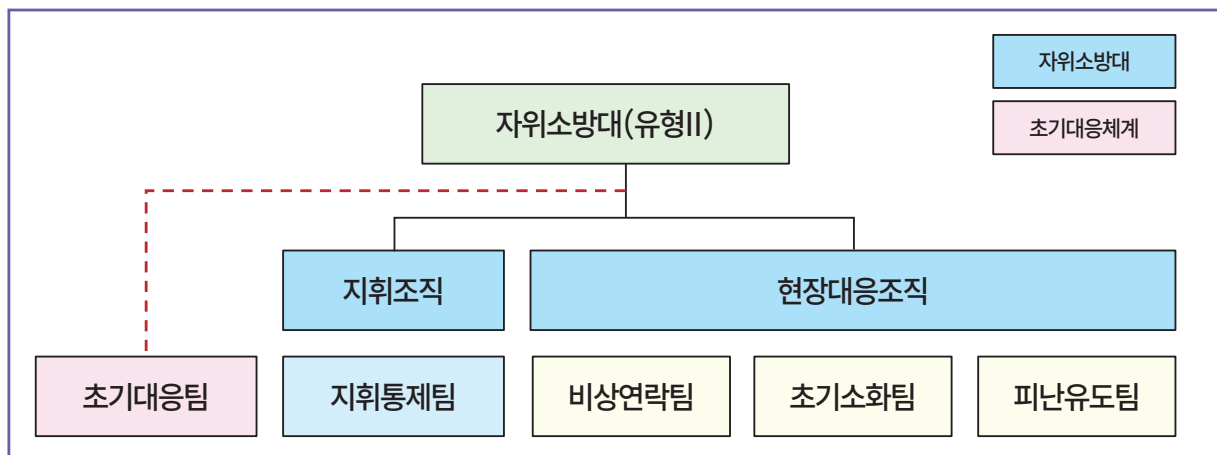


그림 1-2 자위소방대 구성표(의료기관 화재안전 매뉴얼, 보건복지부. 2022.12.)

자위소방대는 크게 지휘조직과 현장대응조직으로 구분한다. 현장대응조직은 비상연락팀, 초기소화팀, 피난유도팀으로 구성되며, 각 팀은 화재 발생 시 각각의 역할을 수행해야 한다(표 1-1). 자위소방대를 원활하고 효율적으로 운영할 수 있도록 인원을 편성하고, 의료인력이 반드시 대원으로 편성되어야 한다(부록 1-2). 의료진과 병원 종사자들은 화재 발생 시 각자의 역할을 명확히 이해하고, 대처 능력 향상을 위해 정기적인 모의훈련을 시행한다.

- 4) 인근에 화재로 인한 열/연기 등의 피해가 적은 지역을 집결 장소로 미리 지정한다. 피난 시 집결지는 화재 시 안전한 피난장소의 제공 및 실종자, 부상자에 대한 후속 조치를 하고 화재 상황에 대한 정보 수집 역할을 할 수 있다. 집결 장소가 결정되면 식별할 수 있는 표시를 부착해둔다.

표 1-1 자위소방대 기능 및 임무(의료기관 화재안전 매뉴얼, 보건복지부. 2022.12.)

구분	주요 기능 및 임무
지휘통제	화재 상황을 파악하고 대피 명령
비상연락	화재 신고(119) 및 화재전파(병동 및 유관기관)
초기소화	화재 신고 시 신속한 초기진압(소화기, 소화전 등 사용)
피난유도	환자들의 대피를 유도하고 안전한 대피 경로 확보

4. 화재 대응 활동

1) 초기대응

- ① 화재의 최초 발견자는 “불이야”를 외쳐 주변에 알리고, 가장 가까운 곳의 소화기로 화재 진압을 시도한다. 화재 진압 시 소화기의 안전핀을 뽑고, 호스를 불이 난 곳으로 향하여 소화기의 손잡이를 힘껏 쥐고 분사한다. 빗자루로 쓸듯이 가까운 곳부터 좌우로 뿌려 나가는 순서로 초기 화재 진압을 시도한다(그림 1-3).

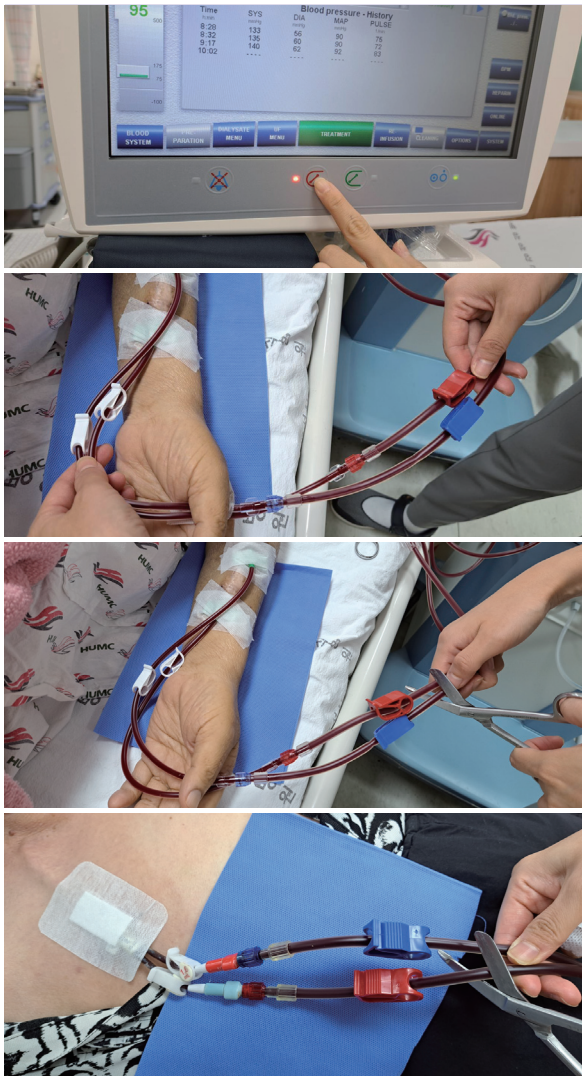


그림 1-3 초기소화요령(의료기관 화재안전 매뉴얼, 보건복지부. 2022.12.)

- ② 다른 직원은 화재경보기를 누른 뒤 119에 신고하여 병원 위치, 화재발생 및 피해 현황을 보고한다. 병원급 의료기관의 경우 “코드레드” 방송을 요청한다.

2) 피난유도

- ① 화재가 인지되면, 우선 혈액투석기를 멈추고, “Clamp and Cut” 방식에 따라 혈액투석기와 동정맥루를 안전하게 분리하도록 한다. 투석도관(catheter)을 사용하는 환자의 경우도 마찬가지로 클램프를 이중잠금 후 환자에게서 먼 쪽(distal) 라인을 자른다(그림 1-4). 환자가 안전한 장소에 이를 때까지 혈관 바늘은 빼지 않고 그대로 둔다.
- ② 혈액투석기와 혈액라인을 분리함과 동시에, 피난유도팀은 거동이 불가능한 환자와 부축이 필요한 환자 등으로 대피 환자를 분류한다. 거동이 불편하여 부축이 필요한 환자들은 의료진이 도와서 가능한 빠르게 대피시키고, 거동이 불가능한 중환자는 의료진 2인이 매트리스, 이불 등을 이용하여 들 것을 만들거나 휠체어를 이용하여 이동한다(표 1-2). 피난 시 병목 및 지체현상이 발생하지 않도록 구역별로 양방향 피난유도(제 1, 제2 피난로)를 원칙으로 한다.



① 투석기 멈춤 버튼을 누른다.

② 동맥과 정맥 needle line을 클램프(흰색)로 매우 힘있게 잠근다.

③ 동맥과 정맥 blood line도 클램프(적색, 청색)로 매우 힘있게 잠근다.

④ “잠금장치 후 뚜껑 닫기”가 어려운 응급상황에서는 “잠금장치 고정 후 절단” 방법을 시행하되, 반드시 blood line쪽에 있는 클램프 뒤의 line을 자른다.

⑤ 투석도관(catheter)을 사용하는 환자의 경우도 마찬가지로 클램프를 이중잠금 후 blood line쪽에 있는 클램프 뒤의 line을 자른다.

그림 1-4 혈액투석기와 환자의 분리 방법

표 1-2 화재 발생 시 환자 대피 유형(의료기관 내 화재 발생 시 대응 안내, 의료기관평가인증원. 2024.8.)

	대피 유형
A	중환자, 수술환자, 수술 후 회복 중 환자, 거동 불능, 소아 - 의료인, 대피유도원, 보호자가 함께 인명구조장비, 환자이동시트, 침대, 휠체어 등을 이용
B	부축이 필요한 환자 - 간호사 또는 대피유도원, 보호자 도움으로 계단 이용하여 대피
C	일반환자, 단독 보행이 가능한 환자 - 간호사 또는 대피유도원, 보호자 안내에 따라 자력으로 계단 이용하여 대피
D	노약자, 어린이, 보호자, 방문객, 직원 - 대피유도원 안내에 따라 자력으로 계단 이용하여 대피
중환자실	- 인공호흡기 적용 환자는 이동식 산소탱크 혹은 수동식 인공호흡기로 변경 후 대피 - 인공호흡기 적용하지 않은 환자 → 인공호흡기 적용한 환자 순서로 대피

- ③ 대피 시 승강기나 에스컬레이터 사용은 피하고, 비상계단을 이용한다. 열/연기 등으로 아래층으로 대피할 수 없을 때에는 옥상으로 대피한다.
- ④ 환자들에게 수건 등으로 코와 입을 막고 가능한 최대한 낮은 자세로 이동하도록 교육한다. 방연마스크가 구비된 경우 환자들에게 배포한다.
- ⑤ 이동 중에는 전기 기구를 안전하게 분리한다.

참고문헌

1. ESRD Patient Emergency Preparedness(Information extracted from KCER Coalition document)
2. 화재사고 대처요령(경기도 소방재난본부)
3. 인공신장실 설치기준 마련을 위한 조사 연구(한림대학교, 한국건강증진재단), 2011
4. 전국 인공신장실 인증평가 신청안내(대한신장학회 투석위원회), 2021
5. Standard of Accreditation for Hospitals, 2010
6. Korea institute for Healthcare Accreditation Fire service Act, 2008
7. 의료기관 화재안전 매뉴얼(보건복지부, 2022.12. Available at: https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10411010100&bid=0019&act=view&list_no=375161&tag=&nPage=6)
8. 의료기관 내 화재 발생 시 대응 안내(의료기관평가인증원, 2024. 08. Available at: https://www.data.go.kr/data/15132000/fileData.do?utm_source)

부록 1-1. 화재 예방 점검표

점검일자:

점검자:

번호	점검내용	점검결과	
		양호	불량
1	소방서 또는 긴급 연락처가 보이는 곳에 있음		
2	비상구, 계단 입구 주변이 막혀 있지 않으며, 박스 등이 쌓여 있지 않음		
3	비상구가 개방되어 있으며, 비상구 유도등이 켜져 있음		
4	대피로 및 화재, 안전 수칙이 게시되어 있음		
5	모든 의료진이 비상구 위치 및 대피로를 파악하고 있음		
6	소화설비(소화기, 소화전 설비, 스프링클러 등)가 갖추어져 있음		
7	화재경보시스템이 정상적으로 작동됨		
8	인공신장실 비상 연락망이 있음		
9	퇴근 시 전원 오프를 확인하고, 마지막 퇴근자는 안전점검을 함 (전열기, 에어컨, 컴퓨터, 조명장치, 산소탱크 등)		
10	건물 내부에서는 금연, 지정된 장소에서만 흡연		
11	비상대응훈련을 실시하고 있음		

부록 1-2. 자위소방대 및 초기대응체계 편성표(유형II)

(의료기관 화재안전 매뉴얼, 보건복지부. 2022.12.)

2-2 자위소방대 및 초기대응체계 편성표(유형 II)

자위소방대 및 초기대응체계 편성표(유형 II)						
① 조직개요						
편 성	자위소방대	<input type="checkbox"/> 편성인원 : 대장 명, 부대장 명, 대원 명 <input type="checkbox"/> 조직구성 <input type="checkbox"/> 지휘통제팀(명) <input type="checkbox"/> 비상연락팀(명) <input type="checkbox"/> 초기소화팀(명) <input type="checkbox"/> 피난유도팀(명) <input type="checkbox"/> 응급구조팀(명) <input type="checkbox"/> 방호안전팀(명)				
	초기대응체계	<input type="checkbox"/> 편성인원 : 명 <input type="checkbox"/> 조직구성 : <input type="checkbox"/> A조(명) <input type="checkbox"/> B조(명) <input type="checkbox"/> C조(명) <input type="checkbox"/> D조(명)				
운영시간		<input type="checkbox"/> 주간편성(~ 시) <input type="checkbox"/> 야간편성(~ 시) <input type="checkbox"/> 휴일(공휴일)				
② 대원편성 및 임무현황						
구 분		소 속	성 명	개별임무	비상연락체계	
					사무실 개인	
대 장						
부대장(Ⅰ)						
부대장(Ⅱ)						
지휘	지휘통제					
현장 대응	비상연락					
	초기소화					
	피난유도					
초기대응체계		구 분	A조() (~ 시)	B조() (~ 시)	C조() (~ 시)	D() (~ 시)
		운영책임자				
		대 원				
		(*) 종합방재실, 수신반 근무자로 편성				
비 고, 최종 업데이트 날짜 : 년 월 일 / 작성자 :						

태풍/수해, 정전, 단수

○ 대한신장학회 재난대응위원회는 태풍·수해, 정전, 단수와 같은 재난에 대비하여 선제적 예방 활동과 체계적인 대응을 위해 본 지침을 마련하였다.

※ 본 지침은 「재난 및 안전관리 기본법」 등 관계 법령에 우선하지 않으며, 각 의료기관은 원내 지침을 우선으로 하되 인공신장실 내 예방활동 및 교육, 훈련에 참고 자료로 활용할 수 있다.

1. 대상 : 혈액투석을 하는 모든 의료기관

2. 목적

- 1) 인공신장실 태풍/수해, 정전, 단수 재난 대응은 재난에 따른 비상사태가 발생하기 전에 위험을 줄여 손실을 최소화하는 사전 대비 활동(mitigation)과 재난 상황 발생 이후의 재난 대응 활동(response & recovery)으로 나눌 수 있다.
- 2) 본 지침은 인공신장실 재난에 대비하여 지역 응급구조체계와 사전협력을 도모하고, 인공신장실의 특수성을 미리 공유하여 태풍/수해, 정전, 단수 상황에서의 유기적인 선제 대응에 목적을 둔다.

3. 일반적인 재난대비

1) 인공신장실 내 비상대응함(emergency box)

투석 환자의 진료기록은 재난 발생 시 손상, 분실, 훼손, 접근 불능 등의 위험에 노출될 수 있으므로, 평소 백업 조치가 필요하다. 이에 따라 각 인공신장실은 진료기록 보호를 위해 방수 기능이 있는 견고한 이동식 보관함(비상대응함, emergency box)을 마련하는 등의 백업 조치를 시행한다. 또한 각 인공신장실은 다음 항목을 준비하고, 주기적으로 점검 및 갱신한다.

① 비상연락망

- 인공신장실 의료진 및 직원 연락처
- 관할 보건소, 소방서, 경찰서 등의 비상 연락처
- 원수 제공원 연락처(각 지역 상수도사업본부)
- 전력 관련 연락처(한국전력공사: 국번없이 123)

표 2-1 투석 환자 재난 대비 비상 키트 체크리스트

구분	항목	세부 내용
약물	칼륨저해제 포함 약	7일분, 처방전 사본 포함
식량	저염/저칼륨 통조림, 스낵	무염 참치, 채소 통조림 등
음료	생수, 무가당 음료	500 mL × 6병 이상
서류	신분증, 투석 기록지	지퍼백에 보관 권장
표식	투석 환자임을 알릴 수 있는 팔찌, 스티커 등	투석 환자 식별 목적
위생	손세정제, 마스크, 개인 위생용품	장갑 포함
응급물품	손전등, 라디오, 호루라기, 보조배터리	실사용 여부 확인 필요
가방	가볍고 튼튼한 배낭	3~5 kg 수용, 현관 비치 권장

※ 이 체크리스트는 대한신장학회 재난대응위원회의 유튜브 영상 및 교육 자료를 기반으로 제작되었으며, 환자와 가족이 함께 반복적으로 학습하고 점검하기를 권장(부록 2-1).

① 약물

- 칼륨저해제를 포함한 평소 복용 약 7일분 이상
- 처방전 사본

② 식량 및 음료

- 저염/저칼륨 통조림(예: 저염 참치통조림, 채소 통조림 등)
- 무가당 음료 또는 생수 2~3일분
- 저당 스낵류(웨하스, 식빵, 통조림 복숭아 등)

③ 투석 관련 서류

- 신분증
- 투석 기록지
- 투석 환자 표식(팔찌 등): 투석 중인 인공신장실에 발급 요청

④ 위생 용품

- 마스크, 손 세정제, 장갑, 휴지

⑤ 응급구호 용품

- 휴대용 손전등, 비상용 건전지, 휴대용 라디오, 휴대전화 충전기, 호루라기

⑥ 배낭

- 3~5 kg의 물품을 수용 가능한 가볍고 튼튼한 형태

4. 태풍/수해

1) 사전 대비 활동

- ① 태풍/수해 발생 시, 혈액투석 기관 접근이 제한되거나 시설 침수로 치료에 제약이 생겨 환자에게 위험이 발생할 수 있으므로 사전 준비가 중요함을 환자에게 교육한다.
- ② 태풍/수해 예보 시 개별 인공신장실에서는 대피경로를 확인하고 비상연락망을 점검한다. 교통편이 필요할 수 있는 직원과 환자를 돕기 위한 사전계획을 세운다.
- ③ 재난 상황에 대비해 TV 또는 스마트폰으로 기상 예보 및 재난 정보를 실시간으로 확인한다.
- ④ 노약자 및 해안, 섬, 강 근처 또는 범람 위험 지역에 거주하는 환자의 내원 경로를 확인하고, 우선적으로 대피할 수 있도록 연락한다.
- ⑤ 침수에 대비하여 인공신장실 내 모든 전자장비는 바닥에서 최소 60 cm 이상 높여 보관하고, 비닐과 테이프 등으로 전자장비와 창문을 덮는다. 배전함은 예상 침수 높이보다 높은 위치에 설치하도록 한다.

2) 재난 대응 활동

- ① 침수 범람 시 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 투석 환자임을 스스로 알리도록 지시한다. 투석 혈관이 있는 팔은 지혈 여부를 확인 후 감염에 유의하여 이동하며 청결한 상태를 유지할 수 있도록 교육한다.
- ③ 환자가 약 처방전 사본을 소지하도록 한다. 특히 칼륨저해제의 경우 예정된 일정에 투석을 할 수 없는 상황이 초래될 수 있으므로 여분의 약(최소 7일분)을 반드시 지참하도록 교육한다.
- ④ 인공신장실 침수 이후, 복구 시에는 적어도 30분 이상 혈액투석 정수 시스템 전체를 flushing한다.
- ⑤ RO와 배관시스템까지 소독 및 린스를 시행하고, 과거 수질검사 결과와 비교하여 투석 치료 재개 여부를 결정한다.

5. 정전

1) 사전 대비 활동

- ① 정전 재난은 정전으로 전력 공급이 중단되어 치료와 관련된 설비 및 장비들이 제대로 작동하지 못하는 상태로, 투석 중단을 초래할 수 있음을 사전에 교육한다.
- ② 인공신장실 직원은 분전함의 위치 및 개별 차단기 조작 방법을 숙지하고, 가습기, 전열기 등으로 인한 합선 가능성을 사전에 점검하여 정전 발생을 예방한다.
- ③ 인공신장실은 정전에 대비하여 UPS (uninterruptible power supply; 무정전 전원 장치) 또는 백업 배터리가 내장된 혈액투석기를 설치해야 한다. 백업 전력으로 유지되는 동안은 투석은 이루어지지 않고 혈액

펌프와 헤파린 펌프만 작동되므로 추가 투석이 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 전자기기의 콘센트를 분리하고, 투석기만 UPS 전원을 사용하도록 하여 UPS 구동 시 투석기의 사용 시간을 최대로 확보한다.
- ⑥ 특히 야간 투석을 시행하는 병원에서는 손전등과 비상 라인을 준비한다.
- ⑦ 정전 시에는 online finish가 되지 않을 수 있으므로, 항상 생리식염수를 혈액투석기에 걸어둔다.

2) 재난 대응 활동

- ① 220V AC와 380V AC의 UPS 장치가 모두 설치가 된 경우가 아니라면, 정전 발생 시 투석치료를 중단하고 혈액을 반환하는 것을 원칙으로 한다(대부분의 혈액투석기는 220V AC를 사용하지만, 정수 설비는 380V AC를 사용하는 경우가 많음).
- ② UPS 또는 백업 배터리가 설치된 혈액투석기의 경우 투석기의 안전 시스템 관리하에 혈액을 안전하게 반환할 수 있으나, 이와 같은 정전 대비 설비가 없는 경우에는 수동으로 혈액을 반환해야 한다.
- ③ 전원이 공급되면 다시 투석할 수 있도록 혈액은 반환하고, 바늘 제거는 보류한다.
- ④ 정전 발생 시, 우선 환자를 안정시키며 현재 상황을 차분히 설명한다. 정전 예상 시간을 건물 관리자와 한전, 기타 관련 부서에 신속히 확인한다.
- ⑤ 투석 종료 후 환자 상태를 확인하고, 정전 지속 여부에 따라 환자의 연장투석 및 종료를 결정한다.
- ⑥ UPS가 있는 경우, UPS는 일시적으로만 전원을 공급하므로 혈액펌프 및 투석액 속도를 최저로 하는 등 절전상태를 유지하고, 정전 지속 여부에 따라 환자의 연장투석 및 종료를 결정한다.

6. 단수

1) 사전 대비 활동

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

2) 재난 대응 활동

- ① 단수 알람 발생 시 침대나 혈액투석기에 물 공급망이 끼이거나 밟히지 않았는지 먼저 확인한다.
- ② 단수 상황에서도 물탱크에 의해 비상용 물이 공급되는 경우 물탱크의 용량에 따라 일정 시간 동안 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/MLNProducts/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
8. Foster M, Brice JH, Shofer F, Principe S, Dewalt D, Falk R, Ferris M. Personal disaster preparedness of dialysis patients in North Carolina. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011 Oct;6(10):2478-84. doi: 10.2215/CJN.03590411. Epub 2011 Aug 18. PMID: 21852660; PMCID: PMC3359553.
9. 대한민국 119_소방청 공식 블로그

부록 2-1. 내 신장이 콩팥콩팥 인공신장실 재난 대응 관련 유튜브 영상 링크

- ▶ 비상시국! 혈액투석 지연? 한국형 재난대응 식이를 만들다!

<https://youtu.be/-CRyde62c88?si=z4L4YA202SkwhVza>

- ▶ 응급상황! 혈액투석이 지연된다면? 한국형 재난대응식이Ⅱ

https://youtu.be/cm_WCJXEe2U?si=zoloFxZQxMGfkxTT

- ▶ 인공신장실 화재대응훈련 표준교육 동영상 (의료진용)

https://youtu.be/vSSt7o2Kzl4?si=Kjx8B_uT5HF3P2WZ

- ▶ 비상상황에서 투석환자의 생존전략! (환자용)

https://youtu.be/Sn-_ex6FXqA?si=olCJ6i1foX4SRNjm

한국형 재난대응 식이계획 제안

○ ‘대한신장학회 재난대응위원회’는 태풍, 수해, 지진 등의 자연 재난 및 신종 감염병 재난 등으로 불가피하게 투석이 중단되는 경우를 대비하여 표준화된 식이 계획을 제안하고자 함.

※ 단, 본 제안과 식단은 혈액투석 대체로 사용될 수 없음. 재난 상황과 같은 특수상황에서 이를 따를 시, 재난이 혈액투석 환자에게 미치는 영향을 완화할 수 있는 교육자료로 활용함.

1. 대상 : 유지 혈액투석을 받는 말기콩팥병 환자

2. 목적

- 1) 대규모 재난 발생 때 투석이 중단될 가능성이 있음을 COVID-19 유행 기간 동안 확인함. 미국에서 기존에 개발된 재난 대응 3일 식이 계획안은 국내에서 소비되지 않는 식자재가 대부분으로 국내 말기콩팥병 환자에게 적용이 어려움.
- 2) 국가표준식품성분표와 전국통합식품영양성분정보 표준데이터 등을 이용하여 국내 혈액투석환자들이 재난 상황에 참고할 수 있는 한국형 식이 계획을 제안하고자 함.

3. 재난 상황에서 혈액투석환자의 식이 교육 권고 사항

- 1) 수분과 염분 섭취를 평소보다 더 엄격하게 제한한다(물 하루 500 mL, 소금 하루 2 g 이내).

물과 나트륨의 배출 기능이 없는 말기콩팥병 환자에서, 과량의 염분 섭취는 갈증을 유발하고, 이에 따라 수분 섭취가 증가하면 혈압이 상승하고, 투석 간 체중증가와 부종으로 이어질 수 있습니다.¹⁻³⁾ 따라서 혈액투석 환자에게 일반적으로 허용되는 염분 섭취량은 하루 5 g (나트륨 2,000 mg) 이내입니다.⁴⁾ 그러나 재난상황으로 투석 치료가 지연되거나 충분한 투석을 받을 수 없다면, 염분 섭취량을 하루 2 g 이내로 더욱 엄격하게 제한할 필요가 있습니다. 물의 경우 과일이나 채소 등 식품 자체에 들어있는 수분과 체내에서 대사되며 생성되는 수분의 합은 불감 손실량(호흡, 땀, 대변 등으로 손실되는 수분의 양)과 거의 동일하므로,⁵⁾ 액체 상태인 음식(국, 음료수)과 생수에 대해 엄격히 제한하면 됩니다.

<염분 섭취를 낮추는 식사법>

- ① 김치류, 젓갈류, 장아찌 등의 염장식품, 베이컨, 햄 등의 가공식품은 피해야 합니다.
- ② 조리 시, 소금, 간장, 된장, 고추장 등을 줄여서 넣어서 싱겁게 간을 맞추고, 짠 국물은 먹지 않도록 합니다 (그림 3-1).
- ③ 후추, 고추, 마늘, 생강, 양파, 카레 가루를 사용하여 싱거운 맛에 변화를 주도록 합니다.
- ④ 식초, 레몬즙 등의 신맛과 설탕의 단맛을 적절하게 이용하여 소금을 넣지 않아도 먹을 수 있도록 조리합니다.
- ⑤ 식물성 기름(참기름, 식용유 등)을 사용하여 튀기거나 볶아 고소한 맛과 열량을 높입니다.



그림 3-1 조미료별 염분 함량 (출처: 식품의약품안전처 ‘나트륨 줄이기 자료집’)

2) 칼륨의 섭취를 평소보다 더 엄격하게 제한한다(1일 1,000~1,500 mg 이내).

칼륨은 대부분 신장을 통해 배설되기 때문에 말기콩팥병으로 혈액투석을 받는 환자는 칼륨 섭취에 주의가 필요합니다. 혈액 내 칼륨 수치가 과도하게 상승하면 근육마비, 부정맥, 심한 경우 심장마비 등이 발생할 수 있습니다.⁶⁻⁸⁾ 우리는 일상 음식을 통해 하루 2,000~6,000 mg의 칼륨을 섭취하게 되는데 혈액투석 환자는 일반적으로 하루 2,000 mg 이내의 칼륨 섭취가 권장됩니다.⁹⁾ 따라서 재난 상황으로 투석 치료가 지연되거나 충분한 투석을 받을 수 없는 경우, 더욱 엄격한 제한이 필요합니다. 칼륨은 짭맛을 내는 나트륨과 달리 맛으로 확인할 수 없으므로 칼륨 함량이 높은 식품은 피하고, 칼륨 함량이 적은 식품을 선택하는 것이 가장 안전한 방법입니다. 칼륨은 단순당과 지방질을 제외한 모든 식품에 대부분 함유되어 있는데, 주로 과일과 채소, 특히 마른 과일, 견과류, 감자, 고구마, 밤 등에 많이 함유되어 있습니다(표 3-1). 저염 소금이나, 저염 간장에도 대부분 칼륨이 다량 들어 있으므로 사용하지 않기를 권합니다. 칼륨이 적게 함유된 음식을 선택하는 것이 좋겠지만, 부득이하게 칼륨이 함유된 재료를 먹어야 한다면, 칼륨을 줄이는 조리법을 사용해 볼 수 있습니다.

표 3-1 과일과 채소의 칼륨 함유량별 분류

(출처: 식품의약품안전처 식품영양성분통합DB, 신장질환 환자를 위한 식품 교환표 [부록 3-1])

과일군		
저함량(100mg)	중등함량(200mg)	고함량(400mg)
금귤 60g(7개) 단감 80g(1/2개) 연시 80g(소 1개) 레몬 80g(1개) 사과 100g(1/2개) 자두 80g(대 1개) 사과주스 100g(1쪽) 파인애플 100g(1쪽) 포도 100g(19알) 귤(통조림) 80g 파인애플(통조림) 120g 후루츠카테일(통조림) 100g	귤 100g(1개) 다래 80g 건대추 20g(8개) 생대추 60g(8개) 배 100g(대 1/4개) 딸기 150g(10개) 백도 150g(1/2개) 거봉 100g(11개) 황도 150g(1/2개) 살구 150g(3개) 수박 200g(1쪽) 오렌지 150g(1개) 오렌지주스 100g(1/2컵) 자몽 150g(1/2개)	귤감 50g(1개) 멜론(머스크) 120g(1/8개) 바나나 120g(1개) 앵두 120g 참외 120g(소 1/2개) 천도복숭아 200g(소 2개) 키위 100g(대 1개) 토마토 250g(대 1개) 방울토마토 250g(20개)
채소군		
저함량 (100mg)	중등함량 (200mg)	고함량 (400mg)
당근 30g(생 1/2컵) 깻잎 20g(20장) 풋고추 20g(중2~3개) 생표고 30g(중 5개) 더덕 30g(중 2개) 배추 70g(소 3~4장) 양상추 70g(중 3~4장) 메밀묵 100g(1/4모) 도토리묵 100g(1/4모) 마늘종 40g(익혀서 1/2컵) 파 40g(익혀서 1/2컵) 팽이버섯 40g(익혀서 1/2컵) 냉이 50g(익혀서 1/2컵) 양파 50g(익혀서 1/2컵) 양배추 50g(익혀서 1/2컵) 콩나물 70g(익혀서 1/2컵) 가지 70g(익혀서 1/2컵) 무 70g(익혀서 1/2컵) 오이 70g(익혀서 1/2컵) 피망 70g(익혀서 1/2컵)	도라지 50g(익혀서 1/2컵) 연근 50g(익혀서 1/2컵) 우엉 50g(익혀서 1/2컵) 풋마늘 50g(익혀서 1/2컵) 고구마순 70g(익혀서 1/2컵) 열무 70g(익혀서 1/2컵) 애호박 70g(익혀서 1/2컵) 무말랭이 10g(익혀서 1/2컵) 두릅 50g(3개) 상추 70g(10장) 케일 70g(10센티미터, 10장) †느타리버섯 70g(익혀서 1/2장)	†양송이 70g(중5개) 고춧잎 50g(익혀서 1/2컵) 아욱 50g(익혀서 1/2컵) 근대 50g(익혀서 1/2컵) 머위 70g(익혀서 1/2컵) 물미역 70g(익혀서 1/2컵) 미나리 70g(6센티미터 6개) †청동호박 150g(익혀서 1/2컵) 부추 70g(익혀서 1/2컵) †쑥 70g(익혀서 1/2컵) 쑥갓 70g(익혀서 1/2컵) 시금치 70g(익혀서 1/2컵) 죽순 70g(익혀서 1/2컵) 취 70g(익혀서 1/2컵) 단호박 100g(익혀서 1/2컵)

†인이 많이 함유된 식품

<칼륨 섭취를 낮추는 식사법>

- ① 재료를 얇게 썰어서 흐르는 물에 씻거나, 미지근한 물에 2시간 이상 담갔다가 데치는 조리법은 적게는 10% 많게는 50%까지 칼륨을 제거할 수 있습니다.
- ② 채소는 껍질과 줄기에 칼륨이 많으므로 껍질이나 줄기를 벗기고 잎만 사용하도록 하고, 채를 썰거나 작게 토막을 냅니다.
- ③ 잎이 큰 채소보다는 되도록 열매로 생긴 채소를 이용하고, 초록색이 진한 채소보다는 연두색이나 흰색 위주의 채소를 이용합니다.
- ④ 과일은 통조림 형태로 섭취하게 되면 가공 과정 중에 칼륨 함량이 감소하고, 열량 보충에 도움이 됩니다. 단, 당도가 동반된 경우, 통조림 속 시럽은 급격히 혈당을 증가시킬 수 있으므로 주의합니다.
- ⑤ 생선이나 육류는 날 것이 아닌 가열 조리하도록 합니다.
- ⑥ 열량 보충을 위하여 사탕을 이용하면 초콜릿이나 견과류, 코코넛, 건포도가 함유된 사탕은 먹지 않도록 합니다.

3) 충분한 열량 공급을 위해 당질과 지방을 적극적으로 활용한다.

재난 상황에서 혈액투석 환자들의 식이에는 여러 제한이 많지만, 적절한 영양상태를 유지하기 위해서는 충분한 열량(하루 30~35 kcal/kg)을 섭취하는 것 역시 중요합니다.^{10,11)} 충분한 열량을 공급하지 않으면, 체단백이 필요 열량원으로 사용되므로 근육단백질이 분해되며 그 자체로 요독이 증가할 수 있습니다.^{12,13)} 단백질의 효과적인 이용을 위해 충분한 에너지 섭취가 필수적이며, 주로 설탕, 꿀, 젤리와 같은 당질을 유용하게 활용하되 가장 효과적인 에너지원인 지방을 적절하게 공급하는 것이 좋습니다. 미국신장재단에서 추천하는 재난비상 식량 구입 목록에서는 꿀, 백설탕, 젤리 등의 높은 저장성을 가진 고열량 식품을 갖추기를 추천합니다(**부록 3-2**). 그러나 당뇨가 있는 환자는 단순당을 과다하게 섭취하면 급격한 혈당 상승을 유발할 수 있어 주의가 필요합니다. 수용성 비타민과 무기질의 보충이 도움이 될 수 있고, 많은 영양소의 제한으로 수용성 비타민 특히 티아민(비타민B1), 리보플라빈(비타민B2), 피리독신(비타민 B6), 엽산, 비타민C 등의 섭취가 부족할 수 있으므로 수용성 비타민의 보충이 필요할 수 있습니다. 그러나 일반인을 위한 종합비타민제를 함부로 복용하여서는 안 됩니다. 몇몇 비타민은 신부전 환자에서 과량 축적이 되어 해로울 수 있기 때문입니다. 특히, 비타민 A는 만성 콩팥병이 진행될수록 체내 축적되므로 보충하지 않습니다.

4) 적절한 양질의 단백질을 섭취하되 인 섭취를 제한한다(1일 10 mg/kg 이내).

열량 공급을 위해 적절한 단백질 섭취가 필요하지만, 투석을 적절히 받을 수 없는 재난 상황에서 단백질 위주의 식사는 요독증을 악화시킬 수 있고, 단백질 급원 식품에는 대부분 인이 함유되어 있으므로 주의를 요구합니다(**표 3-2**).¹⁴⁻¹⁶⁾ 다만, 혈중 인산 수치가 오르더라도 칼륨이나 염분과 비교하여 응급 합병증을 유발할 가능성이 크지 않기 때문에 열량 섭취가 필요하다면 상대적으로 완화된 제한을 고려해볼 수 있습니다. 인과 단백질의 비율을 고려하여, 상대적으로 인은 낮고, 필수아미노산이 풍부한 양질의 단백질인 달걀, 고기, 생선을 위주로 섭취하도록 합니다.¹⁷⁾

표 3-2 인이 많이 함유된 국내 식자재

식품군	인 함량이 높은 식품(주의 식품)
곡류	현미, 검은쌀, 녹두, 녹두묵, 울무, 수수
어·육류	말린 어·육류, 생선 통조림, 검은콩, 노란 콩, 달걀노른자
채소류	느타리버섯, 양송이버섯
과일류	곶감, 건포도 등 말린 과일
우유 및 유제품	우유, 아이스크림, 치즈
지방류	땅콩, 땅콩버터, 아몬드, 잣, 호두, 피스타치오
열량 공급원	초콜릿, 코코아
기타	콜라, 피자

<인 섭취를 낮추는 식사법>

- ① 현미, 잡곡, 콩류보다는 백미 위주로 섭취합니다.
- ② 말린 과일, 견과류, 우유 및 유제품은 되도록 피하는 것이 좋습니다.
- ③ 콜라 등 청량음료와 즉석 식품의 섭취를 제한합니다.

4. 혈액투석 환자들을 위한 재난 상황 대응 식이 제안(Proposal of 3-day meal plan for Korean hemodialysis patients)

위의 내용을 바탕으로, 적절한 투석 치료가 어려운 상황에서 조금 더 엄격한 제한 식이요법이 적용된 한국형 재난 대응 식단(3일)을 제안합니다. 가정 내 조리가 가능하거나 조리마저 불가능한 2가지 상황을 가정하여 구성하였습니다. 적절한 단백질 섭취를 위해 어육류군 식품에서 2~3가지는 꼭 선택하였습니다. 모든 샐러드 채소는 미리 물에 담가 두었다가 사용하고 나물은 삶아서 칼륨을 제거하고 조리할 것을 권합니다.

1) 대규모 재난 상황

지진, 태풍, 수해, 폭염 등 자연 재난이 화재, 정전 등 사회 재난으로 이어져 전기와 물을 사용할 수 없는 대규모 재난 상황에 적용할 수 있는 식이 계획입니다. 재난에 대비하여 미리 가정에서 필요한 음식 재료는 구입할 수 있다는 가정에서, 투석 및 바깥 활동은 물론이고 가정 내에 전기 및 수도 사용이 불가능하여 음식의 준비와 조리가 어려운 상황에서의 3일 식단을 제안합니다. 미국 국립신장재단에서는 투석이 중지될 수 있는 재난에 대비하여 식자재 사전쇼핑리스트를 제안하고 있고(부록 3-2), 미국의 환자들을 위한 3일 식이 계획안을 제안하고 있습니다(부록 3-3). 이에, 대규모 재난 상황에서의 식이 계획을 아래와 같이 제안합니다(표 3-3).

표 3-3 대규모 재난 상황에서의 식이 제안

	1일	2일	3일
아침	시리얼(30g) - 1회 분량, 3/4컵 멸균우유(100mL) - 1/2컵 과일 카테일 통조림(100g) - 1/2컵	시리얼(30g) - 1회 분량, 3/4컵 멸균우유(100mL) - 1/2컵 파인애플 통조림(120g) - 1/2컵	시리얼(30g) - 1회 분량, 3/4컵 멸균우유(100mL) - 1/2컵 귤 통조림(80g) - 1/2컵
간식	카스텔라(30g) - 작은 주먹 크기	무염 크래커(20g) - 5개	카스텔라(30g) - 작은 주먹 크기
점심	[땅콩버터 잼 샌드위치] 식빵(70g) - 2쪽 땅콩버터(20g) - 1.5큰술 블루베리잼(20g) - 1큰술 사과주스(100mL) - 1/2컵	[참치 마요네즈 샌드위치] 식빵(70g) - 2쪽 참치 통조림(50g) - 1/2작은캔 마요네즈(12g) - 2.5작은술 사과주스(100mL) - 1/2컵	[치킨 샌드위치] 식빵(70g) - 2쪽 치킨 통조림(50g) - 1/2작은캔 마요네즈(12g) - 2.5작은술 사과주스(100mL) - 1/2컵
저녁	[참치 마요네즈 샌드위치] 식빵(70g) - 2쪽 참치 통조림(50g) - 1/2작은캔 마요네즈(12g) - 2.5작은술 베이컨드빈 통조림(120g) - 1/2컵 파인애플주스(100mL) - 1/2컵	[치킨 샌드위치] 식빵(70g) - 2쪽 치킨 통조림(50g) - 1/2작은캔 마요네즈(12g) - 2.5작은술 완두콩 통조림(120g) - 1/2컵 포도주스(100mL) - 1/2컵	[연어 샌드위치] 식빵(70g) - 2쪽 연어 통조림(50g) - 1/2작은캔 마요네즈(12g) - 2.5작은술 그린빈 통조림(100g) - 1/2컵 파인애플주스(100mL) - 1/2컵
간식	귤 통조림(80g) - 1/2컵	과일 카테일 통조림(100g) - 1/2컵	파인애플 통조림(120g) - 1/2컵

* 1컵=200mL; 1 큰술=15mL; 1 작은술=5mL

* 고려사항

- 멸균우유에는 미생물이 거의 없으므로 6개월 이상 보관해 섭취하더라도 문제가 없음. 보존 기간에 따라 맛과 빛깔 등 '관능성'에 약간의 변화가 일어나지만, 안전성에는 문제가 없으므로 재난 상황에 대비하여 미리 구입하고 보관·사용하는데 이점이 있음. 단, 우유에는 인이 많이 들어있으므로 하루 1잔 이내로 섭취량을 제한하도록 함.
- 신선한 식품이 있다면 먼저 사용하며, 캔이나 냉동식품은 개봉한 후 차갑게 보관하거나 4시간 이내에 사용하지 못하면 개봉한 품목은 버릴 것.
- 닭고기, 참치, 연어, 마요네즈 등은 개봉 후 냉장 보관하지 않으면 상할 수 있으므로 주의할 것. 구매할 때는 소용량 캔이나 팩으로 포장된 제품을 선택할 수 있음.

2) 자연 재난 상황

지진, 태풍, 수해, 폭염 등의 자연 재난을 가정한 상황입니다. 재난 상황에 미리 대비하여 가정에서 필요한 생필품 및 식재료는 구입할 수 있으나, 투석 및 바깥 활동은 불가능한 상황입니다. 또한, 가정에서 전기 및 수도 사용에는 제한이 없는 상황에서 국내에 적용 가능한 3일 식단을 제안합니다(표 3-4).

표 3-4 자연 재난 상황에서의 국내 식자재를 이용한 식이 제안

	1일	2일	3일
아침	쌀밥(210g) - 한 공기 달걀말이(60g) - 1개 오이생채(35g) - 1/4컵 저염배추김치(35g) - 1/2작은접시	쌀밥(210g) - 한 공기 두부전(80g) - 1/6모 도토리묵무침(50g) - 1/4모 저염배추김치(35g) - 1/2작은접시	쌀밥(210g) - 한 공기 닭가슴살겨자무침(40g) - 소1토막 (탁구공크기) 가지볶음(35g) - 익혀서 1/4컵 무초절이(35g) - 1/4컵
점심 A	[김치볶음밥] 쌀밥(210g) - 한 공기 돼지고기(40g) - 탁구공크기 양파(25g) - 익혀서 1/4컵 저염배추김치(35g) - 1/2작은접시	[비빔밥] 쌀밥(210g) - 한 공기 다진 쇠고기볶음(40g) - 탁구공 크기 콩나물(35g) - 익혀서 1/4컵 양배추볶음(25g) - 익혀서 1/4컵 고추장(3g) - 1/6 큰술	[오므라이스] 쌀밥(210g) - 한 공기 달걀(60g) - 1개 당근(15g) - 익혀서 1/4컵 양파(25g) - 익혀서 1/4컵 케첩(10g) - 1큰술
점심 B	식빵(105g) - 3쪽 달걀후라이(60g) - 1개 양배추&오이 샐러드(60g) - 1컵 버터(6g) - 1.5작은술	[비빔국수] 소면(270g) - 1.5공기 삶은 달걀 - 60g(1개) 양배추&오이(60g) - 1컵 고추장(3g)	식빵(105g) - 3쪽 달걀후라이(60g) - 1개 양배추&오이 샐러드(60g) - 1컵 버터(6g) - 1.5작은술
간식	식빵 토스트(35g)-1쪽 사과(100g) - 1/2개	식빵 토스트(35g)-1쪽 파인애플 통조림(120g) - 1/2컵, 대1쪽	식빵 토스트(35g)-1쪽 귤 통조림(80g) - 1/2컵, 18알
저녁	쌀밥(210g) - 한 공기 동태살전(40g) - 소1토막 숙주나물(35g) - 익혀서 1/4컵 저염무김치(35g) - 1/4컵	쌀밥(210g) - 한 공기 삼치튀김(40g) - 소1토막 더덕무침(15g) - 익혀서 1/4컵 무초절이(35g) - 1/4컵	쌀밥(210g) - 한 공기 소불고기(40g) - 탁구공크기 양배추쌈(25g) - 소 1~2장 저염무김치(35g) - 1/4컵
간식	귤 통조림(80g) - 1/2컵, 18알	사과(100g) - 1/2개	과일 카테일 통 조림(100g) - 1/2컵

· 열량: 1,600~1,700kcal, 단백질 40~50g, 칼륨 1,000~1,500mg, 국 제외

* 1컵=200 mL; 1 큰술=15 mL; 1 작은술=5 mL

* 고려사항:

- 밀봉된 봉지에 빵을 열려 두면 3개월간 보관 가능함.
- 샐러드 채소는 미리 물에 담가 두었다가 사용, 나물은 삶아서 칼륨을 제거하고 조리, 김치 대신 식초로 맛을 담은 초절이를 사용, 유제품은 인 함량이 높으므로 1잔 이내로 섭취.
- 저염식 조리법: 국은 염분이 많으므로 적게 먹거나 야에 먹지 않도록 하며, 요리 때 소금의 양을 줄이는 대신, 후추, 고추, 마늘, 카레 가루 등의 허용된 양념과 신맛, 단맛을 적절히 활용하며, 식물성 기름을 사용하여 고소한 맛을 증진시킴.
- 쌀밥은 시중의 즉석밥을 사용할 수 있으며, 통조림을 사용할 경우, 시중에서 구할 수 있는 저염 통조림을 상비함.

5. 신장질환 환자를 위한 식품교환표

이러한 제안에도 불구하고, 재난 상황에서 식자재 확보가 어려울 수 있습니다. 말기콩팥병 환자를 위한 식품교환표(부록 3-1)을 활용하여 식이 선호도와 식품 제한에 따라 대체 가능한 식품을 선택할 수 있습니다. 대한영양사협회 병원 분과위원회에서는 단백질, 나트륨, 칼륨 조절을 위한 식품교환표를 1997년에 개정하여, 신장질환뿐 아니라 간질환 및 심장·순환기계 질환 환자의 식사요법에도 이용되고 있습니다.

<식품교환법을 이용한 식단작성의 순서 및 예시>

- ① 대상자의 1일 필요 열량 및 에너지 영양소의 구성 비율 결정
- ② 각 식품군별 교환 단위 수 결정
 - 우유군, 채소군, 과일군 단위 수 결정
 - 위 식품군으로부터 섭취하는 탄수화물, 단백질 및 지방량을 고려하여 남은 식품군의 교환 단위 수 결정
- ③ 결정된 식품군별 교환 단위 수를 세끼 및 간식으로 배분
- ④ 식단작성: 각 식품군에서 식품 선택 후 조리법 선택

표 3-5 말기콩팥병으로 혈액투석 중인 환자의 1일 영양소 구성예시

에너지(kcal)	당질(g)	단백질(g)	지방(g)	칼륨(mg)
1,600~1,700	260	47	40	1,000~1,500

* 자연 재난 상황에서의 국내 식자재를 이용한 식이 제안(표 3-4)을 따를 경우, 아래 표 3-6의 교환 단위로 표현될 수 있으며, 이를 통해 표 3-5 및 표 3-7의 에너지 및 영양소를 섭취할 수 있음. 또한 표 3-8을 참고하여 각 식사 별로 섭취되는 식품의 교환 단위 수를 바탕으로, 신장 질환 환자를 위한 식품교환표(부록 3-1)를 참고하여 식품군별 교환단위수에 맞는 다른 식품으로 쉽게 대체할 수 있음. 추가로, 제시된 3일 식단에서 매일 섭취되는 열량 및 영양성분 함량은 거의 동일하게 설정되었음.

표 3-6 말기콩팥병으로 혈액투석 중인 환자의 1일 식품 구성 교환 단위

식품군	곡류군	어·육류군	채소군			지방군	과일군		
			1	2	3		1	2	3
교환단위	10	3	3	-	-	5	2	-	-

표 3-7 말기콩팥병으로 혈액투석 중인 환자의 1일 식품 구성 시 영양성분 함량

	교환 단위 수	단백질(g)	나트륨(mg)	칼륨(mg)	인(mg)	열량(kcal)	탄수화물	지방
곡류군	10	20	20	300	300	1,000	230	0
어육류군	3	24	150	360	270	225	0	15
채소군	3	3	미량	300	60	60	9	0
지방군	5	0	0	0	0	225	0	25
과일군	2	미량	미량	200	40	100	24	0
합계		47	170	1,160	670	1,610	263	40
kcal		188					1,052	360

표 3-8 자연 재난 상황에서의 국내 식자재를 이용한 식이 제안의 식품 교환 단위 수 검증

1일차

식품군	교환 단위 수	아침	점심	간식	저녁	간식
		쌀밥 달걀말이 오이생채 저염배추김치	[김치볶음밥] 쌀밥 돼지고기 양파 저염배추김치	식빵 토스트 사과 ½개	쌀밥 동태살전 숙주나물 저염무김치	굴 통조림
곡류군	10	쌀밥 210g(3교환)	쌀밥 210g(3교환)	식빵 1쪽 35g(1교환)	쌀밥 210g(3교환)	-
어·육류군	3	달걀말이 60g(1교환)	돼지고기 40g(1교환)	-	동태살전 40g(1교환)	-
채소군 (저칼륨)	3	오이생채 35g(0.5교환) 저염배추김치 35g(0.5 교환)	양파 25g(0.5교환) 저염배추김치 35g (0.5교환)	-	숙주나물 35g(0.5교환) 저염무김치 35g (0.5교환)	-
지방군	5	콩기름 5g(1교환)	콩기름 5g(1교환) 참기름 5g(1교환)	-	콩기름 5g(1교환) 참기름 5g(1교환)	-
과일군 (저칼륨)	2	-	-	사과 ½개 100g(1교환)	-	굴 통조림 80g(1교환)

2일차

식품군	교환 단위 수	아침	점심	간식	저녁	간식
		쌀밥 두부전 도토리묵무침 저염배추김치	[비빔밥] 쌀밥 다진 쇠고기볶음 콩나물무침 양배추볶음 고추장	식빵 1쪽·토스트 파인애플 통조림	쌀밥 삼치튀김 더덕무침 무초절이	사과 ½개
곡류군	10	쌀밥 210g(3교환)	쌀밥 210g(3교환)	식빵 1쪽 35g (1교환)	쌀밥 210g(3교환)	-
어·육류군	3	두부전 60g(1교환)	다진 쇠고기볶음 40g(1교환)	-	동태살전 40g(1교환)	-
채소군 (저칼륨)	3	도토리묵무침 50g (0.5교환) 저염배추김치 35g (0.5교환)	콩나물무침 35g (0.5교환) 양배추볶음 25g (0.5교환)	-	숙주나물 35g (0.5교환) 저염무김치 35g (0.5교환)	-
지방군	5	콩기름 5g(1교환) 참기름 5g(1교환)	참기름 5g(1교환)	-	콩기름 5g(1교환) 참기름 5g(1교환)	-
과일군 (저칼륨)	2	-	-	파인애플 통조림 120g(1교환)	-	사과 ½개 100g(1교환)

3일차

식품군	교환 단위 수	아침	점심	간식	저녁	간식
		쌀밥 닭가슴살겨자무침 가지볶음 무초절이	[오므라이스] 쌀밥 달걀 당근 양파 케첩	식빵 1쪽·토스트 굴통조림	쌀밥 소불고기 양배추쌈 저염무김치	후르츠카테일 통조림
곡류군	10	쌀밥 210g(3교환)	쌀밥 210g(3교환)	식빵 1쪽 35g (1교환)	쌀밥 210g(3교환)	-
어·육류군	3	닭가슴살겨자무침 40g (1교환)	달걀 60g(1교환)	-	소불고기 40g(1교환)	-
채소군 (저칼륨)	3	가지볶음 35g (0.5교환) 무초절이 35g (0.5교환)	당근 15g(0.5교환) 양파 25g(0.5교환)	-	양배추쌈 25g (0.5교환) 저염무김치 35g (0.5교환)	-
지방군	5	콩기름 5g(1교환) 참기름 5g(1교환)	콩기름 5g(1교환) 참기름 5g(1교환)	-	참기름 5g(1교환)	-
과일군 (저칼륨)	2	-	-	굴 통조림 800g(1교환)	-	후르츠카테일 통조림 100g (1교환)

출처 식품영양성분통합데이터베이스 (식품의약품안전처, 농림축산식품부, 농촌진흥청, 해양수산부·국립수산과학원), 국가표준식품성분표 (농촌진흥청·국립농업과학원/ <http://koreanfood.rda.go.kr>), 신장질환자를 위한 식품교환표, 한국영양학회 CAN-Pro (Computer Aided Nutritional analysis program)

참고문헌

1. Mc Causland FR, Brunelli SM, Waikar SS. Dialysate sodium, serum sodium and mortality in maintenance hemodialysis. Nephrology Dialysis Transplantation 2012;27(4):1613-18.
2. Flanigan MJ. Role of sodium in hemodialysis. Kidney international 2000;58:S72-S78.
3. Borrelli S, Provenzano M, Gagliardi I, et al. Sodium intake and chronic kidney disease. International journal of molecular sciences 2020;21(13):4744.
4. Group KDNW. K/DOQI clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. Am J Kidney Dis 2000;35(Suppl 2):S56-64.
5. Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. Water, hydration, and health. Nutrition reviews 2010;68 (8):439-58.
6. Potassium balance in dialysis patients. Seminars in dialysis; 2013. Wiley Online Library.
7. Bernier-Jean A, Wong G, Saglimbene V, et al. Dietary potassium intake and all-cause mortality in adults treated with hemodialysis. Clinical Journal of the American Society of Nephrology 2021;16(12):1851-61.
8. Narasaki Y, Okuda Y, Kalantar SS, et al. Dietary potassium intake and mortality in a prospective hemodialysis cohort. Journal of Renal Nutrition 2021;31(4):411-20.
9. Yamada S, Inaba M. Potassium metabolism and management in patients with CKD. Nutrients 2021;13(6):1751.

10. Kumagai H. Nutritional therapy for patients undergoing hemodialysis. *Nutrition and kidney disease: a new era* 2007;155:59-71.
11. Normal SMM. Nutrition in chronic kidney disease. *Indian Journal of Nephrology* 2014;24:1.
12. Kopple JD, Jones M, Fukuda S, et al. Amino acid and protein metabolism in renal failure. *The American journal of clinical nutrition* 1978;31(9):1532-40.
13. Stegmayr B. Uremic toxins and lipases in haemodialysis: a process of repeated metabolic starvation. *Toxins* 2014;6(5):1505-11.
14. Burke SK. Phosphate is a uremic toxin. *Journal of Renal Nutrition* 2008;18(1):27-32.
15. PROGRESS IN UREMIC TOXIN RESEARCH: Phosphate Metabolism in Chronic Kidney Disease: From Pathophysiology to Clinical Management. *Seminars in dialysis*; 2009. Wiley Online Library.
16. Galassi A, Cupisti A, Santoro A, et al. Phosphate balance in ESRD: diet, dialysis and binders against the low evident masked pool. *Journal of nephrology* 2015;28:415-29.
17. D'Alessandro C, Piccoli GB, Cupisti A. The "phosphorus pyramid": a visual tool for dietary phosphate management in dialysis and CKD patients. *BMC nephrology* 2015;16:1-6.

부록 3-1. 식품교환법을 이용한 식단 작성을 위한 영양소 함량

- 식품군별 영양소 함량

식품군		단백질(g)	나트륨(mg)	칼륨(mg)	인(mg)	열량(kcal)
곡류군		2	2	30	30	100
어육류군		8	50	120	90	75
채소군	1(칼륨 저함량)	1	미량	100	20	20
	2(칼륨 중등함량)	1	미량	200	20	20
	1(칼륨 고함량)	1	미량	400	20	20
지방군		0	0	0	0	45
우유군		6	100	300	180	125
과일군	1(칼륨 저함량)	미량	미량	100	20	50
	2(칼륨 중등함량)	미량	미량	200	20	50
	1(칼륨 고함량)	미량	미량	400	20	50
열량보충군		0	3	20	5	100

1) 곡류군

1교환단위의 영양소 함량: 단백질: 2g, 나트륨: 2mg, 칼륨: 30mg, 인: 30mg, 열량: 100kcal

식품	무게(g)	목적량	식품	무게(g)	목적량
쌀밥	70	1/3공기	가래떡	50	썬 것 11개
*국수(삶)	90	1/2공기	백설기	40	6X2X3cm
*식빵	35	1쪽	인절미	50	3개
백미	30	3큰스푼	절편(흰떡)	50	2개
찰밥	30	3큰스푼	카스텔라	30	65X5X4.5cm
밀가루	30	5큰스푼	크래커	20	5개
마카로니(건)	30		콘플레이크	30	3/4컵

*단백질과 나트륨 함량이 높으므로 1일 1회 이내로 사용 제한.

※주의식품-칼륨 및 인의 함량이 높음!! (†:칼륨함량>60mg, ‡: 인함량>60mg)

식품	무게(g)	목적량	식품	무게(g)	목적량
감자†‡	180	대 1개	토란†‡	250	2컵
고구마†	100	중1/2개	검은쌀†‡	30	3큰스푼
보리쌀†	30	3큰스푼	은행†‡	60	
현미쌀†‡	30	3큰스푼	메일국수(건)†	30	
보리밥†	70	1/3공기	메밀국수(삶)†	90	
현미밥†‡	70	1/3공기	시루떡†	50	
녹두†‡	30	3큰스푼	보리미숫가루†	30	5큰스푼
율무†‡	30	3큰스푼	빵가루†	30	
차수수†‡	30	3큰스푼	오트밀†‡	30	1/3컵
차조†‡	30	3큰스푼	핫케이크가루†	25	
팥(붉은것)†‡	30	3큰스푼	옥수수†‡	50	1/2개
호밀†	30	3큰스푼	팝콘†	20	
밤(생것)†	60	중 6개			

2) 어육류군

1교환단위의 영양소 함량: 단백질: 8g, 나트륨: 50mg, 칼륨: 120mg, 인: 90mg, 열량: 75kcal

식품	무게(g)	목적량	식품	무게(g)	목적량
소고기	40	로스용1장 (12X10.3cm, 탁구공크기)	새우	40	중하 3마리 또는 보리새우 10마리
돼지고기	40	"	문어	50	1/3컵
닭고기	40	소 1토막(탁구공크기)	물오징어	50	중 1/4마리(몸통)
개고기	40	"	꽃게	50	중 1/2마리
쇠간	40	1/4컵	굴	70	1/2컵
쇠갈비	40	소 1토막	낙지	70	1/2컵
우설	40	1/4컵	전복	70	중 1개
돼지족, 돼지머리	40	썰어서 4쪽	달걀	60	대 1개
삼겹살	60	(3X3cm) 1/2컵	메추리알	60	5개
소곱창			두부	80	1/6모
소꼬리	60	소 2토막	순두부	200	1컵
각종 생선류	40	소 1토막	연두부	150	1/2개
뱅어포	10	1장			
복어	10	중 1/4토막			

▶염분이 많으므로 물에 충분히 담가 염분제거 후 사용.

※ 주의식품-칼륨 및 인 함량이 높음!! (†: 칼륨함량>60mg, ‡: 인함량>60mg)

식품	무게(g)	목적량	식품	무게(g)	목적량
검은콩†	20	2큰스푼	치즈‡	40	2장
노란콩†	20	"	잔멸치(건)‡	15	1/4컵
햄‡	50	1쪽(8X6X1cm)	건오징어‡	15	중1/4마리(몸통)
편천미트‡	50	1쪽(5.5X4X2cm)	조갯살‡	70	1/3컵
프랑크소시지‡	50	1.5개	깎홍합‡	70	"
생선통조림‡	40	1/3컵	어묵‡	80	

3) 채소군

- 채소군 1 (칼륨 저함량)

1교환단위의 영양소 함량: 단백질: 1g, 나트륨: 미량, 칼륨: 100mg, 인: 20mg, 열량: 20kcal

식품	무게(g)	목측량	식품	무게(g)	목측량
달래	30	생 1/2컵	양파	50	익혀서 1/2컵
당근	30	생 1/2컵	양배추	50	익혀서 1/2컵
김	2	1장	가지	70	익혀서 1/2컵
깻잎	20	20장	고비(삶)	70	익혀서 1/2컵
풋고추	20	중 2~3개	고사리(삶)	70	익혀서 1/2컵
생표고	30	중 5개	무	70	익혀서 1/2컵
더덕	30	중 2개	숙주	70	익혀서 1/2컵
치커리	30	중 12잎	오이	70	익혀서 1/2컵
배추	70	소 3~4장	죽순(통)	70	익혀서 1/2컵
양상추	70	중 3~4장	콩나물	70	익혀서 1/2컵
마늘종	40	익혀서 1/2컵	피망	70	익혀서 1/2컵
파	40	익혀서 1/2컵	녹두묵	100	익혀서 1/2컵
팽이버섯	40	익혀서 1/2컵	메밀묵	100	익혀서 1/2컵
냉이	50	익혀서 1/2컵	도토리묵	100	익혀서 1/2컵
무청	50	익혀서 1/2컵			

- 채소군 2 (칼륨 저중등함량)

1교환단위의 영양소 함량: 단백질: 1g, 나트륨: 미량, 칼륨: 200mg, 인: 20mg, 열량: 20kcal

식품	무게(g)	목측량	식품	무게(g)	목측량
무말랭이	10	불려서 1/2컵	우엉	50	익혀서 1/2컵
두릅	50	3개	풋마늘	50	익혀서 1/2컵
상추	70	중 10장	고구마순	70	익혀서 1/2컵
셀러리	70	6cm길이 6개	느타리*	70	익혀서 1/2컵
케일	70	10cm길이 10개	열무	70	익혀서 1/2컵
도라지	50	익혀서 1.2컵	애호박	70	익혀서 1/2컵
연근	50	익혀서 1.2컵	중국부추	70	익혀서 1/2컵

*인 함량이 높음.

- 채소군 3 (칼륨 고함량)

1교환단위의 영양소 함량: 단백질: 1g, 나트륨: 미량, 칼륨: 400mg, 인: 20mg, 열량: 20kcal

식품	무게(g)	목측량	식품	무게(g)	목측량
양송이*	70	중 5개	썩*	70	익혀서 1/2컵
고춧잎	50	익혀서 1/2컵	썩갓	70	익혀서 1/2컵
아욱	50	익혀서 1/2컵	시금치	70	익혀서 1/2컵
근대	70	익혀서 1/2컵	죽순	70	익혀서 1/2컵
머위	70	익혀서 1/2컵	취	70	익혀서 1/2컵
물미역	70	익혀서 1/2컵	단호박	100	익혀서 1/2컵
미나리	70	익혀서 1/2컵	늪은 호박*	150	익혀서 1/2컵
부추	70	익혀서 1/2컵			

*인 함량이 높음.

4) 지방군

1교환단위의 영양소 함량: 단백질: 0g, 나트륨: 0mg, 칼륨: 0mg, 인: 0mg, 열량: 45kcal

식품	무게(g)	목측량	식품	무게(g)	목측량
들기름	5	1작은스푼	카놀라유	5	1작은스푼
미강유	5	1작은스푼	쇼트닝	5	1.5작은스푼
옥수수기름	5	1작은스푼	마가린	6	1.5작은스푼
유채기름	5	1작은스푼	버터	6	1.5작은스푼
콩기름	5	1작은스푼	마요네즈	7	1.5작은스푼
참기름	5	1작은스푼			

*인 함량이 높음.

※주의식품-단백질, 인, 칼륨 함량이 높음!!

식품	무게(g)	목측량	식품	무게(g)	목측량
베이컨	7	1조각	참깨	8	1큰스푼
땅콩	10	10개(1큰스푼)	피스타치오	8	10개
아몬드	8	7개	해바라기씨	8	1큰스푼
잣	8	1큰스푼	호두	8	대 1개 또는 중 1.5개

5) 우유군

1교환단위의 영양소 함량: 단백질: 6g, 나트륨: 100mg, 칼륨: 300mg, 인: 180mg, 열량: 125kcal

식품	무게(g)	목적량	식품	무게(g)	목적량
요구르트(액상)*	300	1.5컵(100g 포장단위 3개)	두유	200	1컵
요구르트(호상)*	200	1컵(100g 포장단위 2개)	연유(가당)*	60	1/2컵
우유	200	1컵	조제분유	25	5큰스푼
락토우유	200	1컵	아이스크림**	150	1컵
저지방우유(2%)	200	1컵			

1컵=200cc

*요구르트, 연유는 1 교환단위 열량이 기준치의 1.5배.

**아이스크림은 1 교환단위 열량이 기준치의 2.5배.

6) 과일군

- 과일군 1 (칼륨 저함량)

1교환단위의 영양소 함량: 단백질: 미량, 나트륨: 미량, 칼륨: 100mg, 인: 20mg, 열량: 50kcal

식품	무게(g)	목측량	식품	무게(g)	목측량
귤(통)*	80	18알	자두	80	대 1개
금귤	60	7개	파인애플	100	중 1쪽
단감	80	중 1/2개	파인애플(통)*	120	대 1쪽
연시	80	소 1개	포도	100	19개
레몬	80	중 1개	간포도(통)*	100	
사과	100	중 1/개	후루츠카테일(통)*	100	
사과 주스	100	1/2컵			

*시럽은 제외

- 과일군 2 (칼륨 중등함량)

1교환단위의 영양소 함량: 단백질: 미량, 나트륨: 미량, 칼륨: 200mg, 인: 20mg, 열량: 50kcal

식품	무게(g)	목측량	식품	무게(g)	목측량
귤	100	중 1개	살구	150	3개
다래	80		수박	200	1쪽
대추(건)	20	8개	오렌지	150	중 1개
대추(생)	60	8개	오렌지 주스	100	1/2컵
배	100	대 1/4개	자몽	150	중 1/2개
딸기	150	10개	파파야	100	
백도	150	중 1/2개	포도(거봉)	100	11개
황도	150	중 1/2개			

- 과일군 3 (칼륨 고함량)

1교환단위의 영양소 함량: 단백질: 미량, 나트륨: 미량, 칼륨: 400mg, 인: 20mg, 열량: 50kcal

식품	무게(g)	목측량	식품	무게(g)	목측량
곶감	50	중 1개	천도복숭아	200	소 2개
멜론(머스크)	120	1/8개	키위	100	대 1개
바나나	120	중 1개	토마토	250	대 1개
앵두	120		체리토마토	250	중 20개
참외	120	소 1/2개			

7) 열량보충군

1교환단위의 영양소 함량: 단백질: 0g, 나트륨: 3mg, 칼륨: 20mg, 인: 5mg, 열량: 100kcal

식품	무게(g)	목측량	식품	무게(g)	목측량
과당	25		양갱	35	
꿀	30		엿	30	
녹말가루	30		물엿	30	
당면	30		젤리	30	
마말레이드	40		잼	35	
사탕	25		캐러멜	25	
설탕	25		열량-S	25	

※주의식품-단백질, 인, 칼륨 함량이 높음!!

식품	무게(g)	목측량	식품	무게(g)	목측량
초콜릿	20		황설탕	25	
흑설탕	25		로열젤리	80	

부록 3-2. 미국국립신장재단 투석 환자를 위한 재난 상황에 대비한 3일 식료품 구매 목록

품목	양 (1인분)
빵/씨리얼 (6-8인분/일)	
흰 빵	1 덩어리
건조 시리얼, 무염, 가당 또는 무가당 팽화밀 또는 쌀, 잘게 썬 밀	1회용 용기 6개 또는 1상자
바닐라 웨이퍼 또는 통밀 크래커 또는 무가염 크래커	1상자
과일/주스 (하루 2-4회로 제한)	
통조림 또는 밀봉된 플라스틱 용기: 사과 소스, 배, 복숭아, 파인애플, 만다린오렌지, 과일 카테일	1회용 용기 12개
크랜베리와 사과 주스 또는 미리 혼합된 과일 펀치 또는 레모네이드가 든 주스 상자 또는 파우치	1회용 용기 12개 또는 2팩 또는 1통(캐니스터)
생선/육류 (하루 3온스로 제한), 저염, 통조림	
참치, 연어, 고기, 칠면조, 닭고기	작은 캔 6개
땅콩버터, 무염	1병
우유 (하루 1/2컵으로 제한)	
멸균 우유	작은 캔 3개
분유 고형분	2 팩
과자 (칼로리를 높이기 위해 원하는 만큼 사용)	
마시멜로	큰 봉지 1개
젤리빈, 알사탕, 딱딱한 사탕, 버터 민트	총 5봉지
꿀	1병
백설탕	작은 봉지 1개
젤리	1병
지방 (하루 6회 이상 섭취)	
샐러드 오일 또는 식용유	1병
마요네즈 (개봉 후 상하기 쉬움)	개별 패킷 또는 3개의 작은 병
버터/마가린	1파운드 (=약 450g)
기타	
생수/증류수	1갤런 (약3.78L) 병 5개

부록 3-3. 응급 상황에 대비하기: 투석 환자를 위한 안내서에서 추천하는 3일 비상식단

첫째날(예시)	
아침	<ul style="list-style-type: none"> · 시리얼과 과일 우유 1/2컵 또는 밀봉된 용기에 담긴 증류수 1/4컵과 연유 1/4컵을 섞습니다. 시리얼 1인분 (겨[곡물의 껍질], 그래놀라, 말린과일과 견과류가 포함된 시리얼은 안됩니다) 설탕 1테이블스푼(선택사항) · 통조림 또는 병에 담긴 과일 1/4컵 (물기를 뺀 것)
아침간식 (선택사항)	<ul style="list-style-type: none"> · 바닐라 웨하스 5개 또는 그레이엄 크래커 1 1/2개 · 땅콩버터 2테이블스푼 · 딱딱한 사탕 또는 사워볼 10개(당뇨병 환자는 무설탕 사탕을 섭취해야 함)
점심	<ul style="list-style-type: none"> · 땅콩 또는 아몬드 버터와 젤리 샌드위치 흰빵 2조각 무염 땅콩 버터 또는 아몬드 버터 2테이블스푼 젤리 또는 무설탕 젤리 2테이블스푼 · 통조림 또는 병에 담긴 과일 1/2컵 (물기를 뺀 것) · 물 1/2컵(4온스, 118ml) 또는 쇼핑 목록에 있는 음료수
점심간식	<p>당뇨병이 없는 사람의 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> · 바닐라 웨하스 5개 또는 그레이엄 크래커 1 1/2개 · 땅콩버터 2테이블스푼 · 사과소스 1/2컵 <p>당뇨가 있는 사람의 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사과소스 1/2컵
저녁	<ul style="list-style-type: none"> · 치킨 샌드위치 흰빵 2조각 닭고기 1/2캔(2온스, 59mL)과 마요네즈 2테이블스푼 (이러한 품목은 개봉 후 냉장 보관하지 않으면 상할 수 있습니다.) · 야채 통조림 1/2컵 (물기를 뺀 것) · 크랜베리 주스 1/2컵
저녁간식(선택사항)	<p>당뇨병이 없는 사람의 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> · 젤리빈 10개 · 바닐라 웨하스 5개 또는 그레이엄 크래커 1 1/2개 <p>당뇨병이 있는 사람의 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> · 빵 1조각
둘째날(예시)	
아침	<ul style="list-style-type: none"> · 첫째날과 동일
아침간식(선택사항)	<ul style="list-style-type: none"> · 사과소스 1/2컵 · 젤리빈 10개 (당뇨병이 있는 사람은 무설탕 젤리빈을 섭취해야 합니다.)

점심	<ul style="list-style-type: none"> · 치킨 샌드위치 흰빵 2조각 닭고기 1/4캔(1온스, 29mL)과 마요네즈 2테이블스푼 (이러한 품목은 개봉 후 냉장 보관하지 않으면 상할 수 있습니다.) · 야채 통조림 1/2컵 (물기를 뺀 것) · 물 1/2컵 (4온스, 118mL)
점심간식	<ul style="list-style-type: none"> · 민트 10개 (당뇨병 환자는 무설탕 민트를 섭취해야 합니다) · 사과소스 1/2컵
저녁	<ul style="list-style-type: none"> · 참치 샌드위치 흰빵 2조각 참치 1/2캔(2온스, 59mL), 마요네즈/기름 1~2테이블스푼 (이러한 품목은 개봉 후 냉장 보관하지 않으면 상할 수 있습니다.) · 야채 통조림 1/2컵 (물기를 뺀 것) · 크랜베리 주스 1/2컵
저녁간식(선택사항)	<p>당뇨병이 없는 사람의 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> · 바닐라 웨하스 5개 또는 그레이엄 크래커 1 1/2개 · 딱딱한 사탕 10개 <p>당뇨병이 있는 사람의 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> · 빵 1조각
셋째날(예시)	
아침	<ul style="list-style-type: none"> · 첫째날과 동일
아침간식(선택사항)	<ul style="list-style-type: none"> · 바닐라 웨하스 5개 또는 그레이엄 크래커 1 1/2개 · 딱딱한 사탕 10개(당뇨병 환자는 무설탕 사탕을 섭취해야 함)
점심	<ul style="list-style-type: none"> · 땅콩 버터 또는 아몬드 버터와 젤리 샌드위치 흰빵 2조각 무염 땅콩 버터 또는 아몬드 버터 2테이블스푼 젤리 또는 무설탕 젤리 2테이블스푼 · 통조림 또는 병에 담은 과일 1/2컵 (물기를 뺀 것) · 주스 1/2컵 (4온스, 118mL)
점심간식	<ul style="list-style-type: none"> · 사과소스 1/2컵 · 젤리빈 10개 (당뇨병이 있는 사람은 무설탕 젤리빈을 섭취해야 합니다.)
저녁	<ul style="list-style-type: none"> · 연어 샌드위치 흰빵 2조각 연어 1/2캔 (2온스, 59mL), 마요네즈/기름 1~2테이블스푼 (이러한 품목은 개봉 후 냉장 보관하지 않으면 상할 수 있습니다.) · 야채 통조림 1/2컵 (물기를 뺀 것) · 물 1/2컵
저녁간식(선택사항)	<p>당뇨병이 없는 사람의 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> · 바닐라 웨하스 5개 또는 그레이엄 크래커 1 1/2개 <p>당뇨병이 있는 사람의 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> · 빵 1조각 · 단백질 1온스 (29mL, 2테이블스푼) (땅콩 버터, 아몬드 버터, 닭고기 또는 참치) (닭고기나 참치는 개봉 후 냉장 보관하지 않으면 상할 수 있습니다.)

일반적인 권고사항

- 응급 상황이 발생하여 투석 치료를 놓칠 수 있다고 생각되면 즉시 3일용 비상식단을 시작하세요. 필요한 것보다 빨리 시작해도 해가 되지는 않습니다.
- 약을 복용할 때마다 4온스(118 mL) 이상 물을 마시지 마세요. 이 양을 일일 수분 섭취량에 포함시키는 것을 잊지 마십시오(공통사항).
- 단백질 1온스(29 mL, 2테이블스푼)(땅콩 버터, 아몬드 버터, 닭고기 또는 참치)(닭고기나 참치는 개봉 후 냉장 보관하지 않으면 상할 수 있습니다.)
- 캔이나 냉동식품을 개봉한 후 차갑게 보관할 수 없거나 4시간 이내에 사용할 수 없는 경우에는 개봉한 품목을 버리십시오.
- 신선한 식품이 있다면 먼저 사용하세요.
- 정전 후 식품에 얼음 결정이 남아 있는 한 냉동실에 있는 식품을 사용해도 안전합니다.
- 밀봉된 봉지에 빵을 얼려두면 3개월간 보관 가능합니다.
- 글루텐 프리 식단을 필요로 하는 경우 영양사와 상담하세요.
- 설탕이 들어간 사탕과 무가당 사탕을 섞어 드셔도 좋습니다.
- 당뇨병이 있는 경우 이 식단 계획에서 단 음식을 피하십시오. 간식이 필요한지 판단하기 위해 혈당을 확인하십시오. 저혈당을 대비해 딱딱한 사탕과 같은 설탕 함량이 높은 음식을 섭취하십시오.
- 당뇨병이 있는 경우 영양사에게 간식 아이디어를 문의하십시오.
- 목이 마를 때는 물을 마시는 것이 가장 좋습니다.
- 스포츠 음료나 인산염이 함유된 음료는 마시지 마세요.
- 수분섭취 제한은 호흡과 부종 문제를 피하는 데 도움이 될 것입니다. 얼마나 많은 양의 수분을 섭취할 수 있는지 의료 팀에 문의하십시오. 수분 섭취를 줄이기 위해 사과소스와 함께 약을 복용해 보세요. 모든 과일과 채소에는 물이 포함되어 있다는 것을 기억하세요.
- 갈증을 줄이는 데 도움이 되는 팁
 - 딱딱한 사탕을 빨아드세요. 껌을 씹으세요. 소금 섭취를 제한하세요. 설탕이 들어간 사탕과 무가당 사탕을 섞어서 먹으세요. 구강청결제로 입을 행구세요.

(출처 :Preparing for Emergencies: A Guide for People on Dialysis, May 2017, The Centers for Medicare & Medicaid Services)

인공신장실 **재난대응** 매뉴얼

발행일 : 2025년 12월 1일

발행인 : 박형천

발행처 : 대한신장학회

주소 : (06022) 서울시 강남구 압구정로 30길 23 미승빌딩 301호

전화번호 : 02-3486-8736

웹페이지 : www.ksn.or.kr

이메일 : ksn@ksn.or.kr

디자인 및 제작 : 의학문화사 yjc0895@naver.com



