ISBN 979-11-86089-76-7

[비매품]

인공신장실

감염관리지침

대한의학회 Korean Academy of Medical Sciences
대한신장학회 THE KOREAN SOCIETY OF NEPHROLOGY

인공신장실 감염관리지침

ISBN 979-11-86089-75-0 (책자)
979-11-86089-76-7 (전자파일)

[비매품]

• 본 지침은 다음 학회 및 단체의 승인을 받았다 •

대한투석협회
The Korean Society for Dialysis Therapy

대한의료관련감염관리학회
Korean Society for Healthcare-associated infection Control and Prevention

병원투석간호사회
KOREAN NEPHROLOGY NURSES' ASSOCIATION

목차

서론 4
주요 참고문헌 8
용어정의 9
지침 요약 12
제1장 감염예방과 관리 프로그램 15
제2장 손위생 19
제3장 격리 25
• 별첨 제1호 전파 경로에 따른 환자 격리 방법 및 물품 33
• 별첨 제2호 경험적 예방조치가 필요한 임상적 증상 및 상태 34
• 별첨 제3호 호흡기 바이러스 감염관리 36
• 별첨 제4호 보호장구 착용방법 37
제4장 투석 시작 및 과정 관리 43
제5장 혈행성 감염원 관리 51
제6장 혈관내 카테터 및 동정맥루 감염관리 59
제7장 투석용수 관리 65
제8장 의료폐기물 관리 71
제9장 세척, 소독, 멸균 77
제10장 세탁물 관리 83
제11장 인공신장실 환경관리 87
제12장 예방접종 93
참고문헌 99

서론

1 지침개발의 배경

말기신부전 환자에서 감염질환은 두 번째로 흔한 사망 원인이며, 일반인에 비해 높은 발생 빈도와 중증도를 나타낸다. 요독증으로 인해 면역기능이 저하되고, 발열을 유발하는 병리기전이 정상적으로 작동하지 않기 때문에 중증 감염이 있어도 발열등의 임상증상이 없는 경우가 많다. 따라서 진단이 늦어지고 중증으로 진행할 가능성이 높다. 또한 혈액투석 과정에서 바늘천자, 투석막, 수혈, 카테터 사용 등으로 감염성 질환의 노출 위험이 증가하고, 혈행성 감염 위험성도 높으므로 인공신장실 내 감염예방과 전파 위험 차단은 매우 중요하다.

2 지침의 필요성

인공신장실 내 감염예방과 관리에 있어서 의학적 근거에 기반한 지침의 개발은 혈액투석 환자 치료의 안전성 증가를 일차적 목표로 한다. 현재 우리나라 인공신장실에서 적용할 수 있는 감염관리 지침은 없는 상태이며, 외국에서도 일부 분야의 진료지침은 존재하나 인공신장실에서 바로 활용할 수 있는 통합적인 내용의 진료지침은 없는 실정이다. 따라서 여러 지침의 내용에 대해서 평가하고, 우리나라 인공신장실 환경에 적합한지 또는 수용할 수 있는지를 평가할 필요가 있다.

3 지침의 목적

혈액투석 환자에게 일차적인 치료와 의료서비스를 제공하는 의료진에게 인공신장실 내 의료관련 감염을 감소시키거나 최소화할 수 있는 감염예방과 관리방법을 제시하고 보급하기 위함이다.

4 지침의 범위

- 본 감염관리지침의 대상이 되는 환자의 범위는 다음과 같다.
  - 만 18세 이상 성인
  - 말기신부전 환자 중 혈액투석을 시행 받고 있는 환자
  - 외래 및 입원 치료를 받는 혈액투석 환자
- 본 감염관리지침에서의 중재적 개입이나 시술(intervention)의 범위는 다음과 같다.
  - 인공신장실 환경 관리
  - 격리해야 할 질환과 방법
  - 혈관접근로 감염 관리
  - 투석용수
  - 인공신장실 내 감염성 질환의 예방 방법
- 본 감염관리지침의 사용자(professionals) 및 보급 대상자의 범위는 다음과 같다
  - 혈액투석 환자를 진료하는 의사
  - 인공신장실 간호사

5 위원회 구성 및 지침개발 방법

인공신장실 감염관리지침을 개발하기 위해 신장내과 및 감염내과의 해당 분야 전문가들로 지침 개발위원회를 구성하였다. 위원들은 이번 지침 개발과 관련하여 실제적이고, 경제적인 이해관계가 있는지를 공개하고, 그러한 이해관계를 최소화하기 위해서 이해관계 선언문을 작성 후 제출하도록 하였다.

핵심 질문을 중심으로 지침의 초안을 작성하였고, 내부 검토를 거쳐 지침을 개발하였다. 또한 국내외 논문과 지침들을 검토하였으며 일부 내용은 교과서를 참고하였다. 위원회 회의는 1~2달마다 개최하였고, 2017년 2월부터 2017년 9월까지 모두 4회의 모임이 있었다. 개발된 지침은 전문학회 및 관련 단체 의견뿐 아니라 다양한 인공신장실 의료진의 의견을 수용하였다.

6 지침의 근거수준 및 권고등급

본 지침의 근거수준과 권고등급은 〈의료관련감염 표준예방지침〉과 같은 방법을 사용하였다. 근거수준, 편익과 위해, 의료현장에서의 활용도 등을 종합적으로 반영하여 권고등급을 강하게 권고

(Category I) 또는 약하게 권고(Category II)로 분류하여 제시하였다. 외부 합의 및 의견수렴 과정에서 근거수준은 높지만 국내 의료현장에서 수행도가 낮을 것으로 평가된 권고에 대해서는 합의하여 권고등급을 조정하였다. 또한, 외부 의견수렴 과정에서 국내 의료실정을 충분히 반영하지 못하여 이해상충이 발생한 일부 권고안은 본 지침에서는 권고를 보류하기로 결정하고 미해결로 분류하였다.

근거강도

- 높음: 효과의 추정치가 실제 효과에 가깝다는 것을 매우 확신할 수 있다
- 중등: 효과의 추정치에 대한 확신을 중등도로 할 수 있다. 효과의 추정치는 실제 효과에 근접할 것으로 보이지만 상당히 다를 수도 있다.
- 낮음: 효과의 추정치에 대한 확신이 제한적이다. 실제 효과는 효과 추정치와 상당히 다를 수 있다.
- 매우 낮음: 효과의 추정치에 대한 확신이 거의 없다. 실제 효과는 효과의 추정치와 상당히 다를 것이다.

권고등급

- 강하게 권고 (Category I)
  순이득 또는 위해가 확실한 중재
  Category IA – 근거강도 높음–중등도
  Category IB – 근거강도 낮음–매우 낮음 또는 이미 확립된 업무
  Category IC – 법령 또는 규제
- 약하게 권고 (Category II)
  순이득과 위해의 저울질 평가가 필요한 중재
  근거강도 범위: 높음–매우 낮음
- 미해결 이슈
  이득과 위해의 저울질 평가가 불명확함
  근거강도 범위: 높음–매우 낮음

7 지침의 실행 및 확산

본 인공신장실 감염관리지침은 전문학회지에 발표할 예정이며, 학회 홈페이지 및 인쇄물을 통하여 혈액투석 환자를 진료하는 각 대학병원 및 종합병원, 개인의원 등에 배포할 예정이다. 본 지침은 해당 의료기관의 감염관리지침에서 인공신장실과 관련된 부분이 충분하게 다루어지지 않은 경우를 대비한 보완적인 지침이다. 따라서 이 지침의 내용 중 해당 의료기관의 감염관리지침과 상충되는 부분이 있을 경우 해당 의료기관의 감염관리지침을 우선 따르기를 권고한다.

2017년 10월 25일

집필진 일동

지침개발위원회 및 감수

연구개발사업명: 감염병 위기대응기술 개발 (보건복지부 / 한국보건산업진흥원)

연구개발과제명: 메르스 환자 코호트 연구 (주관연구책임자: 대한의학회장 이윤성)

세부과제명: 인공신장실 MERS-CoV 노출 혈액투석 환자 코호트 연구 (세부책임자: 한림의대 신장내과 이영기)

지침개발위원회

구분	성명	소속 및 전문분야
총책임자	이영기	한림의대 신장내과
위원장	이상오	울산의대 감염내과
위원	김승준	가톨릭관동의대 신장내과
위원	김양균	경희의대 신장내과
위원	박혜인	국군수도병원 신장내과
위원	유경돈	동국의대 신장내과
위원	이상호	경희의대 신장내과
위원	이재갑	한림의대 감염내과
위원	전희중	한림의대 신장내과
위원	조아진	한림의대 신장내과

감수

대한투석협회

대한의료관련감염관리학회

병원투석간호사회

주요 참고문헌

- 대한의료관련감염관리학회. 의료기관의 감염관리. 제5판. 서울: 한미의학. 2017.
- 질병관리본부, 대한의료관련감염관리학회. 의료관련감염 표준예방지침. 2017.
- 질병관리본부. 투석실에서의 감염관리 표준지침 개발. 2009.
- CDC. Recommendations for preventing transmission of infections among chronic hemodialysis patients. *MMWR* 2001;50(No.RR-5):1-43.
- Concepcion D, Felizardo G, Moran J, Yu M, Shapiro S, Barnes S: Guide to the Elimination of Infections in Hemodialysis: APIC elimination guide 2010. Available from: http://www.apic.org/Resource_/EliminationGuideForm/7966d850-0c5a-48ae-9090-a1da00bcf988/File/APIC-Hemodialysis.pdf. Accessed February 27, 2017.
- National Kidney Foundation: KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for 2006 Updates: Hemodialysis Adequacy, Peritoneal Dialysis Adequacy and Vascular Access. Am J Kid Dis 2006;48:S1-S322.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA et al: Healthcare Infection Control Practices Advisorty Committee (HICPAC): Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Clin Infect Dis 2011;52:e162-183.
- APIC: APIC position paper: Safe injection, infusion, and medication vial practices in health care. 2016
- AAMI standards and recommended practices. Dialysis 2015;2:1-66, 187-214, 215-318.
- Sehulster L, Chinn RY, CDC, HICPAC. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations of CDC and the healthcare infection control practices advisory committee (HICPAC). MMWR Recomm Rep 2003;52:1-42.

용어정의

우리말	영어
A형간염바이러스	hepatitis A virus (HAV)
B형간염바이러스	hepatitis B virus (HBV)
C형간염바이러스	hepatitis C virus (HCV)
MRSA 균	methicillin-resistant *Staphylococcus Aureus (MRSA)*
K/DOQI 지침	Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) guideline
감시	surveillance
감염	infection
감염관리감시	infection control surveillance
감염력	infectivity
감염병	infectious disease
감염원, 전염원	infection source
격리	isolation, quarantine
격리기간	quarantine period
공기주의	airborne precaution
기능 부전	dysfunction
기도삽관	endotracheal tube
내독소	endotoxin
다제내성균	multidrug resistant bacteria
다회용량 주사제	multi-dose vial
대상포진	herpes zoster
만성신질환	chronic kidney disease (CKD)
말기신부전	end-stage renal disease (ESRD)
멸균	sterilization
멸균기, 소독기	sterilizer
무균, 소독제	antiseptic
무균술	aseptic technique
미국의료기기협회	Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI)

우리말	영어
바이오필름	biofilm
병원감염관리	hospital infection control
보호격리	protective isolation
보호장구	protection equipment
보호주의, 보호격리, 역격리	protective precaution
비말감염	droplet infection
비말주의	droplet precaution
비터널식 카테타	non-tunnelled catheter
삽입부	insertion site
세척	cleaning
소독	disinfection
소독제	disinfectant
손소독	hand antisepsis
손씻기	hand washing
손위생	hand hygiene
실시간중합효소연쇄반응	real-time PCR
에이즈 바이러스	human immunodeficiency virus (HIV)
여과수	pure water
역삼투압	reverse osmosis
예방접종	immunization
오염	contamination
외과용 마스크	surgical mask
원내감염	nosocomial infection, hospital acquired infection
위생	hygiene
유행	outbreak
음압실	negative pressure room
의료관련감염	healthcare-associated infections
의료폐기물	medical waste
이차감염	secondary infection
인공신장실	hemodialysis center, hemodialysis unit
인조혈관접근로	arteriovenous graft (AVG)
인플루엔자	influenza
일차감염	primary infection
자가 동정맥루	arteriovenous fistula (AVF)
전신감염	systemic infection

우리말	영어
전파	transmission
접촉감염	contact infection
접촉주의	contact precaution
중심정맥 카테터	central venous catheter (CVC)
지속감염	persistent infection
진찰	physical examination
집단감염	mass infection
집락	colonization
천자, 천자기법	cannulation
초여과수	ultrapure water
출구부 감염	exit site infection (ESI)
카테터	catheter
카테터 감염	catheter infection
카테터 관련 혈행 감염	catheter-related blood stream infection (CRBSI)
코호트	cohort
코호트 격리	cohort isolation
탈이온화기계	deionizer
터널식 커프 카테터	tunneled cuffed catheter (TCC)
투석	dialysis
투석접근로	dialysis access
투석기, 투석막	dialyzer
투석액	dialysate
파상풍-디프테리아-백일해	diphtheria tetanus pertussis (DTP)
폐렴사슬알균	*Streptococcus pneumoniae*
표준주의	standard precaution
헤파린	heparin
혈관접근로	vascular access (VA)
혈액투석	hemodialysis (HD)
혈액투석기	hemodialysis machine
혈액투석기, 혈액투석막	hemodialyzer
혈액투석여과법	hemodiafiltration
혈행감염	hematogenous infection
효소면역분석(법)	enzyme immunoassay (EIA)

지침 요약

제1장 감염예방과 관리 프로그램

1. 인공신장실은 감염병 예방과 전파위험 감소를 위해 각 인공신장실 상황에 맞는 감염관리 프로그램을 만들고 이를 시행해야 한다[1, 2, 3]. (IB)
2. 유행발생과 같은 응급상황, 감염병과 관련된 국가재난상황에 대한 신속한 대응체계를 구축한다[5]. (IB, IC)
3. 해당 의료기관의 내부 규정이나 정책에 따라 다음 활동을 시행한다[1, 2]. (IB)

1) 인공신장실 직원의 건강을 유지하기 위한 직원 감염관리의 계획, 수행 및 평가
2) 인공신장실 직원에 대한 감염관리 교육
3) 의료기구의 세척, 소독, 멸균
4) 인공신장실 환경(청결, 소독 등) 관리
5) 투석 시작 및 과정 관리, 혈행성 감염원 관리, 혈관내 카테터(catheter) 및 동정맥루 감염관리, 투석용수 관리, 예방접종
6) 손위생, 격리, 무균술 등의 술기 관리

제2장 손위생

1. 인공신장실 의료진은 혈액투석 과정 중 손위생이 필요한 상황에서 적절한 방법으로 손위생을 시행해야 한다.
2. 손위생이 필요한 시점은 다음과 같다. (IB)

1) 환자 접촉 전: 활력징후 측정, 혈관상태 평가 등 포함
2) 청결/무균적 처치 전
   ① 수술/시술 전(투석 준비 시)
   ② 투약 시
   ③ 피부통합성이 손상된 부위에 대한 관리(카테터 드레싱)
   ④ 침습적인 시술(혈관접근로 천자)
3) 체액/분비물에 노출될 위험이 있는 행위를 하고 난 후(투석 종료 후 지혈)
4) 환자 접촉 후(생체징후 측정)
5) 환자 주변/물품 접촉 후(투석라인 제거)

3. 혈액투석환자, 환자의 가족, 방문객들도 인공신장실 출입 시 적절한 방법으로 손위생을 시행해야 한다.

제3장 격리

1. 감염 의심 또는 확진 환자로부터 감염 전파를 막기 위해 필요한 경우 격리 조치를 시행할 수 있다.
2. 급성 호흡기 감염 증상이 있는 환자는 인공신장실 출입구에서부터 외과용 마스크를 착용하고 호흡기 예절을 준수하도록 안내한다.
3. 모든 감염 의심 또는 확진 환자에게 표준주의를 적용한다[10]. (IA) 감염병의 전파경로에 따라 접촉주의, 비말주의, 공기주의 격리를 추가 적용한다.
4. 접촉주의, 비말주의 해당 질환은 1인실 격리 투석, 구획 코호트 격리, 또는 맨 마지막 순서로 혈액투석을 시행할 수 있다.
5. 공기주의 해당 질환은 음압실 또는 1인실에서 격리 투석을 시행할 수 있다.
6. 격리 환자는 의학적으로 필요한 경우를 제외하고 환자를 의료기관 내, 그리고 의료기관 간 이송하는 것을 되도록 피한다[11]. (II)

제4장 투석 시작 및 과정 관리

1. 혈관접근로를 확보하기 전에 자가동정맥루(arteriovenous fistula, AVF), 인조혈관접근로(arteriovenous graft, AVG)나 카테터 출구부에 감염징후가 있는지 확인한다[14]. (IB)
2. 모든 투석과정에서 손위생과 무균술을 철저히 지킨다[15]. (IB)
3. 혈액투석환자 간에는 공용 물품을 사용하지 않는다[12].
4. 주사제는 투석 침상이 아닌 별도의 준비실에서 미리 준비하며, 투여 전 두 가지 이상의 지표(이름, 등록번호 등)로 환자의 신원을 확인한다[13]. (IB)
5. 다회용량 주사제(헤파린 등)는 준비실에서 환자별로 따로 주사기에 계량하여 준비하며, 다회용량 주사제 용기를 침상으로 가져가지 않는다.

제5장 혈행성 감염원 관리

1. 모든 혈액투석환자들은 B형간염과 C형간염에 대해 정기검사를 시행한다. (IB)
2. B형간염의 감염 위험이 있는 환자는 B형간염 예방접종을 시행한다. (IB)
3. HBsAg 양성 환자는 별도의 혈액투석기를 사용하여 투석을 해야 한다. (IB)
4. C형간염과 HIV 감염 환자는 표준감염관리지침을 지킨다면 별도의 혈액투석기 사용이 권장되지는 않는다. (IB)

제6장 혈관내 카테터 및 동정맥루 감염관리

1. 혈액투석 카테터 사용은 최소한의 기간 동안만 사용한다[14, 19, 21, 22]. (IA)
2. 카테터를 이용하여 투석하는 환자는 매 투석 때마다 카테터 출구와 포트 캐뉼라 감염여부를 확인한다[14, 19, 21]. (IB)
3. 혈액투석 카테터 조작 시 의료진은 마스크와 멸균장갑을 착용한다[14, 19, 21]. (IB)
4. 혈관접근로 천자 전에 환자는 비누와 물로 팔을 씻는다.

5. 혈관접근로 천자 시 의료진은 무균술을 준수해야 한다[14, 19, 21, 22]. (IB)

제7장 투석용수 관리

1. 혈액투석 특히, 고유량(high-flux) 투석 및 혈액투석여과(hemodiafiltration, HDF)를 사용할 때는 초여과수(ultrapure water)를 사용을 우선 고려한다.
2. 생산된 투석용수는 화학적, 세균학적인 검사가 규칙적으로 이루어져야 한다. 허용량을 초과한 결과가 있을 때에는 이에 상응하는 조치를 취한다.
3. 투석용수의 미생물학 검사는 시스템의 적절성을 평가하는 기간에는 매주 시행하며, 기존 시스템인 경우에는 적어도 1개월에 1회 시행한다.
4. 투석용수의 화학적 검사는 연 1회 시행한다.

제8장 의료폐기물 관리

1. 혈액투석 과정에서 사용한 투석막, 투석라인, 주사바늘 등은 위해의료폐기물로서 전용용기에 넣어서 폐기물 처리업자에게 위탁하여 처리한다.
2. 혈액투석에 사용된 투석용수는 혈액과 직접 접촉하지 않으므로 의료폐기물에 해당되지 않는다.

제9장 세척, 소독, 멸균

1. 혈액투석 과정에 사용한 기구와 물품 등은 그 특성 및 목적에 맞게 세척, 소독, 멸균을 시행한다.
2. 혈액투석 정수시스템은 정기적으로 소독하며, 주기, 방법, 소독제 및 필터나 레진 등의 교환 시기 등은 제작사의 매뉴얼에 따른다.

제10장 세탁물 관리

1. 세탁물은 오염 세탁물과 기타 세탁물로 구분하여 분류, 수거한다.
2. 세탁물 처리 시 감염관리 사항을 준수하여 세탁물로 인한 감염전파를 예방한다.

제11장 인공신장실 환경관리

1. 환자, 직원, 방문객이 출입하는 병원 내 모든 구역의 환경을 안전하고 깨끗하게 유지하기 위하여 '병원환경 감염예방과 관리 지침' 을 준수한다.
2. 매 환자마다 투석 종료 후 혈액투석기 린스를 시행하며, 하루의 마지막 투석 종료 후 기계 제조사의 지침에 따라 소독한다[35-37]. (IB)
3. 오염물 처리 구역(세척실, 오물실)은 환자 진료 구역 및 청결 작업실, 청결물품 보관실과 분리하여 설치한다.

제12장 예방접종

1. 투석환자들에게 B형간염, 폐렴사슬알균, 인플루엔자 예방접종이 권장된다.
2. 60세 이상 투석환자는 대상포진 예방접종이 권장된다.
3. 1961년 이후 출생한 투석환자는 A형간염 예방접종이 권장된다.

1

감염예방과 관리 프로그램

1. 인공신장실은 감염병 예방과 전파위험 감소를 위해 각 인공신장실 상황에 맞는 감염관리 프로그램을 만들고 이를 시행해야 한다[1, 2, 3]. (IB)
2. 유행발생과 같은 응급상황, 감염병과 관련된 국가재난상황에 대한 신속한 대응체계를 구축한다[5]. (IB, IC)
3. 해당 의료기관의 내부 규정이나 정책에 따라 다음 활동을 시행한다[1, 2]. (IB)
   1) 인공신장실 직원의 건강을 유지하기 위한 직원 감염관리의 계획, 수행 및 평가
   2) 인공신장실 직원에 대한 감염관리 교육
   3) 의료기구의 세척, 소독, 멸균
   4) 인공신장실 환경(청결, 소독 등) 관리
   5) 투석 시작 및 과정 관리, 혈행성 감염원 관리, 혈관내 카테터(catheter) 및 동정맥루 감염관리, 투석용수 관리, 예방접종
   6) 손위생, 격리, 무균술 등의 술기 관리

1 목적

혈액투석환자 및 방문객, 직원의 감염 획득과 전파 위험을 감소시킴으로써 안전한 환경에서 최선의 의료를 제공하기 위함이다.

2 정책

가. 해당 의료기관의 감염관리위원회나 감염관리실은 감염관리 위험사정을 통하여 인공신장실 내 의료관련 감염을 감소시키거나 최소화할 수 있는 감염예방과 관리 프로그램을 운영한다[1]. (IB)

나. 감염관리위원회나 감염관리실이 없는 경우에는 해당 의료기관장이 같은 역할을 수행한다.

다. 인공신장실 직원은 프로그램에서 제시한 정책이나 절차를 실행하고 협조한다.

3 프로그램 활동 내용

가. 감시 활동, 라운딩 등을 통하여 감염의 획득과 전파의 위험을 확인한다[1, 2, 3]. (IB)

나. 감염 위험을 감소시키거나 최소화시킬 수 있는 전략을 개발한다[1, 2, 3]. (IB)

다. 전략 수행 결과를 확인, 분석하여 프로그램 평가와 재계획을 하고 이를 시행한다[1, 2, 3]. (IB)

4 프로그램의 범위와 운영

가. 감염발생 감시 프로그램

1) 인공신장실의 감염관리 문제점을 파악하기 위하여 감시·감독하며, 부서, 감염부위, 미생물 등을 대상으로 적절한 기간 동안 시행한다.
2) 지속적인 감시 및 감독 활동을 통해 문제점을 발견하고 대책을 수립, 중재하며 결과를 분석하여 프로그램을 평가한다[1, 2, 4]. (IB)
3) 감시 및 감염관리 활동에 대한 결과를 부서장에게 보고하며, 부서장은 부서원과 그 결과를 공유한다[1, 2, 3]. (IB)
4) 감염감시 결과는 직원 교육, 개선 활동 등에 활용한다[1, 2, 3]. (IB)
5) 감시 및 감독에서 확인된 문제는 필요시 질 향상 활동으로 시행한다[1, 2, 3]. (IB)

나. 유행 발생 관리

1) "유행 (outbreak)"이라 함은 일정 지역 내에서 감염이나 집락이 기대수준 이상으로 발생하였을 때, 혹은 일반적이지 않은 질병이 발생하였을 때를 말한다.
2) 인공신장실의 부서장은 감염성 질환의 집단 발생이나 유행 발생을 확인한다[1, 2, 3]. (IB)
3) 유행이 발생하면 감염관리실에 신고한다. 감염관리실은 유행을 조사하며 적합한 감염관리 방법을 확인하여 인공신장실에 제공한다. 인공신장실은 감염관리실과 협력하여 감염관리 중재활동을 시행한다. 감염관리실이 없는 경우에는 해당 의료기관장이 같은 역할을 수행한다.
4) 유행발생과 같은 응급상황, 감염병과 관련된 국가재난상황에 대한 신속한 대응체계를 구축한다[5]. (IB, IC)

다. 해당 의료기관의 내부 규정이나 정책에 따라 다음의 활동을 시행한다[1, 2]. (IB)

1) 인공신장실 직원의 건강을 유지하기 위한 직원 감염관리의 계획, 수행 및 평가
2) 인공신장실 직원에 대한 감염관리 교육
3) 의료기구의 세척, 소독, 멸균
4) 인공신장실 환경(청결, 소독 등) 관리
5) 투석 시작 및 과정 관리, 혈행성 감염원 관리, 혈관내 카테터(catheter) 및 동정맥루 감염관리, 투석용수 관리, 예방접종
6) 손위생, 격리, 무균술 등의 술기 관리

2

손위생

1. 인공신장실 의료진은 혈액투석 과정 중 손위생이 필요한 상황에서 적절한 방법으로 손위생을 시행해야 한다.
2. 손위생이 필요한 시점은 다음과 같다. (IB)
   1) 환자 접촉 전: 활력징후 측정, 혈관상태 평가 등 포함
   2) 청결/무균적 처치 전
      ① 수술/시술 전(투석 준비 시)
      ② 투약 시
      ③ 피부통합성이 손상된 부위에 대한 관리(카테터 드레싱)
      ④ 침습적인 시술(혈관접근로 천자)
   3) 체액/분비물에 노출될 위험이 있는 행위를 하고 난 후(투석 종료 후 지혈)
   4) 환자 접촉 후(생체징후 측정)
   5) 환자 주변/물품 접촉 후(투석라인 제거)
3. 혈액투석환자, 환자의 가족, 방문객들도 인공신장실 출입시 적절한 방법으로 손위생을 시행해야 한다.

1 목적

인공신장실에서 손위생이 필요한 상황과 손위생 방법, 손위생 제제의 관리 등을 규정함으로써 의료관련 감염을 예방하기 위함이다.

2 용어의 정의

가. "손위생 (hand hygiene)"이라 함은 손을 청결하게 하는 행위로 손씻기, 손소독을 모두 포함하는 포괄적인 용어이다.

나. "손씻기 (hand washing)"라 함은 물과 일반비누로 손을 씻는 것이다.

다. "손소독 (hand antisepsis)"이라 함은 손의 미생물을 감소시키거나 미생물의 성장을 억제하는 것으로 손소독제를 이용한 손마찰이나 손씻기를 적용하는 것이다.

3 방법과 절차

가. 기본 원칙

1) 눈에 보이는 오염이 없는 경우 물 없이 사용하는 손소독제를 사용할 수 있다[6, 7]. (IA)
2) 눈에 보이는 혈액, 기타 체액으로 오염되었거나 아포형성 미생물(*Clostridium difficile*, *Bacillus anthrax* 등)의 오염이 우려되는 경우에는 물과 비누를 이용하여 손씻기를 시행한다. (IB)
3) 장갑 착용은 손위생을 대신할 수 없다[6, 7]. (IB)
4) 손소독제는 해당 의료기관에서 승인한 것을 사용한다.
5) 혈액투석환자, 환자의 가족, 방문객들도 인공신장실 출입 시 적절한 방법으로 손위생을 시행해야 한다.

나. 손위생이 필요한 시점 (IB)

1) 환자 접촉 전: 활력징후 측정, 혈관상태 평가 등 포함
2) 청결/무균적 처치 전
   ① 수술/시술 전(투석 준비 시)
   ② 투약 시
   ③ 피부통합성이 손상된 부위에 대한 관리(카테터 드레싱)
   ④ 침습적인 시술(혈관접근로 천자)
3) 체액/분비물에 노출될 위험이 있는 행위를 하고 난 후(투석 종료 후 지혈)
4) 환자 접촉 후(생체징후 측정)
5) 환자 주변/물품 접촉 후(투석라인 제거)

다. 손위생 예시

1) 투석 시작
   ① 손위생 후 투석세트를 준비하여 혈액투석기를 priming 한다.
   ② 손위생 후 동정맥루를 사정하고 활력징후를 측정한다.
   ③ 손위생 후 장갑을 착용하고 피부를 소독한 뒤 동정맥루를 천자하여 위치를 고정하고 투석라인을 연결한다. 장갑을 벗는다.
   ④ 손위생 후 활력징후를 측정하고 환자에게 편안한지 확인한 뒤 사용 물품을 정리하고 의료폐기물을 처리한다. 마지막으로 손위생을 시행한다.

   * ④는 ③ 이후 연결하여 시행이 가능하다(손에 혈액이나 오염이 묻지 않았다면 일련의 과정으로 판단).

   * 투석 시작과 종료 전후의 활력징후 측정은 각 기관에 따라 다르게 시행할 수 있다.

2) 투석 종료

① 손위생 후 활력징후를 측정한다.

② 손위생 후 장갑을 착용하고 동정맥루 천자바늘을 제거한 후 지혈을 실시한 뒤 사용물품을 정리하고 의료폐기물을 처리한 후 장갑을 벗는다.

③ 손위생 후 동정맥루를 사정하고 활력징후를 측정한다. 마지막으로 손위생을 시행한다(만일 지혈대를 사용한다면 지혈대를 제거하기 전후에 손위생을 시행한다).

* ③은 ②와 동시에 연결하여 시행이 가능하다(자동 혈압을 측정하는 경우 지혈과정 중에 동시에 실시할 수도 있음).

라. 손위생 방법[6-9] (IB)

1) 물 없이 손위생을 할 때에는 손소독제의 용기를 1회 완전히 눌러 손에 도포된 양을 손 전체에 마를 때까지 문지른다.
2) 물로 손을 씻을 때에는 손에 물을 먼저 적시고 충분한 양의 손소독제 또는 일반비누를 손 전체에 최소한 15초 이상 골고루 강하게 문지른다. 물로 헹군 후에는 종이 타월로 손을 완전히 건조시킨다.
3) 손 전체를 문지를 때에는 각 부위가 골고루 포함되도록 다음의 순서를 따른다.

① 양 손바닥을 비벼 닦는 다.

② 양 손등을 비벼 닦는다.

③ 손가락 사이를 닦는다.

④ 양 엄지손가락을 닦는다.

⑤ 손가락 끝과 손톱 밑을 비벼 닦는다.

⑥ 양 손목을 닦는다.

마. 피부 및 손톱 관리

1) 인조손톱이나 손톱장식물을 사용하지 않는다.
2) 장갑이 찢어지거나 손톱 밑에 미생물이 자라는 것을 방지하기 위해 손톱을 짧고 단정하게 유지한다[6-8]. (IA)
3) 접촉성 피부염을 예방하기 위해 핸드로션을 사용한다[6]. (IA)
4) 피부에 상처가 있다면 상처부위가 젖지 않도록 드레싱을 한 후 손위생을 시행하고, 필요시 진료를 받는다. 진료를 받은 경우에는 치료 계획에 따라 손을 관리한다.

바. 손소독제의 관리 방법

1) 고형비누는 작은 크기를 선택하고 배수가 잘 되는 용기에 보관한다[6]. (II)
2) 손소독제(예, 액체비누, 알코올젤 등)는 내용물이 남아 있는 상태에서 보충하지 않는다[6, 9]. (IB)

3

격리

1. 감염 의심 또는 확진 환자로부터 감염 전파를 막기 위해 필요한 경우 격리 조치를 시행할 수 있다.
2. 급성 호흡기 감염 증상이 있는 환자는 인공신장실 출입구에서부터 외과용 마스크를 착용하고 호흡기 예절을 준수하도록 안내한다.
3. 모든 감염 의심 또는 확진 환자에게 표준주의를 적용한다[10]. (IA) 감염병의 전파경로에 따라 접촉주의, 비말주의, 공기주의 격리를 추가 적용한다.
4. 접촉주의, 비말주의 해당 질환은 1인실 격리 투석, 구획 코호트 격리, 또는 맨 마지막 순서로 혈액투석을 시행할 수 있다.
5. 공기주의 해당 질환은 음압실 또는 1인실에서 격리 투석을 시행할 수 있다.
6. 격리 환자는 의학적으로 필요한 경우를 제외하고 환자를 의료기관 내, 그리고 의료기관 간 이송하는 것을 되도록 피한다[11]. (II)

1 목적

격리는 감염자나 보균자 또는 감염 의심 환자로부터 다른 환자나 직원이 감염되거나 미생물이 전파되는 것을 예방하기 위해 시행한다.

2 용어의 정의

가. "표준주의"는 잠재적으로 감염성이 있다고 의심되는 모든 환자의 혈액, 체액(땀 제외), 분비물, 배설물, 점막, 손상된 피부를 다룰 때 적용하는 방법이다.

나. "접촉주의"는 직접 또는 간접적인 접촉에 의해 다른 환자나 환경에 미생물이 전파되는 것을 예방하기 위하여 적용하는 방법이다.

다. "비말주의"는 재채기, 기침, 대화를 하면서 호흡기 비말을 전파할 우려가 있는 환자에게 적용하는 방법이다.

라. "공기주의"는 5 ㎛ 이하인 작은 입자의 공기매개 전파를 예방하기 위하여 적용하는 방법이다.

마. "보호주의"는 면역저하환자들이 기회 감염에 노출되는 것을 줄이기 위해 적용하는 방법이다.

3 표준주의

가. 기본 원칙

1) 모든 환자에게 잠재적으로 감염성이 있다고 간주하여 표준주의를 적용한다[10]. (IA) 감염성 질환의 경우 전파경로에 따라 공기주의, 비말주의, 접촉주의 격리를 추가로 시행한다.
2) 혈액, 체액(땀 제외), 분비물, 배설물, 점막, 손상된 피부와 접촉이 예상될 때 적절한 보호장구(장갑, 마스크, 가운, 눈 보호장구 등)를 착용하여 미생물의 전파를 예방한다[10]. (IB)
3) 혈액매개 감염이 확인된 환자(B형간염, C형간염, HIV 등)의 경우 정보를 공유하기 위한 방법을 마련한다.
4) 급성 호흡기 감염 증상이 있는 환자는 인공신장실 출입구에서부터 외과용 마스크를 착용하고 호흡기 예절을 준수하도록 안내한다.

나. 손위생

1) '제2장. 손위생 지침' 에 따라 손위생이 필요한 시점에 올바른 방법으로 손위생을 시행한다.

다. 보호장구

1) 장갑
   ① 혈액, 체액(땀 제외), 분비물, 배설물, 점막, 손상된 피부에 접촉할 때 장갑을 착용하여 감염원의 전파를 예방한다.
   ② 침습적 시술 등 무균적 처치가 필요한 경우는 멸균장갑을 착용한다.
   ③ 같은 환자에게 사용하더라도, 사용 부위가 달라지거나, 오염된 경우에는 장갑을 교환해야 한다.
   ④ 장갑을 벗은 뒤에는 손위생을 시행한다.

2) 마스크, 눈 보호장구
   ① 혈액이나 체액이 튀거나 분사될 가능성이 있는 처치를 수행할 때 눈, 코, 입의 점막을 보호하기 위하여 착용한다.
   ② 손상되거나, 혈액이나 체액 등으로 눈에 보이게 오염되는 경우 즉시 새것으로 교체하고, 손위생을 수행한다.

3) 가운 혹은 앞치마
   ① 혈액, 체액(땀 제외), 분비물, 배설물 등이 의료인의 피부나 의복에 묻거나 튈 위험이 있을 때 착용한다.
   ② 가운을 벗은 뒤에는 손위생을 시행한다.

4) 각 보호장구의 착용방법은 '별첨 제4호' 를 참조한다.

라. 환자이동

1) 환자가 이동하는 경우에는 다음을 준수한다.
   ① 다른 환자, 직원, 환경에 미생물을 전파할 기회를 최소화한다.
   ② 이동부서(검사실 등)에 환자정보를 알린다.

마. 환자에게 사용한 의료물품

1) 환자의 혈액, 체액(땀 제외), 분비물 및 배설물로 오염된 기구는 다른 환자, 직원, 환경으로 미생물이 전파되는 것을 방지하도록 주의하여 취급한다.
2) 재사용하는 물품은 '제9장. 세척, 소독, 멸균 지침' 에 따라 세척, 소독, 멸균 후 다음 환자에게 사용한다.

4 전파경로에 따른 격리의 기본원칙

가. 감염성 질환이 확인된 환자는 인공신장실 의료진과 감염관리실이 협의하여 격리 기간 동안에는 혈액투석 시행을 연기할 수 있을 지 판단한다. 부득이하게 격리 기간 동안 투석이 필요한 경우에는 감염성 질환의 유형에 따라 접촉, 비말, 공기주의를 시행한다. 감염관리실이 없는 경우에는 해당 의료기관장이 같은 역할을 수행한다.

나. 감염성 질환이 확인되지는 않았지만 경험적 예방조치가 필요한 임상적 증상 및 상태는 '별첨 제2호' 를 참조한다.

다. 격리의 시작과 해제는 해당 의료기관의 감염관리지침에 따른다.

5 접촉주의

가. 해당 질환

항균제 내성균, 옴 (scabies), *Clostridium difficile* 관련 설사 등이 있다.

나. 혈액투석 침상 배치

1) 1인실 격리 투석, 구획 코호트 격리 투석 또는 그 날의 맨 마지막 순서에 배치한다[10]. (II)

다. 장갑

1) 환자나 환자의 주변 환경과 접촉 전 장갑을 착용한다[10, 11]. (IB)
2) 환자나 환자의 주변 환경과 접촉 후 장갑을 벗고, 장갑을 벗은 후 즉시 손위생을 시행한다[10, 11]. (IB)
3) 다른 환자를 접촉할 때에는 장갑을 교환한다[11]. (IB)

라. 가운

1) 환자나 환경·기구와 직접 접촉이 예상될 경우 착용한다[10, 11]. (IB)
2) 환자나 환경·기구와 직접 접촉한 후 가운을 벗고 손위생을 시행한다[10, 11]. (IB)
3) 가운을 벗은 후에는 옷이나 피부가 환경에 닿지 않도록 주의한다[10]. (II)
4) 다른 환자를 접촉할 때에는 가운을 교환한다[11]. (IB)

마. 환자이동

1) 의학적으로 필요한 경우를 제외하고 환자를 의료기관 내, 그리고 의료기관 간 이송하는 것을 되도록 피한다[11]. (II)
2) 이동 중에 환자의 균 집락 부위나 감염된 부위를 드레싱이나 린넨으로 덮어 개방되지 않도록 한다.
3) 이동부서에 환자정보를 알린다[11]. (II)
4) 이동부서에서는 보호장구를 착용하고 환자를 접촉한다[10, 11]. (II)

바. 환자 사용 기구 및 장비

1) 환자에게 사용하는 기구는 일회용 혹은 개별(혹은 코호트 환자 전용)로 사용한다[10, 11]. (IB)
2) 공통으로 사용하는 기구는 다른 환자에게 사용 전에 세척, 소독, 멸균한다[10, 11]. (IB)

사. 환경 관리

1) 접촉 빈도가 높은 표면(침상 난간, 침상 옆 개인사물함 등) 및 장비는 '제9장. 세척, 소독, 멸균 지침'에 따라 4급 암모니움 화합물 등 환경 소독제로 소독한다[10]. (IB)

아. 접촉주의+

1) *Clostridium difficile*이 분리(toxin 양성이거나 미생물 배양검사에서 세균 분리)되고 증상(예: 설사)이 있는 환자에게 적용한다.
2) 접촉주의+는 접촉주의 격리 방법을 준수하고, 손위생과 환경 관리는 아래를 따른다.
   ① 손위생은 물과 비누(혹은 물과 함께 사용하는 손소독제)로 시행한다. *Clostridium difficile*은 알코올에는 사멸되지 않는다.
   ② 접촉 빈도가 높은 표면(침상 난간, 침상 옆 개인사물함 등) 및 장비를 sodium hypochlorite(10배 희석한 락스)로 세척 및 소독한다.

6 비말주의

가. 해당 질환

백일해(pertussis), 수막알균(*Neisseria meningitidis*) 수막염, 리노바이러스(rhinovirus), 인플루엔자(influenza) 등이 있다.

나. 혈액투석 침상 배치

1) 1인실 격리 투석, 구획 코호트 격리 투석 또는 그 날의 맨 마지막 순서에 배치한다[10]. (II)

다. 보호장구

1) 환자의 1 m 이내 영역으로 들어갈 때에는 외과용 마스크를 착용한다[10]. (IB)
2) 호흡기 분비물이 묻은 휴지나 손수건 등을 만질 때는 장갑을 착용한다[10, 11]. (IB)

라. 환자이동

1) 의학적으로 필요한 경우를 제외하고 환자를 의료기관 내, 그리고 의료기관 간 이송하는 것을 되도록 피한다[11]. (II)
2) 이동 중에 환자는 외과용 마스크를 착용하고, 호흡기 에티켓(기침이나 재채기를 할 때 화장지로 입과 코를 가리기, 사용한 화장지는 휴지통에 바로 버리기 등)을 준수한다[10]. (IB)
3) 이동부서에 환자정보를 알린다[11]. (II)

마. 환경 관리

1) 접촉 빈도가 높은 표면(침상 난간, 침상 옆 개인사물함 등) 및 장비는 '제9장. 세척, 소독, 멸균 지침'에 따라 4급 암모니움 화합물 등 환경 소독제로 소독한다[10]. (IB)

7 공기주의

가. 해당 질환

홍역(measles), 수두(chickenpox), 파종성 대상포진(disseminated herpes zoster), 활동성 호흡기 결핵(*Mycobacterium tuberculosis*), 신종 호흡기 감염 등이 있다.

나. 혈액투석 침상 배치

1) 가능한 인공신장실로 입실시키지 않는 것을 원칙으로 한다.

2) 음압격리실에서 투석을 시행한다[10]. (IB)
3) 음압격리실 사용이 불가능한 경우 다른 공간과 공기의 흐름이 연결되지 않는 1인실에 격리하여 투석을 시행한다[10]. (II)
4) 격리실 문은 항상 닫아 둔다[10]. (IB)

다. 보호장구

1) 공기주의 환자의 병실에 입실 시 N95 마스크를 착용한다[1]. (IB)
2) 홍역, 수두에 면역이 있는 직원은 이 환자를 돌볼 때 외과용 마스크를 착용한다[10, 11]. (II)

라. 환자이동

1) 의학적으로 필요한 경우를 제외하고 환자를 의료기관 내, 그리고 의료기관 간 이송하는 것을 되도록 피한다[10, 11]. (II)
2) 이동 중 환자는 외과용 마스크를 착용하고, 호흡기 에티켓을 준수한다[10, 11]. (II)
3) 피부 병변이 있는 경우에는 해당 부위를 깨끗한 밴드나 린넨으로 덮는다[10, 11]. (IB)
4) 이동부서에 환자정보를 알린다[11]. (II)

마. 환경 관리

1) 공기가 완전히 교환되는데 필요한 시간은 시간당 공기순환횟수에 따라 다르다. 예를 들어 시간당 12회의 공기순환이 이루어지는 음압격리실, 수술장, 내시경실, 기관지내시경실은 30분이 필요하며, 시간당 6~8회의 공기순환이 이루어지는 중환자실과 병동은 1시간이 필요하다.
2) 검사는 전파력이 없다고 판단될 때까지 가능한 한 연기하나, 부득이하게 검사가 필요한 경우에는 가급적 마지막 스케줄로 진행하고, 검사가 끝난 후에는 1)에 기재된 부서를 제외하고는 1시간 동안 공기 교환이 이루어지도록 한다.

바. 직원 배치

1) 홍역, 수두, 파종성 대상 포진 환자는 면역력이 있는 직원이 돌보도록 한다.

8 첨부

가. 별첨 제1호: 전파경로에 따른 환자 격리 방법 및 물품
나. 별첨 제2호: 경험적 예방조치가 필요한 임상적 증상 및 상태
다. 별첨 제3호: 호흡기 바이러스 감염관리
라. 별첨 제4호: 보호장구 착용방법

별첨 제1호

전파경로에 따른 환자 격리 방법 및 물품

구분		표준주의는 항상 준수한다.			
		접촉주의	접촉주의+	비말주의	공기주의
병상(병실) 배치		1인실 격리 투석 또는 구획 코호트 격리 투석 또는 맨 마지막 순서로 투석			음압실 또는 1인실 격리
격리 스티커/표지판		O	O	O	O
손위생 물품		알코올젤 혹은 물과 함께 사용하는 손소독제	물과 비누 혹은 물과 함께 사용하는 손소독제	알코올젤 혹은 물과 함께 사용하는 손소독제	알코올젤 혹은 물과 함께 사용하는 손소독제
개별 의료 용품 (혈압계, 청진기 등)		O	O	×	×
의료인 보호장구	장갑	O	O	×	×
	가운	O	O	×	×
	외과용 마스크	×	×	O	×
	N95 마스크	×	×	×	O
환자 보호장구		손위생	손위생	손위생, 외과용 마스크	손위생, N95 마스크
의료폐기물 용기		O	O	O	O

별첨 제2호

경험적 예방조치가 필요한 임상적 증상 및 상태[1]

임상 증상 및 상태[2]	가능한 병원성균[3]	경험적 예방 조치 유형
설사(diarrhea)		
(1) 실금이 있거나 기저귀 착용 환자에게 감염성 요인에 의한 것으로 보이는 급성설사	장관계 감염 병원균[4]	접촉
(2) 최근 항균제를 투여 받은 과거력이 있는 성인 환자의 설사	*Clostridium difficile*	접촉+
뇌수막염(meningitis)	*Neisseria meningitidis*	비말
원인을 모르는 전신 발진 또는 exanthems		
(1) petechial / ecchymotic with fever	*Neisseria meningitidis*	비말
(2) vesicular	varicella	공기, 접촉
(3) maculopapular with coryza and fever	rubeola (measles)	공기
호흡기계 감염[5]		
(1) HIV 음성이거나 감염 가능성이 낮은 환자의 기침, 열, 폐상엽의 침윤	*Mycobacterium tuberculosis*	공기
(2) HIV 감염자와 감염 가능성이 높은 환자의 기침, 열, 부위에 관계없는 침윤	*Mycobacterium tuberculosis*	공기
(3) 백일해 활동 기간 중 발작적 또는 심한 지속적 기침	*Bordetella pertussis*	비말
(4) 유아나 소아에서의 기관지염이나 croup과 같은 호흡기계 감염	respiratory syncytial virus	비말, 접촉
다제 내성균에 의한 감염가능성[6]		
(1) 다제 내성균에 의한 감염이나 균 집락의 과거력이 있는 경우	resistant bacteria	접촉
(2) 다제 내성균이 많은 병원이나 재활센터 등에 최근에 입원한 환자의 피부, 창상 또는 요로감염	resistant bacteria	접촉
피부 또는 창상감염		
드레싱을 할 수 없는 농양이나 배액성 창상	*Staphylococcus aureus*, group A *streptococci*	접촉

1. 병원 사정에 따라 추가하거나 변경이 가능하다. 적절한 예방조치를 수행하기 위해서 각 인공신장실은 입실 전, 입실 시 간호의 한 부분으로 이런 기준에 따라 환자를 평가하는 체계를 갖추도록 한다.
2. 환자에 따라서 열거된 증상이나 상태와 다른 양상을 보일 수도 있다. 예를 들면 신생아나 성인의 백일해에서 발작적이거나 심한 기침이 나타나지 않는 경우도 있다. 임상적인 판단과 지역사회의 특정 질환의 유병률에 따라 임상증상 및 상태의 기준을 정할 수 있다.

3. 가능한 병원성균에 열거된 미생물은 감염의 가능성이 있는 전체 미생물이나 진단을 포함하고 있는 것은 아니다. 그 보다는 여러 가능한 미생물 중 이러한 미생물에 의한 감염이 아닌 것으로 진단이 확정되기 전까지 표준예방 조치만으로는 전파를 차단할 수 없는 미생물을 주로 언급하였다.
4. 이에 포함되는 미생물에는 enterohemorrhagic *Esherichia coli* O157:H7, *Shigella* species, hepatitis A virus 또는 rotavirus 등이 있다.
5. 전파경로가 불확실한 신종 호흡기 감염의 경우 공기주의뿐만 아니라 접촉주의까지 적용한다. 개별질환에 대한 개인보호구는 질환별 지침을 참조한다.
6. 내성균은 당시의 상황, 지역적, 국가적 권고사항에 따라 임상적, 역학적 중요성에 대해 고려하여 해당 의료기관의 감염관리위원회에서 결정한다.

별첨 제3호

호흡기 바이러스 감염관리

1. 예방 및 관리

가. 호흡기 증상이 있는 환자, 보호자 및 직원은 마스크를 착용하고 호흡기 에티켓을 준수한다.

1) 기침할 때 코와 입을 티슈로 가린다.

2) 지속적으로 기침이나 재채기가 있을 경우 마스크를 착용한다.

나. 기침이나 재채기를 하고 난 후 반드시 손위생을 실시한다.

다. 호흡기 바이러스 양성 보고 시 감염 정보를 공유하고, 전파를 예방한다.

2. 호흡기 바이러스 격리 지침

가. 모든 환자는 표준주의 지침을 준수한다.

나. 호흡기 분비물에서 해당 바이러스가 분리되었을 때 전파경로별 감염관리 지침을 준수한다.

다. 전파경로가 불확실한 신종 호흡기 감염의 경우 공기주의뿐만 아니라 접촉주의까지 적용한다. 개별질환에 대한 개인보호구는 질환별 지침을 참조한다.

라. 면역저하환자 일부에서 잠복기간이 길어질 수 있으며, 신생아, 유아, 노인, 면역저하 환자의 경우 호흡기 바이러스 감염에 취약하므로 각별한 주의가 요구된다.

마. 유행 예방을 위해 코호트가 효과적이다.

구분	전파경로	잠복기	격리기간	유행기간
adenovirus	비말주의 + 접촉주의[1]	2~14일	질병기간	봄~여름
bocavirus		1~4일	질병기간	봄
enterovirus		3~7일	질병기간	–
human metapneumovirus		4~6일	질병기간	겨울~봄
parainfluenza virus		2~7일	질병기간	봄~여름
respiratory syncytial virus		3~7일	질병기간	가을~겨울
coronavirus	비말주의	2~5일	질병기간	겨울
influenza virus		1~4일	질병기간	가을~봄
rhinovirus		2~4일	질병기간	가을~봄

1. 환자의 호흡기분비물에 의해 주변 물품 또는 환경 표면 오염 시 해당 바이러스의 특성에 따라 환경에 안정하여 장시간 생존 가능하므로 접촉주의를 시행한다.

별첨 제4호

보호장구 착용방법

1. 장갑

가. 사용목적

1) 환자의 혈액, 체액(땀 제외), 분비물, 배설물, 점막, 손상된 피부에 접촉할 때 손의 오염을 방지하고, 미생물의 침투로부터 직원을 보호한다.
2) 의료인의 손에 있는 피부 상재균이 환자에게 전파되는 기회를 차단한다.
3) 날카로운 기구에 의한 시술자의 피부를 보호한다.

나. 주의사항

1) 장갑은 1회 사용을 원칙으로 한다.
2) 침습적 시술 등 무균적 처치가 필요한 경우 멸균장갑을 착용한다.
3) 장갑이 파손되면 즉시 벗고 새 장갑으로 교체한다.
4) 같은 환자에게 사용하더라도, 사용 부위가 달라지거나, 오염된 경우에는 장갑을 교환해야 한다.
5) 장갑을 벗을 때는 장갑의 표면과 접촉하지 않도록 주의하면서 벗는다.

다. 멸균장갑 착용 방법(그림 3-1)

1) 손을 씻은 후 한쪽 손으로 장갑 안쪽 커프를 잡아 올리면서 다른 쪽 손을 끼워 넣는다.
2) 장갑을 낀 손으로 다른 쪽 장갑의 커프 밑에 네 손가락을 넣는다.
3) 커프 밑에 넣은 손가락으로 커프를 잡아 올리면서 나머지 손을 끼워 넣는다.
4) 장갑을 손목 위까지 잡아 당겨 착용하며 가운 착용시 소매 끝을 덮도록 한다.

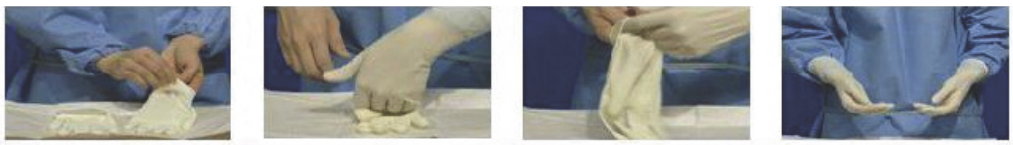


그림 3-1 멸균장갑 착용 방법

라. 멸균장갑 제거 방법(그림 3-2)

1) 장갑 손목부분의 바깥쪽을 잡은 후 장갑의 안쪽이 바깥쪽으로 향하도록 말아 벗는다.
2) 장갑을 벗은 손의 손가락을 반대쪽 손목부분에 넣어 안쪽이 밖으로 오도록 밀어낸다.
3) 쥐고 있는 장갑을 함께 감싸 버린 후 손위생을 시행한다.

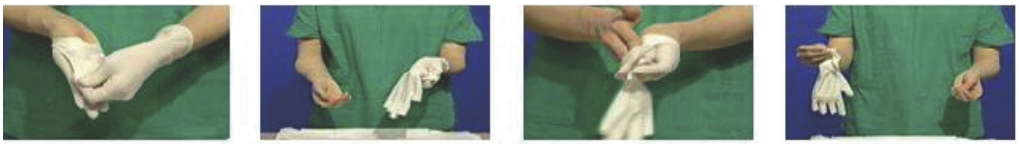


그림 3-2 멸균장갑 제거 방법

2. 마스크

가. 사용목적

1) 환자의 혈액이나 체액이 튀거나 분사될 가능성이 있는 처치를 수행할 때 코, 입을 오염시키는 것을 예방하고 미생물의 침투로부터 직원을 보호한다.
2) 의료인의 비말에 있는 미생물이 환자에게 전파되는 기회를 차단한다.

나. 주의사항

1) 사용 용도에 따라 적절한 마스크를 선택한다(공기격리 경우 N95마스크 착용).
2) 입과 코를 충분히 가리도록 하고 얼굴에 잘 밀착되도록 착용한다.
3) 마스크는 1회 사용을 원칙으로 한다.
4) 마스크의 앞면은 균에 오염된 것으로 간주하여 손으로 만지지 않는다.
5) 젖거나 손상된 경우 새 것으로 교환한다.
6) 목에 걸치거나 주머니에 넣고 다니지 않는다.
7) 외과용 마스크 위에 N95마스크 이중착용을 하지 않는다.

다. 외과용 마스크

1) 착용 시기
   ① 환자의 혈액, 체액, 분비물, 배설물 등이 직원의 얼굴이나 점막(코, 입)에 튈 가능성이 있을 때 사용한다.
   ② 비말전파가 가능한 환자 1 m 이내 접근 시 사용한다.
   ③ 수술, 중심정맥 카테터 삽입, 요추천자 등의 침습적 시술 시, 호흡기 증상이 있는 직원이 사용한다.

2) 착용 방법(그림 3-3)

① 마스크 주름을 펴서 얼굴에 댄다.

② 끈을 머리 뒤 목덜미에 묶는다.

③ 콧잔등을 눌러 밀착시킨다.

그림 3-3 외과용 마스크 착용 방법

3) 제거 방법

① 목 부분의 끈을 먼저 푼 다음 머리 부분의 끈을 푼다.

② 겉면을 손으로 만지지 않도록 주의하여 벗은 뒤 손위생을 시행한다.

라. N95마스크

1) 착용 시기

① 활동성 결핵, 수두 등 공기전파가 가능한 환자의 병실에 들어가기 전 사용한다.

② 공기매개 감염질환이 의심되거나 확진된 환자의 에어로졸 발생 시술 및 검사 시 사용한다.

③ 사용한 N95마스크는 환자병실을 나와 병실 문을 닫은 후 제거한다.

2) 착용 방법(그림 3-4)

① 마스크를 코와 턱을 감싸도록 얼굴에 맞춘다.

② 한 손으로 마스크를 잡고 위쪽 고무줄을 머리 뒤로 넘긴다.

③ 아래쪽 고무줄을 넘겨 목에 고정한다.

④ 콧잔등의 클립을 눌러 얼굴에 맞게 조정한다.

⑤ 양손으로 마스크 전체를 감싸고 "후"라고 세게 분 다음 공기를 들여 마시면서 공기누설을 체크(fit-test)한다.

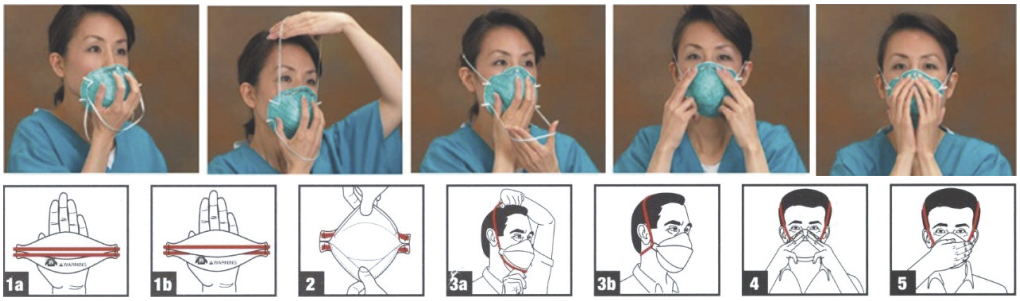


그림 3-4 N95마스크 착용 방법

3) 제거 방법(그림 3-5)

① 아래쪽 고무줄을 머리 앞으로 넘긴다.

② 위쪽 고무줄을 머리 앞으로 넘긴다.

③ 고무줄을 잡고 겉면을 만지지 않도록 하여 버린 후 손위생을 시행한다.

그림 3-5 N95마스크 제거 방법

3. 가운/앞치마

가. 사용목적

1) 환자의 혈액이나 체액 등의 오염으로부터 직원의 피부나 옷의 오염을 예방하고 미생물의 침투로부터 직원을 보호한다.

2) 의료인의 옷 또는 피부에 있는 미생물이 환자에게 전파되는 기회를 차단한다.

나. 주의사항

1) 사용 목적이 끝났을 때 바로 벗는다.

2) 착용 중 젖거나 오염이 되었을 때 교환한다.

3) 일회용 가운은 재사용하지 않는다.

4) 환자와 접촉면의 넓이, 오염물의 양, 환자의 상태 등에 따라 적절한 가운을 선택한다.

5) 가운을 벗을 때에는 오염된 바깥부분이 안쪽으로 오도록 말아서 주변 환경을 오염시키지 않도록 주의하여 버린다.

6) 격리실에서 착용한 경우 병실을 나가기 전에 벗고, 다인용 병실에서 착용한 경우 환자 주변에서 벗는다.

다. 가운 착용 방법(그림 3-6)

1) 가운을 집어 바닥이나 오염된 장소에 닿지 않도록 편다.

2) 소매 부분에 팔을 집어넣는다.

3) 목의 끈을 묶는다.

4) 등 쪽 가운을 가능한 많이 겹치도록 여미고 허리끈을 묶는다.

5) 몸이 충분히 보호되도록 착용한다.

그림 3-6 가운 착용 방법

라. 앞치마 착용 방법

1) 앞치마의 머리가 들어가는 구멍에 머리를 넣는다.

2) 앞치마가 충분히 의복을 덮도록 펼치고 허리끈을 묶는다.

마. 가운/앞치마 제거 방법(그림 3-7)

1) 목과 허리의 끈을 푼다.

2) 목과 어깨부터 가운을 벗는다.

3) 소매 부리를 빼내고 오염된 바깥부분이 안쪽으로 오도록 말아서 버리고 손위생을 시행한다.

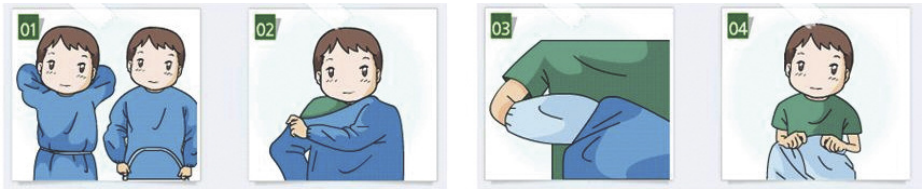


그림 3-7 가운/앞치마 제거 방법

4. 보안경 및 안면보호구(그림 3-8)

가. 사용목적

1) 환자의 혈액, 체액 등이 튀거나 분사되어 직원의 얼굴이나 눈, 코, 입 안의 점막을 오염시키는 것을 예방하고 미생물의 침투로부터 직원을 보호한다.

그림 3-8 보안경 및 안면보호구

나. 주의사항

1) 사용 용도에 따라 적절한 종류의 안면 보호구를 선택한다.
2) 보호용구 착용 시 얼굴에 잘 맞도록 조절하여 업무 중 벗겨지지 않도록 한다.
3) 마스크를 착용한 다음 안면보호구를 착용한다.

5. 보호장구 착탈 순서

가. 입는 순서

1) 가운
2) 장갑
3) 마스크
4) 보안경/안면보호구

나. 벗는 순서

1) 장갑
2) 가운
3) 보안경/안면보호구
4) 마스크

4

투석 시작 및 과정 관리

1. 혈관접근로를 확보하기 전에 자가동정맥루(arteriovenous fistula, AVF), 인조혈관접근로(arteriovenous graft, AVG)나 카테터 출구부에 감염징후가 있는지 확인한다[14]. (IB)
2. 모든 투석과정에서 손위생과 무균술을 철저히 지킨다[15]. (IB)
3. 혈액투석환자 간에는 공용 물품을 사용하지 않는다[12].
4. 주사제는 투석 침상이 아닌 별도의 준비실에서 미리 준비하며, 투여 전 두 가지 이상의 지표(이름, 등록번호 등)로 환자의 신원을 확인한다[13]. (IB)
5. 다회용량 주사제(헤파린 등)는 준비실에서 환자별로 따로 주사기에 계량하여 준비하며, 다회용량 주사제 용기를 침상으로 가져가지 않는다.

1 목적

인공신장실에서 혈액투석 준비과정, 시작 및 유지 중의 감염관리 방법 등을 규정함으로써 의료관련감염을 예방하기 위함이다.

2 정책

가. 인공신장실에서 혈액투석을 받는 모든 환자에게 표준주의를 적용한다[10]. (IA)

나. 혈액투석환자 간에는 공용물품을 사용하지 않는다. 예를 들어 혈액투석라인, 주사기, 약물 카트 등을 같이 사용하지 않는다[12].

다. 환자와 접촉하거나 혈액투석기 등 기구 및 장비를 만지기 전에는 반드시 손위생을 수행하고 장갑을 착용한다. 환자 간 이동시에는 반드시 사용하였던 장갑을 벗고 손위생을 수행한다[6, 7, 13]. (IB)

라. 투석 시작 및 종료 시, 혈액 등 체액에 노출될 가능성이 있을 경우에는 적절한 보호장구(장갑, 마스크, 가운, 눈 보호장구 등)를 추가로 착용한다[10]. (IB)

마. 보호장구가 체액 등으로 오염되었을 때에는 반드시 교환한다[12].

바. 원칙적으로 의료진과 환자는 치료목적을 제외하고 인공신장실 내에서 식사하지 않도록 한다 (간단한 음료 섭취는 가능하다)[12].

3 투석 준비 및 시작

가. 혈관접근로를 확보하기 전에 자가동정맥루(arteriovenous fistula, AVF), 인조혈관접근로(arteriovenous graft, AVG)나 카테터 출구부에 감염징후가 있는지 확인한다[14]. (IB)

나. 혈관접근로 확보 전 적절한 손위생 후 멸균장갑을 착용한다.

다. 자가동정맥루 천자

1) 피부 소독 전 천자부위를 결정하기 위해 자가동정맥루를 만져보고 점검한다[14].
2) 동맥바늘은 원위부에, 정맥바늘은 근위부에 위치한다[14].
3) 천자부위를 중심으로 2% 클로르헥시딘/70% 알코올 소독액 또는 10% 포비돈 소독액을 사용하여 원을 그리듯이 소독하고 자연 건조시킨다[14].
4) 동맥바늘을 삽입하되 동정맥 연결부위로부터 적어도 3~5 cm 떨어진 위치에서 주사바늘 빗면이 위를 보도록 20° 각도로 순방향 또는 역방향으로 천자한다[14].
5) 정맥바늘은 동맥바늘의 위치로부터 3~5 cm 간격을 두고 같은 각도로 순방향으로 천자한다[14].
6) 자가동정맥루 천자에 실패하였을 경우에는 지혈 후 장갑을 교환하고 피부를 재소독한 뒤 천자과정을 반복한다[14].

라. 인조혈관접근로 천자

방법은 자가동정맥루와 같으나 주사바늘 빗면이 위를 보도록 45° 각도로 천자한다[14].

마. 카테터 연결

1) 카테터를 혈액투석기와 연결할 때 가능하면 두 명의 숙련된 근무자가 함께 조작하며 카테터 연결시에는 근무자와 환자 모두 수술용 마스크를 착용한다[14]. 한 명은 카테터와 투석라인을 연결하고, 다른 한 명은 혈액투석기를 조작한다.
2) 내강과 카테터 허브는 가능한 공기에 노출시키지 않도록 한다.
3) 카테터 연결부위 아래를 깨끗한 상태로 유지하면서 카테터 내강은 항상 무균적으로 유지시킨다. 예를 들어 혈액투석 중 카테터를 통한 수액의 주입은 금지한다.
4) 카테터 내강을 잠그고 카테터 허브 마개를 분리한 뒤 카테터 허브를 2% 클로르헥시딘/70% 알코올 소독액 또는 10% 포비돈 소독액으로 소독하고 공기 노출을 막기 위해 바로 혈액투석라인과 연결한다[14].

4 투석 과정 중 감염관리

가. 투석 과정 중 카테터 조작은 꼭 필요한 경우가 아니면 가급적 제한한다.

나. 투석 과정에서 필요한 일회용품은 한 환자에게 사용한 후 폐기해야 한다[12].

다. 일회용품이 아니거나 환자의 침상으로 가져갔다가 사용하지 않은 멸균 물품이 있는 경우에는, 반드시 중앙공급실에 재멸균을 의뢰하여 재사용한다.

라. 쉽게 소독할 수 없는 반창고, 지혈대 등은 각각의 환자가 전용으로 쓰도록 한다[12]. B형간염 환자의 경우 가급적 혈압계 커프도 따로 사용한다.

마. 모든 투석과정에서 손위생과 무균술을 철저히 지킨다[15]. (IB)

5 투석 종료

가. 카테터를 가지고 있는 경우에는 투석 시작 때와 동일하게 무균술을 지키며 카테터 허브를 투석라인에서 분리하고 소독한 뒤 마개로 잠근다[14].

나. 자가동정맥루나 인조혈관접근로의 경우 2% 클로르헥시딘/70% 알코올 소독액 또는 10% 포비돈 소독액으로 소독 후 자연건조시킨 후에 지혈거즈 또는 소독 코튼볼로 지혈하여 마무리한다. 필요한 경우에는 지혈대를 사용할 수 있다.

6 카테터 출구부 관리

가. 카테터 출구부 드레싱을 제거하고 2% 클로르헥시딘/70% 알코올 소독액 또는 10% 포비돈 소독액을 사용하여 카테터 출구부를 중심으로 안쪽부터 바깥쪽으로 원을 그리며 2회 반복하여 소독한 뒤 완전 건조 후 새 드레싱을 적용한다[14, 15].

나. 카테터 출구부 드레싱은 거즈드레싱 또는 투명필름드레싱 모두 가능하며, 거즈 드레싱의 경우 매 투석치료시, 투명필름드레싱은 최소한 1주일에 한 번 교체한다[15]. (II) 단, 드레싱이 젖거나 오염된 경우에는 바로 드레싱을 교체한다[15]. (IB)

7 약물/투석물품 이송 시 주의사항

가. 환자의 침상으로 가져간 물품은 해당 환자에게만 사용하고, 사용한 물품은 반드시 폐기한다[12]. 만약 사용하지 않은 멸균 물품이 있다면 중앙공급실에 재멸균을 의뢰하여 재사용할 수 있도록 한다.

나. 각 환자별로 약품을 이송할 때 사용한 쟁반을 다른 환자에게 가져가기 전 깨끗이 소독한다.

다. 각 환자에게 이송하는 약품이나 투석물품을 가운 주머니에 넣어 가져가지 않도록 주의한다[12].

8 주사제 준비과정 및 주사과정

가. 일반원칙

1) 주사제 준비과정 및 주사과정에서 손위생[10, 16, 17] (IA) 및 무균술[10, 13, 16] (IB)을 적용한다.
2) 주사제를 준비할 때에는 투석침상이 아닌 별도의 깨끗한 투석 준비실에서 준비한다[13]. (IB)
3) 혈액 등의 체액에 오염되었거나 사용한 물품을 투석 준비실로 다시 가져오지 않도록 하며, 응급상황에서 사용되었던 모든 주사용기, 수액, 주사기 등은 폐기한다[10, 16, 17]. (IA)
4) 투석 준비실에서 각 환자에게 투여될 주사제를 준비하고, 환자의 이름, 병록번호, 생년월일 등 환자 확인이 가능한 지표 2가지 이상 및 주사제 용량 및 용법을 주사제에 표기하여 투여 전 확인한다.

나. 수액투여

1) 카테터나 정맥주사라인 관류 목적으로 여러 사람에게 같은 수액을 사용하지 않는다[10, 16, 17]. (IB)
2) 주사침, 주사기, 세척액, 정맥주사 용품 및 수액 등을 환자 간에 같이 사용하지 않는다[10, 13, 16, 17]. (IB)
3) 혈액제재는 4시간 이내에 투여한다.
4) 수액을 연결하기 전에 연결 포트 (IV ports)를 70% 알코올이나 2% 클로르헥시딘/70% 알코올 소독제로 문질러 소독하고 연결한다[13, 16, 17]. (IB)

다. 수액라인 세척

수액라인 세척을 위해서는 소포장된 생리식염수나 포도당과 같이 일회용 제품을 사용한다[10, 16, 17]. (IB)

라. 주사기 사용

1) 환자 간에 같은 주사기를 사용하여 주사제를 투여하지 않는다. 중간에 주사바늘을 교체하여 사용하는 것도 금한다[10, 16, 17]. (IB)
2) 주사기 및 주사바늘 등은 사용 후 폐기한다. (IC)

마. 주사용기 (vials)

1) 가급적 일회용 주사용기를 사용한다[13]. (IB)
2) 주사용기에서 주사제를 채취할 때에는 무균술을 유지하며, 주사용기 입구인 고무마개를 70% 알코올 솜으로 소독하고 건조시킨 뒤에 사용한다[16, 17]. (IB)
3) 환자에게 사용하였던 주사기나 주사바늘로 주사용기를 다시 찌르지 않는다[13]. (IB)
4) 일회용 주사용기(조혈제 등)은 환자 간에 공동으로 사용하지 말고 남은 약물은 바로 폐기한다[16, 17]. (IA)
5) 주사용기 속 남은 주사제를 한군데 모아 재사용하지 않는다[10, 16]. (IA)
6) 주사용기 고무마개에 주사바늘이나 주사기를 꽂아놓은 상태로 두지 않는다[16]. (IB)

바. 다회용량 주사제

1) 다회용량 주사제를 사용하는 경우 일회용 주사용기와 마찬가지로 무균술을 적용한다[10, 16]. (IB)
2) 다회용량 주사용기에서 필요한 용량을 주사기로 계량하여 준비한다. 환자 확인 후 용량, 용법 등을 표기하여 투여 전 확인할 수 있도록 한다. 다회용량 주사용기 자체를 투석 침상으로 가져가지 않도록 한다.
3) 다회용량 주사제 사용 후 남은 주사제는 2~8℃의 약품보관용 냉장고에 보관하며, 다음 사용 시에는 고무마개를 잘 소독하고 주사기를 이용하여 필요한 용량만큼 계량하여 사용한다[10, 16, 17]. (IB)
4) 다회용량 주사제마다 제품의 유통기한을 고려하여 폐기일을 정하며, 개봉일과 폐기예정일을 용기에 표기하여 관리한다[16, 17]. (IB)
5) 다회용량 주사제를 사용하기 전 주사용기 속 주사제의 상태를 확인하고, 폐기일이 도래하지 않았더라도 주사제가 변질되었을 경우에는 바로 폐기한다[16, 17]. (IB)

5

혈행성 감염원 관리

1. 모든 혈액투석환자들은 B형간염과 C형간염에 대해 정기검사를 시행한다. (IB)
2. B형간염의 감염 위험이 있는 환자는 B형간염 예방접종을 시행한다. (IB)
3. HBsAg 양성 환자는 별도의 혈액투석기를 사용하여 투석을 해야 한다. (IB)
4. C형간염과 HIV 감염 환자는 표준감염관리지침을 지킨다면 별도의 혈액투석기 사용이 권장되지는 않는다. (IB)

1 목적

혈액투석환자에서 혈액을 통한 감염을 방지할 뿐만이 아니라 인공신장실에서 근무하는 직원들의 혈행성 감염의 위험을 감소시킴으로써 안전한 환경에서 최선의 의료를 제공하기 위함이다.

2 일반적인 감염관리 지침[12, 18, 19]

가. 손위생

1) 직원들은 환자나 장비의 접촉 전후로 물과 함께 비누나 소독제를 이용하여 손을 씻도록 해야 한다. 육안으로 오염되지 않았을 경우 알코올젤을 대신에 사용할 수 있다. (IA)
2) 환자를 간호하거나 잠재적으로 오염될 수 있는 장비를 만질 때 직원들은 손씻기뿐만 아니라 일회용 장갑을 사용한다. (IB)
3) 환자들도 인공신장실에 도착하거나 떠날 때 그들의 손을 씻거나 알코올젤을 사용한다. (IB)

나. 장비 관리

1) 잠재적으로 환자의 혈액에 오염될 가능성 높은 혈액투석기를 세척할 때는 특히 주의를 기울이도록 한다. (II)
2) 투석 과정에서 필요한 일회용품은 한 환자에게 사용한 후 폐기한다. (IB)
3) 일회용품이 아닌 경우 환자에게 사용한 후 별도의 세척 공간에서 세척 및 소독을 실시한 후 사용한다. (IB)
4) 혈액투석기와 혈압계 커프(개별 사용)는 B형간염 환자의 경우 따로 구분하여 사용을 한다. C형간염과 HIV 환자는 표면 소독을 한 후 다른 환자에게 사용한다. (IB)
5) 투석이 끝난 후 물품과 주변환경(예, 투석 침상, 작업대, 가위, 지혈 겸자, 클램프, 혈압계 커프, 청진기 등)은 4급 암모니움 화합물로 청소한다. (IB)
6) 혈액으로 인한 가시적인 오염이 있다면 HBV, HIV에 효과적인 소독제나 sodium hypochlorite(100배 희석한 락스)로 소독한다. (IB)

7) 투석이 끝난 후 혈액투석기 외부 표면은 sodium hypochlorite(100배 희석한 락스)로 소독한다. (IB)
8) 혈액투석기 내부는 매 투석 후 린스를 시행하며, 일과 후에는 기계 제조사의 지침에 따라 소독한다. 단, B형 간염 환자가 사용한 경우나 온라인 혈액여과투석을 실시할 경우는 린스만으로는 안되고 각 투석 전에 소독을 실시한다. (IB)
9) 다량의 혈액, 체액이 쏟아진 경우에는 다음과 같은 방법으로 제거한다. (IB)
   ① 장갑을 착용한다.
   ② 흡수용 패드로 혈액 및 체액을 흡수하여 닦아낸다.
   ③ Sodium hypochlorite(10배 희석한 락스)를 혈액, 체액을 쏟은 곳에 붓는다.
   ④ Sodium hypochlorite(10배 희석한 락스)를 페이퍼타월로 닦아낸다.
   ⑤ 사용한 물품을 지퍼백에 밀봉하여 의료폐기물 전용용기에 버린다.
   (혈액 10 cc 미만에 노출되었을 경우엔 폴리글러브 끼고 환경티슈로 혈액을 닦아서 폐기물 상자에 넣는다)

다. 약품 관리

1) 약물은 환자간에 이동이 없도록 한다. 다회용량 주사제는 할당된 중앙 구역에서 준비한 후 각각의 환자에게 개별적으로 제공되어야 한다. 이러한 약제가 투석 구역에서 준비 구역으로 다시 반환되지 않도록 한다. (IB)
2) 여러 환자에게 약품을 제공하기 위한 약품 카트는 공통으로 사용하지 말아야 한다. 그리고 약품, 주사기, 알코올 솜 등을 주머니에 넣고 다니면 안 되고 트레이를 사용할 경우 각 환자에게 사용 전에 세척한다. (IB)

라. 폐기 관리

1) 바늘은 합성수지 전용용기에 담아서 폐기해야 하며 용기의 2/3 이상 넘지 않도록 한다. (IB)
2) 사용한 투석라인은 인공신장실 외부로 이송하기 전에 누수방지 용기에 효과적으로 밀봉한다. 만약에 투석라인에서 배액이 필요한 경우 투석 구역이나 준비 구역에서 떨어진 별도의 공간에서 시행한다. (IB)

3 정기 혈액 검사[12, 18, 19]

1) 모든 혈액투석환자들은 B형간염과 C형간염에 대해서 정기검사를 실시한다(표 5-1). 환자가 다른 인공신장실이나 병원으로 전원을 갈 경우 검사 결과와 검사 시행일을 통보하여 감염관리의 연속성을 가질 수 있도록 한다. (IB)
2) 인공신장실에 처음 내원시 B형간염 감염상태(HBsAg, anti-HBc, anti-HBs)에 대해서 알고 있어야 하며 전원을 오기 전에 미리 확인하는 것이 좋다. 감염 상태에 대해서 모를 경우 7일 이내에 검사를 하여 확인해야 한다. Anti-HBs ≥10 mIU/mL이면 면역이 있는 것으로 간주하면 된다. (IB)
3) C형간염 검사는 HCV 항체검사(enzyme immunoassay, EIA)와 HCV RNA 검사(real-time PCR)가 있는데 HCV 항체가 음성인 경우 실제 HCV 감염인 경우가 드물기 때문에 대부분의 경우 HCV RNA 검사를

정기검사로 실시할 필요는 없다. HCV 항체가 음성이지만 설명할 수 없는 이유로 간수치가 상승할 경우나 HCV 원내 감염이 의심되는 경우 노출위험이 있는 전체 환자에 대해서 HCV RNA 검사를 실시해야 한다(그림 5-1). (IB)

4) HDV와 HIV 감염에 대한 정기검사는 권장하지 않는다. (II)

표 5-1 B형간염과 C형간염 정기검사 스케줄

환자 상태	처음 내원시	6개월마다	1년마다
모든 환자	HBsAg Anti-HBc Anti-HBs Anti-HCV		
Anti-HBs 음성 (<10 mIU/mL)		HBsAg	
Anti-HBs 양성 (≥10 mIU/mL)			Anti-HBs
Anti-HBs 양성 Anti-HBc 양성		추가적인 HBV 검사가 필요하지 않다	
Anti-HCV 음성		Anti-HCV	

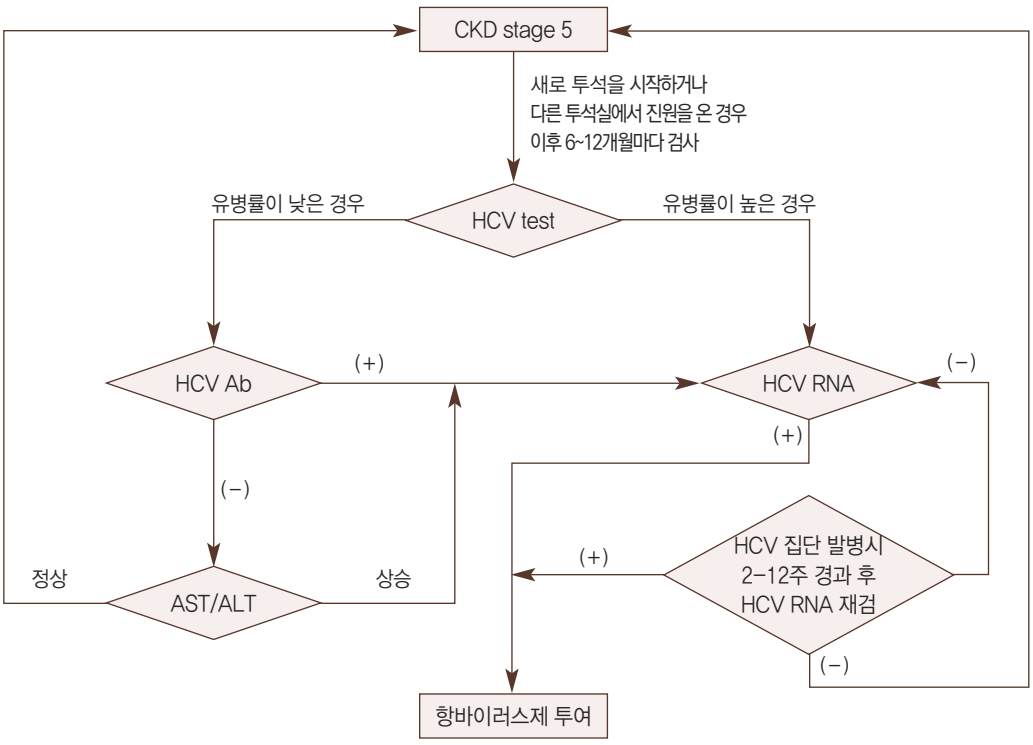


그림 5-1 투석환자에서의 C형간염 검사 알고리즘

4 B형간염 감염예방과 관리

가. HBsAg 양성 환자의 관리[12, 19]

1) 인공신장실내의 표준감염관리지침을 따른다. (IB)
2) 별도의 공간 및 혈액투석기를 사용하여 투석을 실시하고 매 투석 후 표면 소독을 실시해야 한다. (IB)
3) HBsAg 양성 환자를 간호하는 직원이 감염 위험이 있는 환자(anti-HBs 음성)를 동시에 간호하지 말도록 해야 한다. (IB)

나. B형간염 바이러스에 노출된 경우의 예방[20]

1) B형간염이 있거나 있을 가능성이 있는 체액에 경피 혹은 점막을 통한 노출이 있는 경우는 감염원의 HBsAg 상태를 확인하기 위하여 감염원의 혈액을 채취해야 한다. 감염원의 HBsAg 상태와 노출된 사람의 백신 접종력, anti-HBs 상태에 따라 조치법이 다르다. 권장되는 노출 후 예방조치법은 〈표 5-2〉와 같다. (IB)

2) HBsAg 양성 감염원에 대한 노출

과거의 B형간염 백신 3회 접종력을 확인하였으나 접종 후 검사를 하지 않은 경우는 1회의 백신 추가접종을 실시한다. 백신 접종 중으로 3회 접종이 완료되지 않은 경우는 적절한 용량의 B형간염 면역글로불린(HBIG 0.06 mL/kg, 최대량 5 mL)과 3회 백신 접종을 완료한다. 백신 접종력이 전혀 없는 경우는 노출 후 가능한 빨리(24시간 이내가 바람직함) B형간염 면역글로불린과 백신을 동시에 다른 부위에 투여한다. 백신 접종력

표 5-2 B형간염 바이러스의 노출 후 예방 조치법

노출된 사람의 상태	감염원의 상태		
	HBsAg 양성	HBsAg 음성	HBsAg 미상
백신미접종자	HBIG 1회+백신접종 3회	백신접종 3회	백신접종 3회
백신과거접종자			
항체형성	처치 필요 없음	처치 필요 없음	처치 필요 없음
항체미형성	HBIG 1회+백신접종 3회 혹은 HBIG 2회(1달 간격)	처치 필요 없음	고위험(HBsAg 양성일 가능성이 높은 경우)에 해당되면 HBsAg 양성인 경우에 준해 처치
항체형성미상	Anti-HBs 실시하여 결과에 따름 -Anti-HBs ≥10 mIU/mL: 처치 필요 없음 -Anti-HBs <10 mIU/mL: HBIG 1회 +백신접종 1회	처치 필요 없음	Anti-HBs 실시하여 결과에 따름 -Anti-HBs ≥10 mIU/mL: 처치 필요 없음 -Anti-HBs <10 mIU/mL: 백신접종 1회, 1~2개월 후 Anti-HBs 검사시행

이 없는 경우 B형간염에 대한 면역력 여부 확인을 위해 혈청학적 검사를 시행하고, 즉시 첫 번째 백신을 접종받아야 한다. Anti-HBs <10 mIU/mL이면 백신 접종을 총 3회 완료해야 한다. (IB)

3) HBsAg 상태를 모르는 감염원에 대한 노출
과거의 B형간염 백신 3회 접종력을 확인한 경우는 더 이상의 처치가 필요하지 않다. 백신 접종 중으로 3회 접종이 완료되지 않은 경우는 총 3회 백신 접종을 완료한다. 백신 접종력이 전혀 없는 경우는 노출 후 가능한 빨리(24시간 이내가 바람직함) 백신을 접종한다. (IB)

5 C형간염 감염예방과 관리[12, 18, 19]

1) Anti-HCV 음성 환자는 anti-HCV 검사를 6개월마다 정기적으로 시행한다. (IB)
2) 환자간에 오염된 혈액이나 수액이 전파되지 않도록 감염관리 지침을 따른다. (IB)
3) HCV에 감염된 환자를 위한 전용 혈액투석기의 사용은 권장되지 않으나 매 투석 후 표면 소독을 실시해야 한다. (IB)

6 HIV 감염예방과 관리[12, 19]

1) 감염관리 목적으로 HIV 검사를 정기적으로 실시할 필요는 없다. (II)
2) 표준감염관리지침을 수행하는 것으로 환자 간의 전염을 막을 수 있다. (II)
3) HIV에 감염된 환자를 위한 전용 혈액투석기의 사용은 권장되지 않으나 매 투석 후 표면 소독을 실시해야 한다. (IB)

6

혈관내 카테터 및 동정맥루 감염관리

1. 혈액투석 카테터 사용은 최소한의 기간 동안만 사용한다[14, 19, 21, 22]. (IA)
2. 카테터를 이용하여 투석하는 환자는 매 투석 때마다 카테터 출구와 포트 캐뉼라 감염여부를 확인한다[14, 19, 21]. (IB)
3. 혈액투석 카테터 조작 시 의료진은 마스크와 멸균장갑을 착용한다[14, 19, 21]. (IB)
4. 혈관접근로 천자 전에 환자는 비누와 물로 팔을 씻는다.
5. 혈관접근로 천자 시 의료진은 무균술을 준수해야 한다[14, 19, 21, 22]. (IB)

1 목적

혈액투석과 관련하여 철저한 감염관리의 준수는 카테터 또는 동정맥루의 안전한 사용과 감염병 합병증 예방을 위한 필수적인 노력이다 2006년 K/DOQI vascular access 2006을 시작하여 여러 가이드라인이 제시되었으며 이번 가이드라인은 기존에 발표된 가이드라인을 정리하여 한국적 상황에 맞게 적용하는 과정을 통하여 작성되었다.

2 혈관내 카테터 삽입

가. 투석을 위한 중심정맥내 카테터는 자가동정맥루 또는 인조혈관접근로와 같은 장기 사용 가능한 카테터 접근법을 사용할 수 있을 때까지 기간을 최소화하여 사용한다[14, 19, 21, 22]. (IA)

나. 1~2주 이상 카테터를 이용해서 투석을 해야 하는 경우에는 커프가 있는 터널 방식의 카테터를 사용한다[14, 19, 21, 22]. (1B)

다. 카테터 삽입은 최대멸균차단(maximum barrier precaution)을 적용한다[14, 19, 21, 22]. (1B)

* 최대멸균차단 : 수술용 마스크, 멸균 가운, 멸균 장갑, 모자의 착용, 전신을 덮을 수 있는 멸균방포를 사용한다.

라. 중심정맥관 삽입 부위는 알코올이 함유된 0.5% 초과농도의 클로르헥시딘(가이드라인마다 클로르헥시딘의 농도는0.5%~2%까지 다양하게 제시가 되어있다)으로 소독을 한다[14, 19, 21]. (1B)

바. 카테터 관련 합병증의 예방을 위하여 내경정맥(internal jugular vein)을 선호하며 대퇴정맥이나 쇄골하정맥은 되도록 피한다[19]. (II)

사. 카테터 삽입 시도 횟수를 줄이고 물리적 합병증을 감소시키기 위해 중심정맥관을 삽입할 때 초음파 장비를 이용할 수 있다. 이때 시술은 반드시 잘 훈련된 의료진이 해야 한다[24]. (II)

아. 카테터를 삽입하기 전에 균집락 형성 및 카테터 관련 혈류감염을 예방하기 위한 목적으로 전신 항균제를 사용하지 않는다[24]. (IB)

자. 카테터가 더 이상 필요하지 않으면 즉시 제거한다[24]. (IA)

3 카테터의 소독과 카테터 출구부위 관리(표 6-1)

가. 카테터 출구(catheter exit site)와 포트 캐뉼라부위(port cannulation site)는 투석때마다 경험있는 의료진이 감염여부를 확인해야 한다[14, 19, 21]. (IB)

나. 카테터 출구 부위의 투명드레싱(7일)이나 멸균거즈(투석때마다)를 교체한다[14, 19, 21]. (IB)

다. 카테터 출구 부위를 조작할 때마다 무균술의 원칙을 지켜서 시행한다[14, 19, 21]. (IB)

1) 시술자는 시술전 손위생을 시행한다.

2) 카테터에 카테터를 연결하거나 분리할 때 시술자나 환자 모두 수술용 마스크를 착용한다.

3) 시술자는 환자마다 멸균장갑을 교체하고 카테터나 포트 캐뉼라부위에 연결하거나 분리를 할 때, 드레싱을 할 때마다 멸균장갑을 교체한다.

표 6-1 카테터 연결 및 카테터 출구부위 소독과 관리 방법[14]

투석의 기본원칙을 준수하며 투석부위를 준비한다.

무균술의 기본 원칙을 준수한다(손위생, 환자와 시술자의 마스크 착용, 삽입 부위의 no-touch, 1회용 멸균 장갑의 착용).

0.5-2%의 클로르헥시딘 소독제를 사용한다(클로르헥시딘을 사용할 수 없는 경우 10% 포비돈-요오드를 사용할 수 있다).

다음과 같은 방법으로 피부 부위를 소독한다.

1. 카테터 출구 부위부터 시작해서 원을 그리면서 소독액으로 소독을 시행한다.
2. 지름이 10 cm 이상이 되도록 소독한다.
3. 1, 2번을 2회 반복한다. 피부 부위의 소독액은 닦아내거나 씻어내지 않는다.
4. 드레싱을 덮기 전에 소독액을 충분히 건조시킨다.

카테터와 카테터를 연결할 때 다음 사항을 준수한다.

1. 첫번째 소독 스왑으로 접합부위를 잡는다.
2. 두번째 소독 스왑으로 연결부위를 포함하여 10 cm을 소독한다.
3. 카테터 연결 허브와 캡을 첫번째 스왑으로 깨끗이 소독하고 스왑을 버린다.
4. 한번 소독된 연결부위는 바닥에 닿지 않도록 한다.

카테터가 닿게 되는 피부부위를 위에서 아래방향으로 소독한다.

카테터 회사의 소독제에 관련한 규정을 확인하고 적합한 소독제를 사용한다.

4 혈관접근로 천자 시 감염관리(자가동정맥루와 인조혈관접근로)

가. 혈관접근로 천자 시 무균술을 준수한다[14, 19, 21, 22]. (IB)

1) 혈관접근로 천자 전 환자는 삽입을 시행할 팔을 항균비누와 물을 이용하여 씻는다.
2) 시술자는 혈관접근로 천자 전에 손위생을 시행한다.
3) 매 환자의 혈관접근로 천자 전에 멸균장갑을 교체한다. 장갑사용이 손위생을 대체할 수 없다.
4) 천자할 부위는 알코올이 함유된 0.5% 초과농도의 클로르헥시딘으로 소독을 한다. 클로르헥시딘을 사용할 수 없는 경우는 10% 포비돈-요오드를 이용할 수 있다(제조사의 지침에 따라 사용).

나. 환자에게 혈관접근로 천자와 관련하여 다음과 같은 사항에 대하여 교육한다[18]. (IB)

1) 혈관접근로 천자 전 항균비누와 물로 손위생을 시행한다
2) 카테터 삽입 부위나 자가동정맥루와 인조혈관접근로의 피부 부분을 손으로 만지지 않도록 한다.
3) 환자의 옷이 자가동정맥루와 인조혈관접근로 부위를 조이지 않도록 한다.

7

투석용수 관리

1. 혈액투석 특히, 고유량(high-flux) 투석 및 혈액투석여과(hemodiafiltration, HDF)를 사용할 때는 초여과수(ultrapure water)를 사용을 우선 고려한다.
2. 생산된 투석용수는 화학적, 세균학적인 검사가 규칙적으로 이루어져야 한다. 허용량을 초과한 결과가 있을 때에는 이에 상응하는 조치를 취한다.
3. 투석용수의 미생물학 검사는 시스템의 적절성을 평가하는 기간에는 매주 시행하며, 기존 시스템인 경우에는 적어도 1개월에 1회 시행한다.
4. 투석용수의 화학적 검사는 연 1회 시행한다.

1 목적

고유량 투석 및 혈액투석여과(hemodiafiltration, HDF) 등 혈액투석 기술이 발전하면서 투석용수의 수질관리에 대한 중요성이 강조되고 있다. 아울러, 감염성 질환의 매개체로서의 투석용수에 대한 관심이 증가되면서 투석용수에 대한 적절한 관리지침은 반드시 필요하다.

2 혈액투석용 정수시스템

가. 혈액투석용 정수 생성

1) 현재 국내에서 시행되고 있는 혈액투석 특히, 고유량(high-flux) 투석 및 혈액투석여과를 사용할 때는 초여과수(ultrapure water)를 우선 고려한다[25, 26].
2) 유입수의 여과정도에 따라서 여과수(standard pure water)와 초여과수(ultrapure water)로 나눌 수 있다. 미국과 유럽기준에 따른 여과수와 초여과수의 최대 허용범위는 〈표 7-1〉과 같다[25, 26, 27].

표 7-1 여과수와 초여과수의 최대 허용범위[25, 26]

최대허용량	Standard pure water		Ultrapure water	
	AAMI	EBPG	AAMI	EBPG
Bacterial count (CFU/mL)	<100	<100	<0.1	<0.1
Endotoxin (IU/mL)	<0.25	<0.25	<0.03	<0.03

AAMI: Association for the Advancement of Medical Instrumentation (2015)
EBPG: European Best Practice Guidelines (2002)

3) 여과수는 전처리과정(마이크로필터, 연수기, 활성탄소필터), 역삼투압 정수기 및 탈이온화기(deionizer), 자외선소독기가 장착된 정수시스템에서 생성될 수 있고, 기본적으로 이 과정을 거쳐야 한다. 생성된 여과수는 관리된 투석용수 분배시스템을 통해 환자에게 전달되어야 한다[25].

나. 정수시스템의 관리

1) 전처리과정

① 전처리 과정은 부유물질을 제거할 수 있는 마이크로필터, 경도성 물질(칼슘, 마그네슘)을 제거할 수 있는 연수기, 염소와 냄새, 맛, 색깔 등을 제거할 수 있는 카본필터로 구성된다.

② 전처리과정의 유입수는 상수도 사용을 원칙으로 하고 직접 상수도나 저수조로부터 수입 받는다. 지하수나 기타 하천으로부터 유입되는 물은 사용하지 않는다.

③ 원수에서 전처리로 이어지는 유입관은 동관이나 알루미늄관은 피하고 가능한 clean PVC 관, 스테인레스관 혹은 PEX 관을 사용한다.

④ 전처리과정에서 주로 제거되는 물질은 각 단계마다 다르므로, 정수시스템의 각 단계는 각각 제조사의 지침에 따라 면밀하게 관리한다.

2) 역삼투압정수기

① 역삼투압 정수기는 혈액투석 용수관리에 가장 중요한 단계로서, 시스템의 주기적인 감시와 소독이 반드시 필요하다.

② 역삼투막 교체시기는 제작사 및 사용연한 등을 고려하여 정하며, 1~2년 사용시 교체하고 가급적 3년을 넘지 않도록 한다. 스케일링, 역세척 및 소독은 제작사의 지침을 따르도록 한다.

③ 생성되는 물의 유속이나 전도율에 대한 지속적인 감시가 필요하다.

④ 클로라민은 역삼투막을 자유롭게 통과하므로, 역삼투 시스템 전에 카본필터를 설치한다.

3) 후처리과정

① 세균 오염이나 바이오필름(biofilm) 형성을 예방하기 위해 투석용수의 순환을 위한 배관은 특별히 잘 설치되어야 한다[28, 29]. 분배시스템의 배관파이프 재질은 세균 증식이나 바이오필름 형성을 예방할 수 있어야 하고 소독이 용이해야 한다(표 7-2).

② 배관파이프 연결 방법도 중요하며, 세균 증식과 바이오필름 형성을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 90° 보다는 45° 의 연결부위를 이용하고, 파이프의 암, 수 양단에 glue 등을 칠하여 연결하는 것은 바이오필름을 형성하기 때문에 사용하지 않는다. 전체적인 분배시스템은 순환을 지속 유지하여야 하며, 사강 또는 맹관을 형성할 수 있는 구조는 피한다.

3 생성수의 정도 관리

가. 생성수의 검사

1) 생산된 투석용수는 정기적으로 세균학적, 화학적 검사가 이루어져야 하며, 검사 결과는 서류로 보관한다. 특히 허용량을 초과한 결과가 있을 때에는 이에 상응하는 조치를 취한다[25, 26].

나. 생성수의 유지

1) 유입수의 미생물학 검사

① 시스템의 적절성을 평가하는 기간에는 매주 시행하여야 하며 기존 시스템인 경우에는 적어도 1개월에 1회 시행한다[19, 24, 31].

② 미생물 검사를 위하여 시행하는 샘플 채취는 정확한 지점에서 무균적 방법으로 시행한다.

③ 내독소 검사는 분기에 1회씩(3개월 1회) 시행하지만, 시스템의 적절성을 검사해야 하는 시기이거나 혈액투석여과를 시행하는 경우에는 더 자주 시행하는 것을 고려한다 (RO 시료, 투석기계 시료).

④ 미생물 배양검사를 위해 물(정제수)를 채취하는 시점은, 투석기계에 들어가기 직전, 투석액은 투석 중이나 투석이 종료된 시점에 채취한다. 권장하는 수질검사 채수 위치는 RO 출수와 혈액투석기계의 채취용포트에서 검체를 채취하여 검사를 실시한다[25, 26]. AAMI에서 제시한 세균수 및 내독소 기준은 〈표 7-2〉와 같다[25].

표 7-2 투석 및 물(정제수) 배양검사 방법 및 기준[25, 26]

검사	물(정제수)	투석액
간격	• 시스템 설치~안정 전: 주 1회 • 시스템 안정 후: 미생물 배양검사: 월 1회 내독소 검사: 분기별 1회	• 시스템 설치: 즉시 1회 • 시스템 설치~안정 전: 주 1회 • 시스템 안정 후: 미생물 배양검사: 월 1회 내독소 검사: 분기별 1회
장소	• 생산수 샘플 포트, 혈액투석기 배관에서 채취한다.	• 혈액투석기 시료채취포트에서 채취한다.
방법	① 채취 전에 60초 동안 물을 흘러 보낸다. ② 시료채취 포트를 알코올로 소독 후 건조시킨 후 무균적으로 시료 수집용기(컵)에 50 mL를 채취한다. ③ 진단검사의학과에 검사를 의뢰한다.	① 멸균장갑을 착용하고 채취 포트를 알코올로 소독, 건조하고 50 mL 주사기를 이용해 무균적으로 50 mL 채취한 후 버린다. ② 새로운 50 mL 주사기로 교체하고, 50 mL를 무균적으로 채취한 후 시료 수집용기(컵)에 담는다. ③ 진단검사의학과에 검사를 의뢰한다.
세균수 기준	• 허용한계: 100 CFU/mL 미만 (교정한계: 50 CFU/mL)	• 허용한계: 100 CFU/mL 미만 (교정한계: 50 CFU/mL)
내독소 기준	• 허용한계: 0.25 EU/mL 미만 (교정한계: 0.125 EU/mL)	• 허용한계: 0.5 EU/mL 미만 (교정한계: 0.25 EU/mL)

* 교정한계(action level) : 더 높아지기 전에 조치를 취해야 하는 오염농도

2) 투석용수 처리과정의 세척과 멸균

① 소독은 정기적으로 시행하며, 정수시스템을 위생적으로 유지하는데 가장 중요하다. 주기, 방법, 소독제(화학적, 가열, 혹은 혼합적) 및 필터나 레진 등의 교환 시기 등은 제작사 매뉴얼과 각 인공신장실의 지침에 따른다. 특히 미생물 검사결과가 지침에 만족해야 한다[19, 24, 25, 31].

② 소독주기는 인공신장실의 규모, 환자들의 특성, 투석방법, 원수의 수질 등을 고려하여 정한다.

③ 역삼투압 정수기, 정수조, 배관분배시스템은 소독주기는 각 인공신장실지침과 제작사의 지침을 조율하여 시행해야 하며, 미생물학적 검사결과에 따라 횟수를 변경할 수 있다.

④ 중앙공급식 투석액공급시스템(cental delivery system, CDS; A액과 B액을 모두 사용하는 경우)은 약물소독을 적어도 주 1회 이상 시행해야 하며, 제작사의 지침에 따라 횟수를 변경할 수 있다.

⑤ 각 인공신장실의 지침은, 정수장치설비 시기 및 형태에 따라 개별화 되어야 한다. 약물소독과 열소독 중 정수장치 설비와 배관상태에 따른 적절한 소독방법 선택이 중요하며, 가열소독은 적어도 1주 1회, 약물소독은 적어도 3개월에 1회는 소독을 시행하여야 한다.

3) 유입수의 화학적 검사

① 혈액투석에 사용되는 물(정제수)에 대해 1년에 1회 화학적 검사를 시행하며, 권장하는 수질검사 채수 위치는 RO 출수에서 채취하여 검사한다. AAMI에서 제시한 화학 검사항목은 〈표 7-3〉와 같다[25].

표 7-3 투석용수를 준비하는데 사용하는 용수의 화학적 최대 오염 수준[25]

투석중 독성이 보고된 오염물질	최대농도 (mg/L)	투석액에서 정상적으로 포함되는 오염물질	최대농도 (mg/L)	다른 오염물질	최대농도 (mg/L)
구리(Copper, Cu)	≤0.1	나트륨(Sodium, Na)	≤70	바륨(Barium, Ba)	≤0.1
알루미늄(Aluminum, Al)	≤0.01	마그네슘(Magnesium, Mg)	≤4	셀레늄(Selenium, Se)	≤0.01
아연(Zinc, Zn)	≤0.1	칼륨(Potassium, K)	≤8	비소(Arsenic, As)	≤0.005
납(Lead, Pb)	≤0.005	칼슘(Calcium, Ca)	≤2	수은(Mercury, Hg)	≤0.0002
불소(Fluoride, F)	≤0.2			은(Silver, Ag)	≤0.005
질산염(Nitrate)	≤2.0			카드뮴(Cadmium, Cd)	≤0.001
황산염(Sulfate)	≤100			크롬(Chromium, Cr)	≤0.014
염소(Chlorine, Cl)	≤0.5				
클로라민(Chloramine)	≤0.1				

* 대한신장학회 인공신장실 인증평가 및 건강보험심사평가원 혈액투석 적정성평가 기준 화학미세물질 검사는 20종이나, AAMI에서는 안티몬(Antimony), 베릴륨(Beryllium), 탈륨 (Thallium) 검사도 권고하며, 염소(Chlorine, Cl)와 클로라민(Chloramine)의 합인 Total chlorine 수치로 검사하기를 권고하고 있다.

4) 격리투석시 이동식정수기의 수질검사

① 격리투석시 사용하는 이동형 정수기(portable RO)의 경우 일반적인 용수관리 지침을 따른다.

8

의료폐기물 관리

1. 혈액투석 과정에서 사용한 투석막, 투석라인, 주사바늘 등은 위해의료폐기물로서 전용용기에 넣어서 폐기물 처리업자에게 위탁하여 처리한다.
2. 혈액투석에 사용된 투석용수는 혈액과 직접 접촉하지 않으므로 의료폐기물에 해당되지 않는다.

1 목적

인공신장실에서 발생하는 폐기물은 환경오염의 원인으로 작용할 수 있으므로 이차감염이 우려되는 의료폐기물을 안전하고 위생적으로 취급하고 적절하게 처리하여 효과적으로 관리하기 위함이다[32].

2 용어의 정의

가. "의료폐기물"이라 함은 의료기관에서 배출되는 폐기물 중 인체에 감염 등 위해를 줄 우려가 있는 폐기물과 인체 조직 등 적출물과 같이 보건·환경보호 상 특별한 관리가 필요하다고 인정되는 폐기물로서 대통령령으로 정하는 폐기물을 의미한다.

나. 의료폐기물 중 "격리의료폐기물"이라 함은 "감염병의 예방 및 관리에 관한 법률" 제2조 제1호의 감염병으로부터 타인을 보호하기 위하여 격리된 사람에 대한 의료행위에서 발생한 일체의 폐기물을 의미한다.

다. 의료폐기물 중 "위해의료폐기물"은 다음과 같이 분류한다.

1) 조직물류폐기물: 인체의 조직, 장기, 기관, 신체의 일부, 혈액·고름 및 혈액생성물(혈청, 혈장, 혈액제제). 채혈진단에 사용된 혈액이 담긴 검사튜브, 용기 등은 조직물류폐기물로 본다.
2) 병리계폐기물: 시험·검사 등에 사용된 배양액, 배양용기, 보관균주, 폐시험관, 슬라이드, 커버글라스, 폐배지, 폐장갑
3) 손상성폐기물: 주사바늘, 봉합바늘, 수술용 칼날, 한방침, 치과용침, 파손된 유리재질의 시험기구
4) 생물·화학폐기물: 폐백신, 폐항암제, 폐화학치료제
5) 혈액오염폐기물: 폐혈액백, 혈액투석 시 사용된 폐기물, 그 밖에 혈액이 유출될 정도로 포함되어 있는 특별한 관리가 필요한 폐기물

라. 의료폐기물 중 "일반의료폐기물"이라 함은 혈액·체액·분비물·배설물이 함유되어 있는 탈지면, 붕대, 거즈, 일회용 기저귀, 생리대, 일회용 주사기, 수액세트 등을 의미한다.

마. 혈액투석에 사용된 투석용수는 혈액과 직접 접촉하지 않으므로 의료폐기물에 해당되지 않는다.

3 의료폐기물 전용용기 및 관리

가. 한번 사용한 전용용기는 다시 사용해서는 안 된다.

나. 의료폐기물은 발생한 때부터 전용용기에 넣어 내용물이 새어 나오지 않도록 보관해야 하며, 의료폐기물의 투입이 끝난 전용용기는 밀폐포장해야 한다.

다. 전용용기는 봉투형 용기 및 상자형 용기로 구분하되, 봉투형 용기의 재질은 합성수지류로 하고 상자형 용기의 재질은 골판지류 또는 합성수지류로 한다.

라. 격리의료폐기물, 위해의료폐기물 중 조직물류폐기물 및 손상성폐기물과 액체 상태의 폐기물은 합성수지류의 상자형 용기를 사용한다. 그 밖의 의료폐기물은 봉투형 용기 또는 골판지류 상자형 용기를 사용한다.

마. 전용용기에는 다른 종류의 의료폐기물을 혼합하여 보관할 수 있다. 다만, 봉투형 용기 또는 골판지류 상자형 용기에는 합성수지류 상자형 용기를 사용해야 하는 의료폐기물을 혼합하여 보관해서는 안 된다.

바. 봉투형 용기에는 그 분량의 75% 미만으로 의료폐기물을 넣어야 한다.

사. 의료폐기물을 넣은 봉투형 용기를 운반할 때에는 반드시 뚜껑이 있고 견고한 전용 운반구를 사용해야 한다. 사용한 전용 운반구는 “감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 시행규칙” 별표6 제2호 라목에 따른 약물 소독의 방법으로 소독해야 한다.

아. 봉투형 용기에 담은 의료폐기물의 처리를 위탁하는 경우에는 상자형 용기에 다시 담아 위탁해야 한다.

자. 골판지류 상자형 용기 내부에는 봉투형 용기 또는 내부 주머니를 붙이거나 넣어서 사용해야 한다.

차. 전용용기 및 포장의 바깥쪽에는 의료폐기물임을 나타내는 다음의 도형 및 취급주의사항을 표시해야 한다(그림 8-1).

카. 폐기물 관리법 제25조에 따라 환경부장관의 허가를 받은 폐기물 처리업자에게 의료폐기물을 위탁한다.

(배출자용)

	의료폐기물 보관표지	
	① 폐기물 종류:	② 총 보관량: 킬로그램
	③ 보관기간:	④ 관리책임자:
	⑤ 취급시 주의사항 ○보관 시: ○운반 시:	
	⑥ 운반장소:	

(처리업자용)

	의료폐기물 보관표지		
	① 폐기물 종류:	② 총 보관량: 킬로그램	
	③ 보관기간:	④ 관리책임자:	
	⑤ 업소별 수탁량		
	업소명	수탁일자	수탁량

그림 8-1 의료폐기물 전용용기 표지

9

세척, 소독, 멸균

1. 혈액투석 과정에 사용한 기구와 물품 등은 그 특성 및 목적에 맞게 세척, 소독, 멸균을 시행한다.
2. 혈액투석 정수시스템은 정기적으로 소독하며, 주기, 방법, 소독제 및 필터나 레진 등의 교환 시기 등은 제작사의 매뉴얼에 따른다.

1 목적

인공신장실에서 처치에 사용하는 모든 기구 및 물품을 사용 목적에 따라 분류하고, 분류기준에 따른 세척, 소독, 멸균을 정확히 실시함으로써 의료관련감염을 최소화하기 위함이다[33].

2 용어의 정의

가. "세척(cleaning)"이라 함은 물과 세제를 이용하여 토양, 유기물과 같은 이물질을 제거하는 기계적인 마찰 과정을 의미한다.

나. "소독(disinfection)"이라 함은 무생물체 표면에 붙어있는 세균의 아포를 제외한 대부분 또는 모든 병원성 미생물을 제거하는 과정을 의미한다. 소독의 수준에 따라 다음과 같이 분류한다.

1) 낮은 수준 소독: 세균, 바이러스, 진균의 일부는 사멸되지만, 결핵균, 세균의 아포 등과 같이 저항성이 있는 미생물들은 사멸시키지 못하는 정도를 말한다.
2) 중간 수준 소독: 결핵균을 포함한 대부분의 세균, 바이러스, 진균은 사멸되지만, 세균의 아포는 사멸시키지 못하는 정도를 말한다.
3) 높은 수준 소독: 세균의 아포를 제외한 모든 종류의 미생물을 사멸시키는 것을 말한다.

다. "멸균(sterilization)"이라 함은 물리적 혹은 화학적 방법을 이용하여 아포를 포함한 모든 미생물의 절대적 사멸 과정을 의미한다.

3 정책

가. 기구와 물품을 사용한 후에는 그 특성 및 목적에 맞게 세척, 소독, 멸균을 시행한다.

나. 새로운 소독제의 사용이나 변경이 필요한 경우에는 해당 의료기관의 감염관리지침에서 정한 절차에 따른다.

다. 멸균이 필요한 경우 1차 세척 후 중앙공급실에 의뢰하며, 인공신장실 내에 멸균기가 있는 경우에는 자체 내에서 멸균을 시행할 수 있다.

라. 멸균물품은 오염물품과 분리하여 보관하며, 모든 직원은 멸균물품을 올바르게 관리하고 유효기간을 준수한다.

마. 멸균기를 보유하고 있는 경우에는 해당 의료기관의 감염관리지침에 따라 멸균기를 관리한다.

바. 중앙공급실과 감염관리실은 세척, 소독, 멸균에 대한 수행 과정이 제대로 이루어지는지 관리 감독한다. 감염관리실이 없는 경우에는 해당 의료기관장이 같은 역할을 수행한다.

4 오염원에 따른 사용 후 기구의 분리, 수거

가. 사용한 기구나 물품 중 일회용품과 폐기할 물품은 의료폐기물 전용용기에 폐기한다.

나. 재사용하는 기구나 물품은 다음의 방법으로 분리, 수거한다.

1) 사용한 기구나 물품은 접촉으로 인한 교차 감염을 예방하기 위해 장갑을 착용한 후 주변 환경을 오염시키지 않는 방법으로 인공신장실 내 세척실로 운반하여 1차 세척 및 소독을 시행한다. 멸균 의뢰가 필요한 경우는 중앙공급실에 멸균을 의뢰한다.

5 인공신장실에서의 1차 세척 및 소독

가. 보호장구의 착용

1) 세척 및 소독업무를 시행할 때는 장갑과 방수용 앞치마, 보안경, 마스크를 착용하고, 업무특성에 따라 추가 보호구를 착용한다.

2) 유해화학물질을 다루는 업무 시에는 물질안전보건자료(MSDS)의 '노출 방지 및 개인보호구' 항목을 참고하여, 해당 유해물질에 대한 적절한 보호구를 착용한다.

나. 기구의 특성 및 목적에 따른 분류

기구의 특성 및 목적에 따라 기구를 분류하여 그 특성 및 목적에 맞게 세척, 소독, 멸균을 시행한다.

1) 비위험 기구

① 손상되지 않은 피부와 접촉하는 기구들로 점막에는 사용하지 않는 물품

(예: 대변기, 혈압계 커프, 목발, 침대 난간, 환자 가구 등)

② 세척 또는 낮은 수준이나 중간 수준의 소독을 시행한 후 사용

2) 준위험 기구

① 인체의 점막이나 손상이 있는 피부와 접촉하는 기구

(예: 호흡치료 기구, laryngoscope blade 등)

② 최소한 '높은 수준 소독'을 시행한 후 사용

3) 고위험 기구

① 감염의 위험이 매우 높은 기구들로 무균 조직이나 혈관에 직접 접촉하는 시술에 쓰이는 기구

(예: 외과수술 기구, 내시경 부속품 중 생검 겸자 등)

② 아포를 포함한 어떠한 세균으로 오염될 우려가 있으므로 세척 후 멸균하여 사용

다. 기구의 1차 세척 및 소독 시 준수사항

1) 각종 처치 세트와 침습적 시술에 사용되는 고위험 기구와 같이 멸균이 필요한 물품은 멸균을 의뢰하기 전, 또는 준위험 기구를 높은 수준 소독하기 전 세제별 사용방법을 준수하여 1차 세척을 시행한다.
2) 세척 과정 중 필요한 경우 마찰을 이용하여 유기물을 제거하고, 섬세하고 날카로운 기구는 별도로 세척한다.
3) 침적할 때는 물품을 분해하거나 열어두어야 하며, 물품(line 포함)이 모두 잠기도록 한다.
4) 소독을 시행할 경우에는 기구의 사용 목적에 따라 소독제를 선택하여 희석방법 및 침적시간을 준수하여 소독한다. 소독제별 희석방법 및 침적시간에 대한 자세한 내용은 해당 의료기관의 소독제 사용 방법 지침을 따른다.
5) 해당 의료기관의 소독제 사용 방법 지침에 따라 소독제 유효기간을 관리하며, 희석된 소독제의 경우 24시간 이상 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.
6) 세척, 소독을 마친 후에는 건조대 위에 놓아두고 충분히 건조시킨다.

6 멸균 의뢰, 수령 및 멸균물품 관리

가. 멸균 의뢰

1) 인공신장실에서는 1차 세척과정을 거친 물품을 반납전용 박스에 담아 중앙공급실으로 보내거나 중앙공급실 직원이 직접 방문하여 수거한다.
2) 인공신장실 직원이 직접 중앙공급실에 방문하여 물품을 반납하는 경우, 이동 시에 주변 환경이 오염되는 것을 방지하고, 직원 및 환자와 방문객을 보호하기 위해서 새지 않는 오염물품 전용 용기(또는 새지 않는 백)에 담아 운송한다.

나. 멸균물품의 수령

1) 멸균을 마친 물품은 멸균물품 전용 박스에 담아 인공신장실로 보내거나 중앙공급실 직원이 직접 인공신장실에 방문하여 불출한다.

2) 인공신장실 직원이 직접 중앙공급실에 방문하여 수령할 경우, 이동 시 새지 않는 멸균물품 전용 용기(또는 새지 않는 백)에 담아 멸균물품이 재오염되지 않도록 한다.

다. 인공신장실에서의 멸균물품 관리

1) 멸균물품은 오염물품을 다루는 곳과 분리하여 보관한다.
2) 물기가 있는 싱크대 옆이나 아래, 물이나 하수파이프 아래, 스프링쿨러 아래 또는 젖을 수 있는 장소에 멸균물품을 보관하지 않는다.
3) 바닥에서 20 cm, 천정에서 50 cm, 벽면에서 5 cm 정도 떨어진 곳에 보관한다.
4) 다음의 상태는 멸균물품이 오염된 것으로 간주하고 중앙공급실에 멸균을 다시 의뢰한다.
   ① 포장지에 구멍이 나거나 찢어진 경우
   ② 포장지에 물방울이 있거나 젖었을 경우
   ③ 'Chemical indicator' 가 떨어졌거나 선명하지 않을 경우
   ④ 멸균봉투와 같은 포장재가 개봉되어 있는 경우

라. 인공신장실에서의 멸균물품 유효기간 관리

1) 물품의 유효기간을 정기적으로 확인하고, 유효기간이 얼마 남지 않은 물품은 재멸균하여 보관한다.
2) 중앙공급실에서 부착한 'Chemical indicator' 라벨의 유효기간을 준수한다.
3) 뚜껑을 열어 사용하는 캔(can)류와 겸자(transfer jar)의 경우 개봉일시를 기록하여 관리한다. 유효기간은 개봉 후 24시간 이내로 한다.
4) 멸균완제품은 업체가 제시한 유효기간을 준수한다.

마. 자체 멸균기 관리 및 유효기간 관리

1) 인공신장실에 자체 멸균기를 보유한 경우에는 해당 의료기관의 멸균기 관리지침에 따라 멸균기를 관리하고 자체 멸균물품의 유효기간을 관리한다.
2) 자체 멸균 시 확인하기 쉬운 위치에 멸균일과 유효일자를 기록하여 관리한다.

10

세탁물 관리

1. 세탁물은 오염 세탁물과 기타 세탁물로 구분하여 분류, 수거한다.
2. 세탁물 처리 시 감염관리 사항을 준수하여 세탁물로 인한 감염전파를 예방한다.

1 목적

인공신장실에서 발생하는 세탁물의 분류, 수집, 수거, 세탁, 불출 및 보관 과정의 감염관리 기준을 정함으로써 오염 세탁물로 인한 감염전파를 예방하기 위함이다[34].

2 정책

가. 청결한 린넨과 피복의 불출 및 보관 시 청결상태를 유지하도록 한다.
나. 세탁물은 오염 세탁물과 기타 세탁물로 구분하여 분류, 수거한다.
다. 세탁물 처리 시 감염관리 사항을 준수하여 세탁물로 인한 감염전파를 예방한다.

3 청결한 린넨과 피복의 불출, 보관

가. 불출

1) 불출전용 운반 카트를 이용하여 사용장소로 운반한다.
2) 청결한 린넨과 피복은 청결상태가 유지되는 방법으로 운반한다.

나. 보관

1) 싱크대 옆이나 아래, 물이나 하수파이프 아래, 또는 젖을 수 있는 장소, 통행이 잦은 복도에 보관하지 않는다.
2) 문이 달린 진열장이나 차단막이 있는 진열장에 보관하고 선반이나 카트를 이용하여 보관할 경우 청결하고 건조한 상태를 유지하도록 한다.

4 인공신장실에서의 세탁물 분류 및 수집

가. 오염 세탁물과 기타 세탁물의 분류, 수집 방법

1) "오염 세탁물"이라 함은 전염성 물질에 오염되었거나 오염의 우려가 있는 아래 각 항목의 세탁물을 의미한다. 오염 세탁물 전용 햄퍼에 수집한다.
   ① '감염병의 예방 및 관리에 관한 법률' 에 따른 감염병 환자가 사용한 세탁물과 감염성 병원균에 오염될 우려가 있는 세탁물
   ② 환자의 피, 고름, 분비물, 배설물 등에 오염된 세탁물
   ③ 그 밖에 감염성 병원균에 오염된 세탁물
2) "기타 세탁물"이라 함은 오염 세탁물을 제외한 세탁물을 의미한다. 기타 세탁물이라도 피, 고름, 분비물, 배설물에 오염된 경우는 오염세탁물로 분류한다.
3) 옴 환자 사용 린넨은 교체 즉시 개별 햄퍼에 넣은 뒤 비닐로 한 번 더 밀봉하여 겉면에 '옴 환자용'이라 표기하고, 3일간 밀봉하여 보관하였다가 세탁실로 보낸다. 세탁실에서는 뜨거운 물(50~60℃)에서 10~20분간 세탁하도록 한다.

나. 세탁물 수집장소 및 수집용기의 관리

1) 세탁물의 수집장소는 별도 구획하며, 오염 세탁물과 기타 세탁물은 분리수거할 수 있도록 한다. 단, 별도의 구획으로 수집장소가 구분되지 않은 경우 오염 세탁물의 수집용기에는 뚜껑을 설치하고 오염 세탁물 수집용기임을 표시하여 직원, 환자 및 내원객이 빈번한 접근으로 교차 오염되는 것을 예방한다.
2) 햄퍼를 외부인의 통행이 있는 엘리베이터 앞, 복도나 계단 아래 등에 보관하지 않도록 한다.
3) 오염 세탁물에서 오염물이 햄퍼 밖으로 샐 우려가 있는 젖은 세탁물은 반드시 방수가 되는 비닐로 1차 포장한 뒤 오염 세탁물 전용 햄퍼에 넣는다.

11

인공신장실 환경관리

1. 환자, 직원, 방문객이 출입하는 병원 내 모든 구역의 환경을 안전하고 깨끗하게 유지하기 위하여 '병원환경 감염예방과 관리 지침'을 준수한다.
2. 매 환자마다 투석 종료 후 혈액투석기 린스를 시행하며, 하루의 마지막 투석 종료 후 기계 제조사의 지침에 따라 소독한다[35, 36, 37]. (IB)
3. 오염물 처리 구역(세척실, 오물실)은 환자 진료 구역 및 청결 작업실, 청결물품 보관실과 분리하여 설치한다.

1 목적

인공신장실의 환경 감염관리 사항을 규정함으로써 감염전파 위험이 없는 안전한 환경을 만들기 위함이다.

2 정책

가. 환자, 직원, 방문객이 출입하는 병원 내 모든 구역의 환경을 안전하고 깨끗하게 유지하기 위하여 '병원환경 감염예방과 관리 지침'을 준수한다.

나. 해당 의료기관의 청소 담당직원 또는 용역업체 직원을 관리하는 부서는 '병원환경 감염예방과 관리 지침'에 따라 병원 환경을 관리하도록 감독한다.

다. 인공신장실 부서장은 '병원환경 감염예방과 관리 지침'에 따라 환경관리를 시행하고 관리한다.

3 청소의 기본 원칙

가. 오염과 먼지를 제거하고 청소한다.

나. 모든 청소는 먼지 발생을 최소화할 수 있는 방법으로 시행한다[35, 36, 37]. (IB)

다. 진공청소기는 HEPA (high efficiency particulate air) filter가 장착된 것을 사용한다[35, 36, 37]. (IB)

라. 걸레나 대걸레를 사용한 후에는 진균 포자가 날릴 수 있으므로 흔들지 않는다.

마. 청소할 때는 깨끗한 곳에서 더러운 곳, 높은 곳에서 낮은 곳 순으로 시행한다.

바. 접촉이 빈번한 곳은 자주 청소한다.

사. 높은 곳의 먼지, 천장 타일 및 벽은 오염이 되어 있는지 확인하고, 물이 샌 흔적이 있으면 진균의 보균소가 될 수 있으므로 시설팀에 수리, 보수를 요청한다.

아. 청소 중 유해물질이나 환자의 혈액, 체액 등에 노출 될 가능성이 있는 경우에는 장갑을 착용하며, 필요 시 기타 보호장구(가운, 마스크, 보안경)를 착용한다[35, 37, 38]. (IB)

자. 환자 영역에서 소독제를 분무하지 않는다. 단, 불가피하게 분무 소독을 시행할 경우 소독제가 환자나 직원에게 노출되지 않도록 주의한다.

4 환경 청소 방법

가. 혈액투석기 소독 및 관리

1) 매 환자마다 투석 종료 후 혈액투석기 린스를 시행하며, 하루의 마지막 투석 종료 후에는 기계 제조사의 지침에 따라 소독한다[35, 36, 37]. (IB)
2) 혈액투석기 표면은 매 환자마다 4급 암모늄 화합물 또는 sodium hypochlorite(100배 희석 락스)를 사용하여 소독한다.
3) 환자마다 린넨(반시트, 베갯잇)을 교환한다.
4) 소량의 혈액이나 체액으로 오염된 경우 2)의 환경소독제를 사용하여 닦는다[35, 37, 38]. (IB)
5) 다량의 혈액이나 체액으로 오염된 경우에는 다음과 같은 방법으로 제거한다[35, 37, 38]. (IB)
   ① 장갑을 착용한다.
   ② 흡수용 패드로 혈액 및 체액을 흡수하여 닦아낸다.
   ③ Sodium hypochlorite(10배 희석한 락스)를 이용하여 닦아낸다.
   ④ 사용한 물품을 지퍼백에 밀봉하여 의료폐기물 전용용기에 버린다.
6) 청결구역과 오염구역을 구분하여 관리한다.

나. 인공신장실 바닥

1) 인공신장실 바닥은 매일 청소하고 오염이 발생했을 경우 즉시 제거한다[35, 36, 37]. (II)
2) 자루걸레나 양동이를 사용한다면 청소 용액은 청소하는 동안 빠르게 오염되어 다수의 미생물을 청소하는 구역에 퍼뜨릴 수 있으므로 용액을 더 자주 교환해야 한다.
3) 오염된 걸레는 다시 사용하기 전에 혈액을 비롯한 감염성 물질을 완전히 제거한 후 세탁하고 건조시켜야 한다.
4) 비용이 허락한다면 일회용 청소 걸레나 자루걸레로 대체할 수 있다.
5) Scrubbing machine을 이용한 바닥 청소는 효과적일 수 있다.

다. 그 외의 환경

1) 테이블, 의자, 선반, 전등, 문의 위부분 등과 같이 접촉이 빈번한 수평면은 소독제를 이용하여 매일 닦아야 한다[35, 36, 37]. (II)
2) 벽, 창문, 손잡이를 포함한 문은 필요시 부분적으로 청소하고 정해진 청소 일정에 따라 전체적으로 청소한다.
3) 커튼은 정해진 일정에 따라 교환하며 눈에 보이는 오염이 있을 경우 즉시 교환한다[35, 36, 37]. (II)
4) 화장실은 최소한 매일 1회 이상 세정제를 사용하여 청소를 시행한다. 변기나 욕조, 샤워기 주변에 금이 가거나 손상된 부위에 곰팡이가 서식하는지 주의 깊게 확인하고 발견 즉시 제거한다.
5) 카펫은 먼지와 파편의 보관소로써 세균과 곰팡이 등 여러 종류의 미생물이 서식할 수 있기 때문에 통행량이 많은 장소나 액체를 쏟을 확률이 높은 곳 등에는 사용을 금한다[35, 37]. (IB)

5 유해물질을 바닥에 쏟은 경우 다음과 같은 방법으로 제거한다.

가. 고글, 마스크, 장갑, 가운, 덧신을 착용한다.
나. 누출 물질이 퍼지지 않도록 엎질러진 자리에 패드를 덮는다.
다. 깨진 유리조각 등이 있을 경우 쓰레받기와 빗자루로 치운다.
라. 흡수지로 누출물질을 닦아낸다.
마. 사용했던 모든 물품을 봉투에 담아 의료폐기물 전용용기에 버린다.

6 청소 세제 및 소독제

가. 청소 세제 및 환경 소독제는 해당 의료기관에서 승인한 것을 사용한다.
나. 환경 소독제는 제품 설명서를 준수하여 사용한다.
다. 개봉한 소독제는 뚜껑을 잘 닫고, 외부오염을 방지할 수 있도록 보관한다.
라. 세제나 소독제를 담은 용기는 사용이 끝난 후에 깨끗이 세척하여 다음 사용 시까지 건조시켜 보관한다.

7 청소 용구[35, 36, 37]. (II)

가. 오염된 청소 용구는 바로 교환하고 소독한다.
나. 청소 용구는 건조시킨 상태로 보관한다.

8 냉난방 보조장비 관리

가. 진균의 보균소가 될 수 있으므로, 관리 규정에 따라 정기적으로 필터를 청소하거나 교체한다.

나. 선풍기는 강한 공기 흐름으로 인해 먼지와 미생물을 재순환시키므로 설치하지 않는다.

9 오염물 처리 구역

가. 오염물 처리 구역(세척실, 오물실)은 환자 진료 구역 및 청결 작업실, 청결물품 보관실과 분리하여 설치한다.

나. 공간 분리는 별도의 독립된 공간으로 구획하는 것을 원칙으로 하되, 독립 공간으로 구분되지 않은 경우 오염물의 전파를 예방할 수 있도록 벽 또는 가림막을 설치한다.

12

예방접종

1. 투석환자들에게 B형간염, 폐렴사슬알균, 인플루엔자 예방접종이 권장된다.
2. 60세 이상 투석환자는 대상포진 예방접종이 권장된다.
3. 1961년 이후 출생한 투석환자는 A형간염 예방접종이 권장된다.

1 목적

투석환자들에게 권장되는 예방접종 사항을 규정함으로써 전파 가능한 감염질환을 사전에 예방하기 위함이다.

2 정책

가. 투석환자에게 예방접종이 필요한 감염질환의 항체 보유 여부에 대한 검사와 필요한 예방접종을 받도록 권장한다[21, 39, 40, 41].

3 B형간염 백신(그림 12-1)

가. 투석 장비의 오염 및 혈액 제제를 통한 교차감염의 위험에 항상 노출되므로 항체가 없는 환자와 직원들은 가능한 빨리 예방접종을 받는다. 항체가 없는 직원에게는 '제5장. 혈행성 감염원 관리'에 대한 교육을 실시하고 노출이 되면 즉시 조치를 받을 수 있도록 한다.

나. 투석환자는 백신 접종 후 항체양전율이 낮으므로, 일반인(성인 20 ㎍)과 달리 고용량(성인 40 ㎍)을 0, 1, 6개월의 간격으로 3회에 걸쳐 어깨 세모근에 근육주사한다[12, 42, 43].

다. 3회 접종을 마친 후 1~2개월째 anti-HBs 항체가를 측정하여 10 mIU/mL 이상으로 적절하게 항체가 생겼으면 접종을 종결한다.

라. 3회 접종을 마친 후 1~2개월째 anti-HBs 항체가를 측정하여 10 mIU/mL 미만인 '무반응자'일 경우에는 아래의 일정대로 재접종(revaccination)을 한다.

1) 1차 접종 후 1개월째 재측정하여 적절하게 항체가 생겼으면 접종을 종결한다.
2) 재측정해도 항체가가 10 mIU/L 미만이면 2차와 3차를 모두 실시한 후 마지막 접종 1~2개월 후에 항체가를 재측정한다.

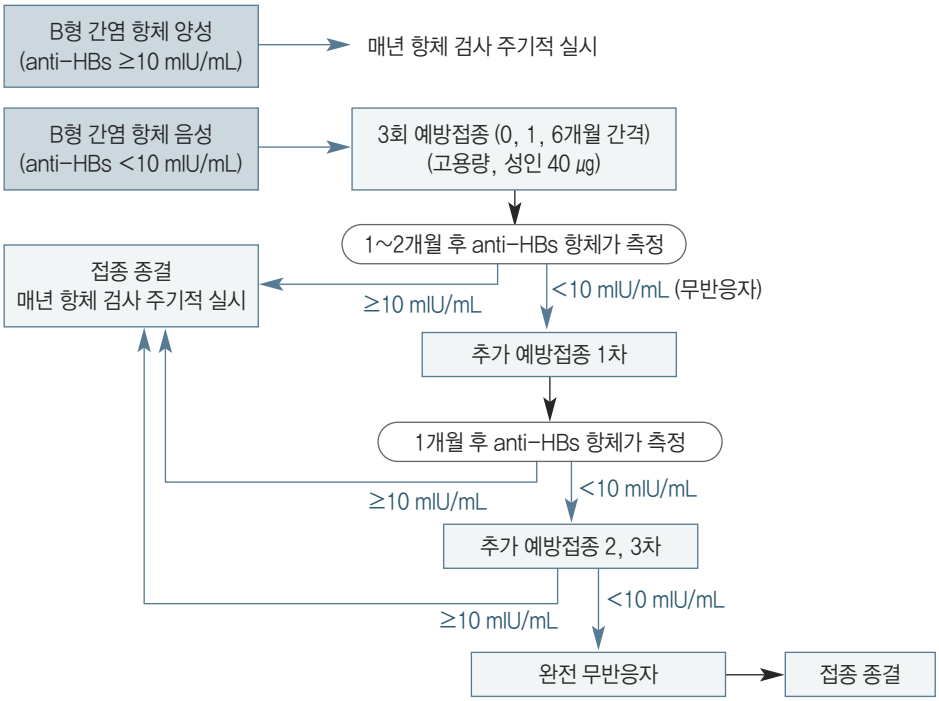


그림 12-1 투석환자에서 B형간염 백신 접종

3) 마지막 재측정에도 적절한 항체가 형성되지 않는 '완전 무반응자'는 더 이상 접종을 권장하지 않는다.

마. B형간염 백신 반응 환자들은 매년 anti-HBs 검사를 실시한 후 항체가가 10 mIU/mL 미만으로 떨어진 경우에는 B형간염 백신 추가접종(booster dose)을 1회 시행하며, 추가접종 후 항체가 검사는 필요하지 않다.

바. B형간염 항체 양성인 경우 예방접종을 하지 않으며, 매년 항체 검사를 주기적으로 실시한다.

사. 이상반응 및 금기 사항은 제조사의 안내서를 참조한다.

4 폐렴사슬알균 백신(그림 12-2)

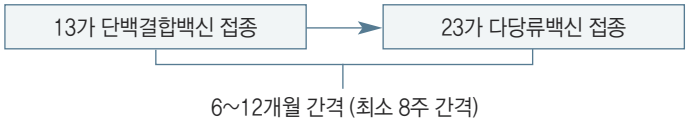
가. 18세 이상의 투석환자는 과거에 폐렴사슬알균 백신을 맞은 적이 없는 경우, 13가 단백결합 백신을 접종한 후 최소 8주 후에 23가 다당류 백신을 접종한다. 접종은 0.5 mL을 어깨세모근(deltoid)에 근육주사한다.

나. 과거에 23가 다당류 백신을 1회 접종한 경우, 23가 다당류 백신을 접종한 지 최소 1년이 지난 후 13가 단백결합백신을 접종한다. 13가 단백결합백신 접종 후 최소 8주가 경과하였고 과거의 23가 다당류 백신 접종 후 5년 이상 경과하였을 때 23가 다당류 백신을 접종한다.

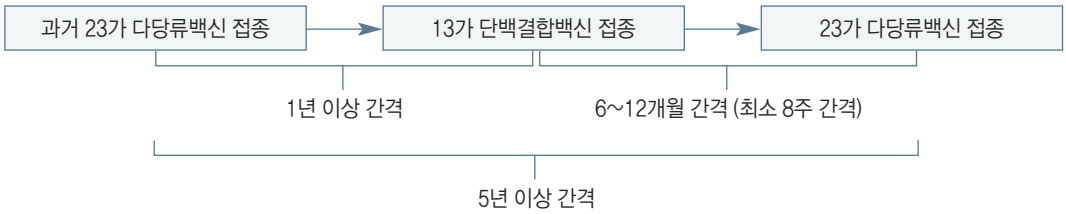
다. 과거에 23가 다당류 백신을 2회 접종한 경우, 마지막 23가 다당류 백신을 접종한 지 최소 1년이 지난 후 13가 단백결합백신을 1회 접종한다.

라. 이상반응 및 금기 사항은 제조사의 안내서를 참조한다.

가. 18세 이상의 인공신장실 환자



나. 과거에 23가 다당류백신을 1회 접종한 경우



다. 과거에 23가 다당류백신을 2회 접종한 경우

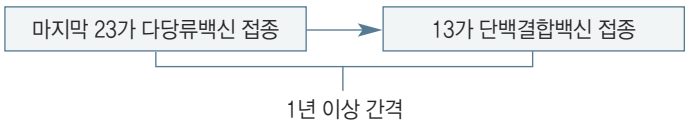


그림 12-2 투석환자에서 폐렴사슬알균 백신 접종

5 인플루엔자 백신

가. 투석환자는 인플루엔자 감염 시 합병증이 발생할 위험이 높으므로 매년 10~12월 사이에 인플루엔자 백신을 접종받아야 한다.

나. 투석환자는 콧구멍에 분무하는 생백신은 금기이다.

다. 불활화 백신을 어깨세모근에 근육주사한다.

라. 이상반응 및 금기 사항은 제조사의 안내서를 참조한다.

6 대상포진 백신

가. 60세 이상 투석환자는 금기사항이 없는 한 대상포진 백신의 접종을 권고한다.

나. 50~59세 환자는 개별 피접종자의 상태에 따라 대상포진 백신의 접종 여부를 결정한다.

다. 생백신인 대상포진 백신은 선천적 또는 후천적 면역결핍상태, 고용량 스테로이드 등 면역억제제 투여자, 임신부 또는 임신 가능성이 있는 경우에는 금기이다.

라. 이상반응 및 금기 사항은 제조사의 안내서를 참조한다.

7 파상풍-디프테리아-백일해 백신

가. 1967년 이전 출생으로 소아기 DTP나 최근 10년 내 파상풍 관련 백신을 접종받은 적이 없는 경우 3회 접종하는 것을 원칙으로 한다. 처음 1회 Tdap을 접종하고, 1, 6개월 후 Td를 접종한다. 이후 10년마다 Td를 1회 접종한다. 1958년 이전 출생자는 DTP 기본 접종 기회가 없었을 것으로 간주할 수 있다.

나. 1967년 이후 출생 투석환자는 Td의 면역원성 및 3회 접종의 효과에 다한 국내 자료가 부족하므로 최근 10년 내 파상풍 관련 백신의 접종력이 없다면 Tdap을 1회 접종하고 이후 10년마다 Td를 1회 접종한다.

다. 이상반응 및 금기 사항은 제조사의 안내서를 참조한다.

8 A형간염 백신

가. 1960년 이전 출생 투석환자는 다음과 같은 위험군일 경우 항체 검사 후 음성일 때 0, 6개월 간격으로 A형간염 백신을 접종한다.

1) 위험군: 만성간질환자, 어린이들을 돌보는 시설에 근무하는 사람, A형간염바이러스에 노출될 위험이 있는 의료진 및 실험실 종사자, 음식물을 다루는 요식업체 종사자, A형간염 유행지역으로 여행 또는 근무 예정인 경우, 혈액제재를 자주 투여받는 경우, 남성동성애자, 주사약물남용자, 최근 2주 이내에 A형간염 환자와 접촉한 경우

나. 1961년에서 1980년 출생자는 항체 검사 후 음성일 때 0, 6개월 간격으로 A형간염 백신을 접종한다.

다. 1981년 이후 출생자는 항체 검사 없이 0, 6개월 간격으로 A형간염 백신을 접종한다.

라. 이상반응 및 금기 사항은 제조사의 안내서를 참조한다.

참고문헌

1. NHMRC. Australian guidelines for the prevention and control of infection in healthcare. Commonwealth of Australia. 2010.
2. WHO. Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. World Health Organization. 2016.
3. Zingg W, Holmes A, Dettenkofer M, et al. Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: A systematic review and expert consensus. Lancet Infect Dis 2015;15:212-224.
4. Friedman C, Curchoe R, Foster M, et al. APIC/CHICA-Canada infection prevention, control, and epidemiology: Professional and practice standards. Am J Infect Control 2008;36:385-389.
5. Bryant KA, Harris AD, Gould CV, et al. Necessary infrastructure of infection prevention and healthcare epidemiology programs: A review. Infection Control Hospital Epidemiology 2016;37:371-380.
6. WHO. WHO guidelines on hand hygiene in health care: A summary. WHO; 2009, 2015.
7. 질병관리본부. 의료기관의 손위생지침. 오송; 2014.
8. Ellingson K, Haas JP, Aiello AE, et al. Strategies to prevent healthcare-associated infections through hand hygiene. Infection Control Hospital Epidemiology 2014;35:S155-S178.
9. Boyce JM, Pittet D, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Guideline for hand hygiene in health-care settings. Recommendations of theHealthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. MMWR Recomm Rep 2002;51:1-45.
10. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for isolation precautions: Preventing transmission of infectious agents in healthcare settings. 2007.
11. PHAC. Routine preactices and additional precautions for preventing the transmission of infection in healthcare settings. 2012.
12. CDC: Recommendations for Preventing Transmission of Infections among chronic hemodialysis patients. Morb Mort Wkly Rep 50(RR05):1-43, 2001
13. Concepcion D, Felizardo G, Moran J, Yu M, Shapiro S, Barnes S. Guide to the Elimination of Infections in Hemodialysis: APIC elimination guide 2010. Available from: http://www.apic.org/Resource_/EliminationGuideForm/7966d850-0c5a-48ae-9090-a1da00bcf988/File/APIC-Hemodialysis.pdf. Accessed February 27, 2017
14. National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for 2006 Updates: Hemodialysis Adequacy, Peritoneal Dialysis Adequacy and Vascular Access. Am J Kid Dis 2006;48:S1-S322.
15. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Healthcare Infection Control Practices Advisorty Committee (HICPAC). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Clin Infect Dis 2011;52:e162-183.
16. APIC. APIC position paper: Safe injection, infusion, and medication vial practices in health care. 2016
17. Gorski LA. The 2016 infusion therapy standards of practice. Home Healthc Now 2017;35:10-8.
18. KDIGO clinical practice guidelines for the prevention, diagnosis, evaluation, and treatment of Hepatitis C in chronic kidney disease. Kidney Int 2008;73 (Suppl 109):S1–S99.
19. 질병관리본부. 투석실에서의 감염관리 표준지침 개발. 2009.
20. 대한감염학회. 성인예방접종, 2판. 서울: 도서출판 MIP, 273-286, 2012.
21. APIC. Guide to the Elimination of Infections in Hemodialysis, 2010.

22. UK renal association/NHS. Clinical practice guideline vascular access for hemodialysis, 2016.
23. Kidney Health Australia. Nursing care of arteriovenous fistula /arteriovenous graft. 2011.
24. 질병관리본부, 대한의료관련감염관리학회. 의료관련감염 표준예방지침. 2017.
25. AAMI standards and recommended practices. Dialysis 2015;2:1-66, 187-214, 215-318.
26. European Best Practice Guidelines Expert Group on Hemodialysis, European Renal Association. Section IV. Dialysis fluid purity. Nephrol Dial Transplant 2002;17(Suppl 7):45-62.
27. Gunderson RW. Concannon MF. Five years experience with a pure water system designed for hemodialysis. Contemp Dial Nephrol 1991;12:40-54.
28. Healey RJ. Reverse osmosis and distribution. Contemp Dial Nephrol1992;13:24-33.
29. Webster JD, Parker TF, Alfrey AC et al. Acute nickel intoxication by dialysis. Ann Intern Med1980;92:631-633.
30. Man NK, Degremont A, Darbord JC, et al. Evidence of bacterial biofilm in tubing from hydraulic pathway of haemodialysis system. Artif Organs 1998;22:596-600.
31. 신석균: 혈액투석용수 수질관리안, 2011.
32. 연정화: 55장. 의료폐기물 관리. 대한의료관련감염관리학회. 의료기관의 감염관리, 제5판. 서울: 한미의학, 799-808, 2017.
33. 박은숙: 8장. 소독과 멸균. 대한의료관련감염관리학회. 의료기관의 감염관리, 제5판. 서울: 한미의학, 145-180, 2017.
34. 김진화: 56장. 세탁물 관리. 대한의료관련감염관리학회. 의료기관의 감염관리, 제5판. 서울: 한미의학, 809-818, 2017
35. Sehulster L, Chinn RY, CDC, HICPAC. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations of CDC and the healthcare infection control practices advisory committee (HICPAC). MMWR Recomm Rep 2003;52:1-42.
36. Ling ML, Apisarnthanarak A, Thu le TA, Villanueva V, Pandjaitan C, Yusof MY. Apsic guidelines for environmental cleaning and decontamination. Antimicrob Resist Infect Control 2015;4:58.
37. William A. Rutala PD, M.P.H., David J. Weber, M.D., M.P.H. the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. 2008.
38. PIDAC. Best practices for environmental cleaning for prevention and control of infections in all health care settings-2nd edition. 2012.
39. 이창섭, 박상원: 만성신질환. 대한감염학회. 성인예방접종, 제2판. 서울: MIP, 344-349, 2012.
40. 최정실: 17장. 인공신장실. 대한의료관련감염관리학회. 의료기관의 감염관리, 제5판. 서울: 한미의학, 305-321, 2017.
41. 대한감염학회 성인예방접종 가이드라인 http://www.ksid.or.kr/data/sub07.html
42. Rangel MC, Coronado VG, Euler GL, Strikas RA. Vaccine recommendationsfor patients on chronic dialysis. Sem Dial 2002;13:101–107.
43. Mast EE, Weinbaum CM, Fiore AE, et al. A comprehensive immunization strategy to eliminate transmission of hepatitis B virus infection in the United States: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) Part II: immunization of adults. MMWR Recomm Rep. 2006;55:1-33.

인공신장실
감염관리지침

발행인 대한의학회, 대한신장학회
발행일 2017년 12월 1일
발행처 서울특별시 용산구 청파로 40 삼구빌딩 7층(대한의학회)
서울특별시 서초구 서초대로 78길 42 현대기림오피스텔 1401호(대한신장학회)

개발위원 인공신장실 감염관리지침 개발위원회
이영기(한림의대 신장내과)
이상오(울산의대 감염내과)
김승준(가톨릭관동의대 신장내과)
김양균(경희의대 신장내과)
박혜인(국군수도병원 신장내과)
유경돈(동국의대 신장내과)
이상호(경희의대 신장내과)
이재갑(한림의대 감염내과)
전희중(한림의대 신장내과)
조아진(한림의대 신장내과)

제작 도서출판 한미의학(02-336-3477)
ISBN 979-11-86089-75-0 (책자)
979-11-86089-76-7 (전자파일)
비매품

이 책은 대한의학회와 대한신장학회에 소유권이 있습니다. 대한의학회와 대한신장학회의 승인 없이 상업적인 목적으로 사용되거나 판매될 수 없으며, 이 책의 내용을 무단 전재하는 것을 금합니다.
가공·인용할 시에는 반드시 출처를 밝혀 주시기 바랍니다.