

발간등록번호

11-1352159-000840-01

ISBN 979-11-86089-68-2

[비매품]

# 의료관련감염 표준예방지침



# 의료관련감염 표준예방지침

발간등록번호 11-1352159-000840-01  
ISBN 979-11-86089-68-2 (책자)  
979-11-86089-69-9 (전자파일)

[비매품]

• 본 지침은 다음 학회 및 단체의 승인을 받았다 •





# 추천사

질병관리본부에서 발주한 용역사업으로서 저희 학회를 중심으로 전문가들의 긴밀한 협업을 통하여 감염관리지침을 이제 내놓게 되었습니다. 의료관련 감염관리의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않으며, 특히 2015년 우리나라를 강타했던 메르스 역병에 의해 다시금 크게 일깨워 주었습니다. 이를 계기로 정부 차원에서의 관심이 증가함에 따라 제도적인 확장도 더불어 의료관련 감염관리의 수요 또한 급격히 증가하였습니다. 그러나 전국의 일선 의료기관에서 실질적으로 사용할 수 있는 감염관리지침이 그동안 충분히 마련되지 못했던 바, 이번에 본격적으로 체계화된 감염관리지침을 개발하여 배포하게 된 것입니다.

이번 지침을 만드는 원칙은 일선 현장에서 유용하게 참조할 수 있도록 한다는 기본 방침하에 전국의 의료관련 감염관리 전문가들이 각자의 분야에 심혈을 기울여 제작하였습니다. 또한 일선에서의 실질적 문제들의 반영과 실질적 활용도를 사전 검증하기 위하여 수차례의 실무자 및 전문가 회의를 가지면서 보다 알차게 다듬는 과정을 거치는 등 수많은 노력을 배가하고 반영하여 제작하였습니다.

이제 완성된 감염관리지침안을 내놓는 시점에서 분명히 짚고 넘어가야 할 점들이 있습니다. 일단 ‘지침’의 개념에 대한 오해부터 불식시켜야 합니다. ‘지침(guideline)’이란, 안 지키면 벌을 받는 법조문이 아닙니다. 실제 의료 현장에서는 감염관리를 주제로 결단을 내려야 하는 각종 다양한 상황을 맞닥뜨리게 될 것입니다. 지침이란 바로 그러한 순간마다 과학적 근거에 의거한 가장 합리적인 판단을 할 수 있도록 인도(guide)하는 조언들입니다. 다시 말해서, 지침은 절대불변의 금과 옥조가 아니며, 합리적인 감염관리 수행을 위한 디딤돌일 뿐입니다. 이 지침들은 감염관리의 현장에서 실무자들을 움직이는 족쇄가 절대 아니며, 때에 따라서는 지침에서 제시하는 방안과 다른 결단도 얼마든지 허용되는 것입니다.

따라서, 이 지침들은 의료기관의 감염관리 실무자들을 통제하는 수단으로 악용되어서는 절대 안 됩니다. 바로 이러한 점을 현장 실무자들은 주지할 것이며, 정부 공공기관 또한 이 지침을 악용하면 안 됩니다. 그리고 이번 작업에 참여한 저희 학회는 정부기관의 대변인으로서 제작 활동을 한 것이 아닙니다. 사실 이 지침안의 마무리로서 여러 관련학회와 실무자들을 대상으로 정식 공청회를 열었는데, 그 과정에서 적지 않은 비난을 받아야 했고, 심지어는 ‘졸속으로 만들었다’는 인신공격까지 받았습니다. 본 학회는 이름 그대로 학술 전문가 집단으로서의 정체성으로 무장하고, 그 어떤 이익의 상충(conflict of interest)을 의식하지 않은 순수한 학문적인 입장에서 제작하였음을 다시금 강조하고자 합니다.

그리고 공청회를 비롯한 자문의 과정에서 발생했던 각종 비판과 갈등, 건의들은 완전히 반영하여 지침을 다듬었으며, 해외 지침에는 명시되어 있으나 국내 사정을 감안하여 향후 검증이 필요하다고 판단된 경우는 지침으로서 포함시키는 것을 유보하였습니다. 또한 공청회 당시에 일부 학회들의 전문영역에서 손해가 우려된다고 항의를 받은 주제들도 역시 지침에 포함시키는 것을 유보하였습니다. 이러한 항목들은 이번 지침에서 빠지고, 본 지침 후반부에 unresolved issues로 따로 분류해 놓았으니, 해당 학회나 단체들은 자체적으로 혹은 하실 수 있다면 질병관리본부와의 협업을 통하여 추가적인 공식 지침안으로 보완하실 수 있기를 바랍니다.

#### ■ 4 추천사

이번 지침에 대하여 본 학회는 전문집단의 철저한 검증과 compact 한 구성으로 그동안 본 학회가 만들었던 성과물들 중에 가장 양질의 지침으로 만들어냈다고 자부합니다.

모쪼록 이번 지침이 일선 병원에서 의료관련 감염관리의 표준으로서 잘 활용될 수 있기를 바랍니다.

2017년 5월

대한의료관련감염관리학회 회장 유진홍

# 인사말

의료관련감염은 병원 입원 환자의 5~10%에서 발생하며, 인구의 고령화와 면역저하 환자의 증가와 더불어 감염에 취약한 환자가 지속적으로 증가하고 있어 의료관련감염에 대한 예방·관리의 중요성은 더욱 강조되고 있습니다.

의료기관 내 감염관리를 위한 조직 설치와 인력 기준 그리고 감염관리 활동내용은 의료법에 명시하고 있으며 설치 대상 의료기관을 지속적으로 확대하고 있습니다. 그러나 감염관리를 위한 인력과 조직이 부족한 중소형 의료기관에 대해 질병관리본부는 감염관리 자문시스템을 운영하여 지원하고 있습니다.

감염관리의 근간이 되는 지침서인 의료관련감염 표준예방지침은 2005년 처음 개발된 이래 분야별로 일부 개정을 해왔으며, 이번 전면개정을 통해 기존 지침의 미흡한 분야는 개정하고 미비한 분야는 제정하여 전 분야를 포함하는 총괄 지침을 마련하게 되었습니다. 더구나 이번 지침은 그간의 국내·외 근거들을 분석하고 체계적 방법론을 적용하여 완성된 근거기반의 지침으로 의미가 남다르다고 할 수 있겠습니다. 「대한의료관련감염관리학회」를 주축으로 관련된 모든 전문 학회와 단체가 국내 의료현장에서의 적용을 위해 함께 고민하고 연구한 결과물입니다.

이번 표준예방지침에서는 의료기관의 감염관리 프로그램 운영, 일반적 감염관리 원칙과 실행, 시술별 및 감염종류별 지침과 환경관리 방법을 의료기관 현장에서 실행할 수 있도록 구체적으로 제시하였습니다.

향후 본 지침에 대한 교육과 홍보 및 수행증진 전략을 지속 개발하여 현장 실천율을 높이고 궁극적으로 의료관련감염을 효과적으로 예방하기 위해 노력하겠습니다.

“의료관련감염 표준예방지침”이 일선 의료기관에서 감염예방관리 활동을 위한 초석이 될 것을 믿어 의심치 않으며, 지침서 발간을 위해 노력해 주신 ‘대한의료관련감염관리학회 지침개발위원회’와 함께 수고해 주신 관련 학회, 협회, 관계기관 모든 분께 감사드립니다.

2017년 6월  
질병관리본부장 정 기 석

# 목차

추천사 .....	3
인사말 .....	5
목차 .....	6
머리말 .....	9
1 지침개발의 배경 .....	9
2 지침의 목적, 범위 및 적용대상 .....	10
3 지침개발 방법 .....	11
4 지침의 근거수준 및 권고등급 .....	11
5 표현의 명확성 .....	12
6 편집의 독립성 및 재정지원 .....	12
7 표준예방지침(총괄)의 갱신 .....	12
의료관련감염 표준예방지침 개발자 및 자문위원 .....	13
지침 개발위원회 .....	13
분야별 지침 개발팀 .....	13
약어 .....	15
용어정의 .....	16
권고 요약 .....	19
<b>의료관련감염 표준예방지침 .....</b>	<b>41</b>
<b>감염관리체계 및 프로그램 .....</b>	<b>43</b>
1 감염관리체계 및 프로그램 .....	43
1.1 감염관리체계 및 프로그램 개요 .....	45
1.2 감염관리체계 및 프로그램 권고 .....	45
1.3 참고지침서 .....	49

<b>감염예방 일반지침</b> .....	<b>53</b>
2 무균술 .....	53
2.1 무균술의 개요 및 용어정의 .....	55
2.2 무균술 권고 .....	56
2.3 참고지침서 .....	59
3 손위생 .....	61
3.1 손위생의 개요 및 용어정의 .....	63
3.2 손위생 권고 .....	63
3.3 참고지침서 .....	71
4 감염예방을 위한 주사실무 .....	73
4.1 감염예방을 위한 주사실무 개요 .....	75
4.2 감염예방을 위한 주사실무 권고 .....	75
4.3 참고지침서 .....	77
5 표준주의와 전파경로별 격리지침 .....	79
5.1 표준주의와 전파경로별 격리지침 개요 .....	81
5.2 표준주의 권고 .....	81
5.3 접촉주의 권고 .....	83
5.4 비말주의 권고 .....	85
5.5 공기주의 권고 .....	86
5.6 보호격리 권고 .....	90
5.7 개인보호구 권고 .....	90
5.8 참고지침서 .....	92
<b>환경관리</b> .....	<b>111</b>
6 의료기관의 환경관리 .....	111
6.1 의료기관의 환경관리 개요 및 위험인자 .....	113
6.2 의료기관의 환경관리 권고 .....	113
6.3 참고지침서 .....	118
<b>삽입기구 관련 감염 예방지침</b> .....	<b>121</b>
7 삽입기구 관련 감염 예방지침 공통 권고 .....	121
7.1 삽입기구 관련 감염 개요 및 감염감시 .....	123
7.2 삽입기구 관련 감염 예방지침: 공통 권고 .....	123

8	인공호흡기 관련 폐렴 표준예방지침 .....	125
8.1	인공호흡기 관련 폐렴의 개요 및 위험인자 .....	127
8.2	인공호흡기 관련 폐렴 예방지침 권고 .....	127
8.3	참고지침서 .....	131
9	중심정맥관 관련 감염 표준예방지침 .....	133
9.1	중심정맥관 관련 감염의 개요 및 위험인자 .....	135
9.2	중심정맥관 관련 혈류감염 예방지침 권고 .....	136
9.3	참고지침서 .....	140
10	유치도뇨관 관련 감염 표준예방지침 .....	143
10.1	유치도뇨관 관련 감염의 개요 및 위험인자 .....	145
10.2	유치도뇨관 관련 요로감염 예방지침 권고 .....	146
10.3	참고지침서 .....	150
	참고문헌 .....	151
	<b>부록 .....</b>	<b>161</b>
	<b>부록 1 .....</b>	<b>163</b>
A	의료기관의 다제내성균 감염예방지침 .....	165
B	의료기관의 클로스트리듐 디피실레 감염예방지침 .....	183
C	의료기관에서의 소독과 멸균지침 .....	211
D	수술부위감염 표준예방지침 .....	259
	<b>부록 2 .....</b>	<b>271</b>
E	지침개발과정 .....	273

# 머리말

## 1 지침개발의 배경

의료관련감염 (Healthcare-associated infection)은 의료기관에서 시행하는 여러 가지 시술이나 치료과정에서 발생하는 감염을 일컫는다. 과거에 비해 의료기관에서 시행하는 침습적 수기 또는 검사가 증가하고 있고 각종 항생제에 대한 내성균도 증가하고 있어, 의료관련감염의 예방이 더욱 중요한 문제로 부각되고 있다. 의료관련감염은 병원 내 사망의 주요 원인이며, 적절한 감염관리를 통해서 효율적으로 대처하여 그 위험성을 감소시킬 수 있는 분야이다. 각 의료기관의 문제로서 다루고 관리하기보다는 국민보건을 위협하는 중요한 문제로서 이를 예방하고 관리하기 위한 국가 차원의 노력이 요구된다.

외국의 경우 감염의 예방과 관리를 위한 근거중심의 지침이 개발되어 왔다. 국제보건기구(World Health Organizations: WHO)에서는 2004년 WHO Western Pacific Region에서 Practical guidelines for infection control in health care facilities를 발간하였다[1]. 그 후 국제적인 감염예방관리 역량을 강화하고 환자진료 시 안전한 의료를 제공하고자 과학적 근거를 바탕으로 국제적으로 통용될 수 있는 실제 적용이 가능한 지침을 개발하고 배포하고 있다. 개발된 지침서는 Core components for Infection prevention and control (2008, 2011, 2016), Hand hygiene (2009, 2015), Injection safety (2016), Surgical site infections (2016) 등이다[2~6]. 미국 Centers for Disease Control and Prevention (CDC)는 HICPAC (Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee)를 구성하여 의료관련 감염관리의 적용, 감염감시와 예방 및 다제내성균 발생을 줄이기 위한 다양한 지침을 개발하고 배포하였으며, CDC/HICPAC에서 개발된 감염예방지침은 다른 여러 국가에서도 수용 개작되어 적용되고 있다. 영국은 NHS (National Health Service)에서 2001년부터 근거중심의 의료관련감염 예방지침을 개발하는 The epic project를 계획하여[7], 그 후 2007년, 2014년에 epic 2, epic 3 project를 개정하여 발표하였다[8~9]. NICE (National Institute for Health and Care Excellence)에서도 다양한 의료관련감염 예방 방법에 대하여 체계적 고찰과 메타분석을 시행하여 근거중심의 감염예방지침을 제시하고 있으며, 2008년에 수술부위감염 예방지침을 개발한 이후에도 새로 도출되는 연구결과를 바탕으로 지속적으로 개정하고 있다[10, 11].

하지만, 외국의 지침을 그대로 국내에 적용하는데 어려움이 있다. 국내에도 전문가 합의에 의한 의료관련감염 예방지침이 마련되고 있긴 하나, 부서별 또는 병원체별 감염예방지침이 대부분이며 총괄적인 표준예방지침은 2005년 이후로 발간되지 못하였다. 최근 1, 2차 의료기관에서의 메르스 유행 및 C형 간염의 집단발생 등의 사

태로 인하여 전체 의료기관에서 감염관리의 중요성과 필요성이 인식되었다. 의료 제도 및 환경의 변화에 따라 의료관련 감염의 역학이 복잡한 양상을 나타내고 있다. 의료기관의 종류도 대학병원, 중소병원, 노인요양병원, 및 특수전문병원 등으로 다양해지고 병원 간 환자의 이동이 빈번해졌다. 중소병원 등에서도 다제내성균 분리빈도가 증가하여 대형병원과 유사한 실정이다. 2015년 국내 메르스 유행 후 의료기관의 감염예방관리의 중요성을 인식하고 의료관련 감염관리 인적 인프라 구축을 위한 제도적 변화는 있지만 여전히 중소병원의 경우 감염관리 인력이 부족하고 재원이 충분하지 않아, 외국 기준 또는 국내 대학병원 및 2, 3차 종합병원을 중심으로 한 감염 예방지침서를 그대로 현실에 반영하는데 있어서 어려움이 있는 것으로 보고되었다(24). 그러므로 국내 다양한 규모의 의료기관에서도 활용이 가능한 근거중심의 의료관련감염 예방을 위한 기본적인 원칙을 제시할 수 있는 지침 개발이 필요하였다.

## 2 지침의 목적, 범위 및 적용대상

### 2.1 지침의 목적

본 지침은 국내외 보고된 근거중심 예방지침을 바탕으로 개발하여, 우리나라의 현 실정에 맞는 기본적인 표준 예방지침을 개발하고 보급하여 의료관련감염 예방을 목적으로 한다. 의료기관은 본 지침에서 제시하는 기본적인 원칙을 토대로 기관의 환경과 자원을 반영한 구체적인 방법과 절차를 수립하여 적용한다.

### 2.2 지침의 범위

본 지침은 의료관련감염 표준예방 방법을 총괄하는 지침으로 의료기관의 감염관리체계 및 프로그램, 감염예방 일반지침(무균술, 손위생, 감염예방을 위한 주사실무, 표준주의 및 전파경로별 격리지침), 환경관리, 삽입기구 관련 감염을 포함하였고, 의료기관의 다제내성균 감염예방지침을 개정하여 부록에 실었다. 또한 기존에 개발된 의료기관의 클로스트리듐 디피실레 예방지침 및 소독과 멸균지침을 첨부하였다. 수술부위감염 예방지침은 공청회를 비롯한 외부검토 과정에서 이해상충의 이유로 개발팀에서는 본문에서는 삭제하였으나, 의료기관 현장에서 수술 감염예방을 위해 참고할 수 있도록 부록으로 첨부하였다. 본 지침에서 언급된 특정 감염병에 대하여 각 감염병에 대한 표준지침이 별도로 제시되어 있는 경우 그 지침을 우선적으로 적용한다.

### 2.3 지침의 적용대상

본 지침은 기본적으로 모든 의료기관과 의료종사자가 적용대상이다. 의료기관의 특성과 의료종사자의 업무에 따라 각 분야별 지침의 주요 적용대상은 차이가 있을 수 있다. 감염예방 일반지침과 환경관리는 모든 의료 현장에서 반드시 준수해야 할 기본적인 원칙과 방법을 제시한 것이므로 모든 의료기관은 기관의 특성과 자원을 반영하여 구체적인 방법을 모색하여 적용하고 의료종사자는 이를 준수한다. 삽입기구 관련 감염 해당 환자를 진료하는 모든 의료기관 및 의료종사자에게 적용된다. 감염관리체계 및 프로그램은 의료법(제43조)에 따라 감염관리 조직과 체계를 갖추어야 하는 의료기관에 적용된다.

### 3 지침개발 방법

본 지침은 다양한 감염관리 전문가들로 구성된 지침개발위원회와 분야별 개발팀에서 국내외 근거중심 예방지침의 수용개작을 통하여 개발되었고, 일부분은 체계적 고찰 등을 포함한 최신의 논문 또는 교과서를 참고하였고 국내외 관련 법령을 포함하였다. 개발된 지침은 외부 자문 및 공청회 등을 통해 외부 전문가의 의견뿐 아니라 다양한 중소병원 감염관리 실무자의 의견을 수용하였다.

### 4 지침의 근거수준 및 권고등급

근거수준의 기준은 HICPAC에서 사용한 modified GRADE (Grading of Recommendations Assessments, Development and Evaluation)을 사용하였으며[12], 분야별 지침개발팀에서 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 개발위원회 및 분야별 지침개발팀에서 합의하여 권고등급을 조정하였다. 또한, 외부 의견수렴 과정에서 국내 의료실정을 충분히 반영하지 못하여 이해상충이 발생한 일부 권고안은 본 지침에서는 권고를 보류하기로 결정하고 미해결로 분류하였다.

#### 4.1 근거강도

근거강도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 높음 - 효과의 추정치가 실제 효과에 가깝다는 것을 매우 확신할 수 있다</li> <li>• 중등 - 효과의 추정치에 대한 확신을 중등도로 할 수 있다. 효과의 추정치는 실제 효과에 근접할 것으로 보이지만 상당히 다를 수도 있다.</li> <li>• 낮음 - 효과의 추정치에 대한 확신이 제한적이다. 실제 효과는 효과 추정치와 상당히 다를 수 있다.</li> <li>• 매우 낮음 - 효과의 추정치에 대한 확신이 거의 없다. 실제 효과는 효과의 추정치와 상당히 다를 것이다.</li> </ul>
------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.2 권고등급

권고등급	강하게 권고 (Category I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 순이득 또는 위해가 확실한 중재</li> <li>• Category IA - 근거강도 높음-중등도</li> <li>• Category IB - 근거강도 낮음-매우 낮음 또는 이미 확립된 업무</li> <li>• Category IC - 법령 또는 규제</li> </ul>
	약하게 권고 (Category II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 순이득과 위해의 저울질 평가가 필요한 중재</li> <li>• 근거강도 범위: 높음-매우 낮음</li> </ul>
	미해결 이슈	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이득과 위해의 저울질 평가가 불명확함</li> <li>• 근거강도 범위: 높음-매우 낮음</li> </ul>

## 5 표현의 명확성

우리말 문맥이 영문과 달라 전달하는 목적이 달라지거나, 내외부 의견을 반영하여 분야별 개발팀 및 개발위원회에서 합의하여 표현한 몇몇 경우를 제외하고 권고등급에 따른 우리말 표현은 아래와 같다.

강한권고	긍정의 권고: ~해야 한다. ~한다. ~을(를) 권고한다. 부정의 권고: ~하면 안 된다. ~을(를) 권고하지/권고되지 않는다.
약한권고	긍정의 권고: ~을(를) 고려한다. ~할 수 있다. ~을(를) 고려할 수 있다. 부정의 권고: ~이 반드시 필요한 것은 아니다.

## 6 편집의 독립성 및 재정지원

본 의료관련감염 표준예방지침(총괄)은 질병관리본부의 정책용역 과제로서 대한의료관련감염관리학회가 주관으로 진행하였다. 표준예방지침(총괄)의 범위 및 구성은 질병관리본부의 요청에 따라 설계되었으며 이후 지침의 권고문 개발 및 등급합의는 독립적으로 이루어졌다.

## 7 표준예방지침(총괄)의 갱신

본 지침은 여러 후속 연구결과 및 새로운 감염예방 중재기법의 도입, 국내 의료환경의 변화(예, 의료보험 정책 변화 등)에 따라 보완 및 개정이 필요하다.

# 의료관련감염 표준예방지침 개발자 및 자문위원

## 지침 개발위원회

구분	성명	소속 및 전문분야
총책임자	유진홍	가톨릭대학교 의과대학 감염내과
위원장	최정현	가톨릭대학교 의과대학 감염내과
위원	김옥선	KC대학교 간호학과
위원	김성란	고대구로병원 감염관리팀
위원	박은숙	연세대 세브란스병원 감염관리팀
위원	박선희	가톨릭대학교 의과대학 감염내과
위원	신명진	분당서울대병원 감염관리팀
위원	유소연	가톨릭대학교 성빈센트병원 감염관리팀
위원	유현미	인제대 상계백병원 감염관리팀
위원	은병욱	울지대학교 의과대학 소아청소년과
위원	이재갑	한림대학교 의과대학 감염내과
위원	이혁민	연세대학교 의과대학 진단검사의학과
위원	최준용	연세대학교 의과대학 감염내과
위원	한수하	순천향대학교 간호학과

## 분야별 지침 개발팀

분야	구성원
의료관련감염 예방관리의 개요	책임: 박은숙 (연세대 세브란스병원 감염관리팀)
감염관리체계 및 프로그램	유진홍 (가톨릭대학교 의과대학 감염내과) 김미나 (울산대학교 의과대학 진단검사의학과) 김경미 (가톨릭대학교 간호대학) 천희경 (경희대학교병원 감염관리팀) 정재심 (울산대학교 간호학과) 이지영 (서울성모병원 감염관리팀)

분야	구성원
의료관련감염 예방관리 일반지침	책임: 유소연 (가톨릭대학교 성빈센트병원 감염관리팀)
무균술, 손위생	김옥선 (KC대학교 간호학과) 최지연 (중앙대병원 감염관리팀) 최종림 (삼성서울병원 감염관리팀) 이승은 (고대안암병원 감염관리팀)
감염예방을 위한 주사실무	김성관 (고대구로병원 감염관리팀) 은병옥 (을지대학교 의과대학 소아청소년과) 조난형 (강남세브란스병원 감염관리팀) 한시현 (단국대학교병원 감염관리팀)
표준주의와 전파경로별 격리지침	이재갑 (한림대학교 의과대학 감염내과) 용동은 (연세대학교 의과대학 진단검사의학과) 곽이경 (인제대학교 의과대학 감염내과) 서유빈 (한림대학교 의과대학 감염내과) 차경숙 (선문대학교 간호학과)
환경관리	책임: 한수하 (순천향대학교 간호학과)
환경관리, 의료폐기물관리, 세탁물관리	최준용 (연세대학교 의과대학 감염내과) 홍기호 (서울의료원 진단검사의학과) 김진화 (순천향대병원 감염관리팀) 연정화 (국민건강보험공단 일산병원 감염관리팀)
삽입기구 관련 감염 예방지침	책임: 최정현 (가톨릭대학교 의과대학 감염내과)
삽입기구 관련 감염 예방지침 총괄	박선희 (가톨릭대학교 의과대학 감염내과) 권오미 (연대세브란스병원 감염관리팀) 이동건 (가톨릭대학교 의과대학 감염내과)
인공호흡기 관련 폐렴	이미숙 (경희대학교 의과대학 감염내과) 유현미 (인제대 상계백병원 감염관리팀) 엄중식 (한림대학교 의과대학 감염내과)
중심정맥관 관련 혈류감염	김홍빈 (서울대학교 의과대학 감염내과) 최평균 (서울대학교 의과대학 감염내과) 김은진 (서울대병원 감염관리팀)
유치도뇨관 관련 요로감염	최영화 (아주대학교 의과대학 감염내과) 최재필 (서울의료원 감염내과)

## 부록 지침개발팀

분야	구성원
수술부위감염	최희정 (이화대학교 의과대학 감염내과) 김영근 (연세대학교 의과대학 감염내과) 손희정 (이대목동병원 감염관리팀)
의료기관의 다제내성균 감염예방지침 개정	책임: 신명진 (분당서울대병원 감염관리팀) 이혁민 (연세대학교 의과대학 진단검사의학과) 김의석 (서울대학교 의과대학 감염내과) 정선영 (건양대학교 간호대학) 최정화 (건국대학교병원 감염관리팀) 김수현 (고대안산병원 감염관리팀)

# 약어

ANTT	Aseptic Non-Touch Technique
AORN	Association of periOperative Registered Nurses
APIC	Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology
APSIC	Asia Pacific Society of Infection Control
ASHP	American Society of Health-system Pharmacists
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CI	Confidence Interval
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
GRADE	Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation
HICPAC	Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee
HPS	Health Protection Scotland
IDSA	Infectious Diseases Society of America
ISO	International Organization for Standardization
KOSHIC	Korean Society of Healthcare associated Infection Control
NHMRC	National Health and Medical Research Council
NHS	National Health Service
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
OR	Odds Ratio
PHAC	Public Health Agency of Canada
PICC	Peripherally Inserted Central Catheter
PIDAC	Provincial Infectious Diseases Advisory Committee
RR	Relative Risk
SHEA	Society of Healthcare Epidemiology of America

# 용어정의

우리말	영어	설명
고위험 무균영역	Critical aseptic fields	시술이나 수술 시 무균상태를 확인할 수 있는 영역
고위험 미세범위 무균영역	Critical micro aseptic field	무균 영역이 매우 적어 무균부위(key parts)가 주사기뚜껑, 덮개, 포장재(packaging) 등으로 보호되는 영역
기도삽관	Endotracheal tube	환자의 자발호흡이 이루어지지 않을 경우 인공적인 호흡을 유지하기 위해서 기도확보를 하기 위해 기도 내로 삽입되는 관, '기도삽관튜브' 라고 하기도 함
다회용량 바이알	Multi-dose vial	일 회 이상의 사용 용량이 들어 있는 주사약물로 제조회사에서 다회용량으로 표시되어 있으며 세균의 성장을 막을 수 있는 보존제가 포함된 것
메타분석	Meta-analysis	두 개 이상의 독립적인 연구들의 결과를 합산하기 위해 개발된 통계적 방법
멸균	Sterilization	모든 종류의 미생물과 아포를 완전히 사멸하는 것을 말함. 병원에서 사용하는 방법으로 증기멸균법, E.O. (Ethylene Oxide) 가스멸균법, 건열멸균법, 과산화수소 가스플라즈마 멸균법, 과초산 멸균법 등이 있음.
무균부위	Key part and key site	무균부위는 인체 무균부위(key site)와 기구나 물품(equipment) 무균부위(key part)를 포함
무균술	Aseptic technique	감염관리를 통해 병원성미생물을 최소화함으로써 침습적 시술 동안 환자를 보호하는 기술
무균영역	Aseptic field	무균술의 목적이 무균영역의 무균상태를 확신할 수 있어야 하는지(ensuring asepsis), 무균상태로 유지하는 것(promoting asepsis)인지에 따라 고위험 무균영역(critical aseptic fields)과 저위험 무균영역(general aseptic fields)으로 구분
무균조제대	Clean bench	International Organization for Standardization (ISO) Class 5 환경에서 약물을 조제하는 것으로 엄격히 통제된 조건하에서 주사제의 혼합과정을 수행하여 여러 미생물과 오염의 기회를 최소화시키는 조제 환경
무증상세균뇨	Asymptomatic bacteriuria	요로감염에 합당한 증상이나 징후 없이 적절하게 채취된 소변 검체에서 의미 있는 양의 세균(보통, 10 <sup>5</sup> CFU/mL 이상)이 동정된 상태
물 없이 적용하는 손소독	Antiseptic hand rubbing	물 없이 손을 문지르는 피부 소독제를 적용하여 미생물을 감소시키거나 성장을 억제하는 방법
방광 내 주입	Bladder instillation	방광 내에 항균물질 등 치료약물을 주입하고 일정시간 방광에 머물게 하는 방법
방광세척	Bladder washout	방광 내 혈전이나 찌꺼기로 요도관이 폐쇄된 경우 방광에 멸균수를 주입하고 다시 뽑아내며 세척하는 경우
보호격리	Protective isolation	이전 역격리(reverse isolation)를 최근들어 보호격리로 더 자주 불리고 있다.
소독	Disinfection	물체의 표면에 있는 세균의 아포를 제외한 미생물을 사멸하는 방법이다
소독제	Antiseptic	인체를 소독하는 화학물질

우리말	영어	설명
소독제	Disinfectant	물품이나 환경을 소독하는 화학물질
손씻기	Hand washing	일반비누나 항균비누와 물을 이용하여 손을 씻는 것
손위생	Hand hygiene	손씻기, 물 없이 적용하는 손소독, 수술 전 손소독을 포함하는 일반적인 용어
수술용 마스크	Surgical mask	일반적으로 수술실 안에서 사용되는 마스크이긴 하지만 비말주의에서 필요한 기준에 적합한 마스크를 의미하는 마스크로도 사용됨
외과적 무균술	Surgical aseptic non-touch technique, surgical ANTT	무균부위가 광범위하거나 복잡하고 20분 이상의 시간이 소요되는 시술 시에 적용
외과적 손위생	Surgical hand antisepsis/surgical hand preparation	피부 상재균을 감소시키고 일시적 오염균을 제거하기 위하여 수술이나 시술 전 피부 소독제를 이용한 손씻기나 물 없이 적용하는 손소독
유치도뇨관	Indwelling urinary catheter	방광으로 삽입되어 일정기간 방광 내에 유지되고 있는 도뇨관, 도뇨관 끝에 풍선에 식염수를 주입하여 방광 내에 유지할 수 있음
유치도뇨관관련 요로감염	Urinary tract infection	유치도뇨관이 유지되어 있거나 제거한 지 48시간 이내의 환자에서 발생한 요로감염
의료관련감염	Healthcare-associated infections	입원 당시에 없었던 혹은 잠복하고 있지 않았던 감염이 입원기간 중 발생한 것으로 환자뿐 아니라 병원에서 발생하는 직원들의 감염도 이에 포함될 수 있음. 퇴원 후에도 발생하는 경우도 있음
인공호흡기관련 폐렴	Ventilator-associated pneumonia	인공호흡기를 적용하고 48시간 이후에 발생하는 폐렴
저위험 무균영역	General aseptic fields	비접촉술로 무균부위가 쉽게 보호될 수 있는 표준 무균술(standard ANTT) 시 적용되는 영역
중심정맥관	Central venous catheter	쇄골하정맥, 경정맥, 대퇴정맥 등 큰 정맥을 통해 카테터 끝이 상대정맥이나 상대정맥과 우심방의 연결부위 또는 하대정맥에 위치하는 정맥관
중심정맥관 관련 혈류감염	Central line – associated bloodstream infection	중심정맥카테터를 삽입하고 2일이 지난 후에 발열, 오한, 저혈압 등의 증상과 징후가 있고, 다른 부위의 감염원이 없는 상태에서 임상적으로 의미 있는 균혈증이 새롭게 생긴 경우; 하나의 검체에서 의미 있는 원인병원체의 확인 혹은 흔한 피부 오염균일 경우 둘 이상의 검체에서 균이 동정되었을 때
지속적 방광세척	Continuous bladder irrigation	3-way 도뇨관을 이용하여 지속적으로 멸균수를 방광에 주입하여 세척하는 방법
집락	Colonization	병원체가 인체의 표면(피부, 장관 혹은 호흡기관)에서 숙주의 조직 반응 혹은 면역 반응을 일으키지 않으면서 단순히 증식만 하고 있는 상태, 단순증식이라고도 함
체계적 고찰	Systematic review	명백하게 구조화된 질문을 가진 종설로 사전에 정의된 기준에 의해 체계적이고 엄격한 방법에 따라 관련된 모든 연구를 찾고 선택하여 연구에 포함된 자료를 수집 분석하는 방법
최대멸균차단	Maximum barrier precaution	시술자는 모자, 마스크, 멸균가운, 멸균장갑을 착용하고, 환자의 전신을 덮을 수 있는 멸균방포를 사용하는 방법, maximum sterile barrier precaution이라고도 함
코호트 격리	Cohort isolation	일반적으로 접촉주의, 비말주의, 공기주의 환자는 1인실 격리를 우선적으로 시행해야 하나 격리 대상의 환자가 많은 경우 일정한 원칙(원인균, 환자의 상태 및 발생규모, 병실의 구조 등을 고려)에 따라 비슷한 조건의 환자들을 한 병실 또는 한 공간에서 격리를 시행하기도 함

■ 18 용어정의

우리말	영어	설명
폐쇄배뇨시스템	Closed drainage system	방광에 삽입되는 도뇨관부터 연결튜브 그리고 소변백까지 폐쇄상태를 유지하는 상태
표준 무균술	Standard aseptic non-touch technique, standard ANTT	무균부위가 거의 없거나 적어 비교적 간단하고 짧은 시간(20분 미만) 동안 이루어지는 시술에 적용하는 방법
헤파필터	High efficiency particulate air filter	직경 0.3 $\mu$ m 크기의 입자를 99.97% 이상 여과시킬 수 있는 필터
CASS	Continuous aspiration of subglottic secretions	성문 하부에 축적된 기도 분비물을 지속적으로 배출하는 기능
N95 마스크	N95 respirator	분진포집효율이 95% 이상인 마스크

# 권고 요약

## 의료관련감염 표준예방지침 요약

### · 감염관리체계 및 프로그램 ·

#### 1.1 감염관리체계 및 프로그램 개요

#### 1.2 감염관리체계 및 프로그램 권고

##### 1.2.1 기본 원칙

- 1.2.1.1 감염의 예방과 관리는 모든 의료기관에서 우선적으로 이루어져야 한다[13]. (IB)
- 1.2.1.2 의료기관에 적합한 감염관리 조직과 체계를 갖추고, 감염관리 책임자는 감염전파의 위험을 파악하고 발생위험을 감소시킬 수 있는 시스템을 운영한다[13]. (IB)
- 1.2.1.3 감염관리 조직과 구성은 병원의 규모와 진료특성에 따라 달라질 수 있지만 감염관리에 대한 운영원칙은 다르지 않다[13]. (IB)
- 1.2.1.4 의료기관의 장은 감염관리 프로그램에 대하여 전반적인 책임을 진다[13]. (IB)
- 1.2.1.5 의료기관의 모든 직원은 환자와 직원에게 안전한 환경을 제공해야 하는 책임이 있다[13]. (IB)
- 1.2.1.6 감염관리 프로그램의 원활한 운영을 위하여 의료기관은 감염관리 전문가를 확보하고 필요한 행정적 지원을 한다[4, 13, 15, 16]. (IB)
- 1.2.1.7 감염관리 프로그램 및 감염관리규정과 지침은 환자안전을 우선적으로 고려한다[13]. (IB)
- 1.2.1.8 의료기관은 감염관리를 위한 적합한 시설과 환경을 갖춘다[4]. (IB)  
손위생을 위한 시설, 환자 침상 간 적절한 거리 확보, 병상 규모에 따른 격리시설 확보 등이다.

##### 1.2.2 조직 및 인력

- 1.2.2.1 감염관리 조직과 인력 및 활용은 의료법 제47조, 동법 시행규칙 제43조에서 제46조에 근거하여 시행한다. (IC)  
(제1장 부록 참조)
- 1.2.2.2 감염관리 프로그램의 책임자는 감염관리 프로그램을 운영할 수 있는 역량을 갖는다[13]. (II)
- 1.2.2.3 감염관리 의사, 간호사 및 관련 인력은 감염관리 업무수행에 필요한 교육을 받아야 한다[4]. (IB, IC)
- 1.2.2.4 감염관리 전문가는 감염관리와 관련된 기술, 경험, 자격을 갖는다[4, 13]. (IB)
  - 감염관리 전문가는 관련된 프로그램이나 서비스에서 감염관리 프로그램을 개발·운영, 평가할 수 있어야 하고, 병원과 외부기관에 대해서도 감염관리관련 자문이나 전략적 방향제시를 할 수 있어야 한다[4, 13].
  - 감염관리 전문가에게 필요한 전문가적 역량은 리더십, 감염예방과 관리기술, 정보기술, 수행 증진을 위한 전략적 접근 등이다[17].

### 1.2.3 감염관리 프로그램

#### 계획

- 1.2.3.1 매년 감염관리 프로그램을 평가하고, 계획한다[4, 13, 20]. (IB)
- 1.2.3.2 감염관리 프로그램은 의료기관의 규모, 지역적 위치, 환자 및 진료의 특성을 반영하여 계획한다[4, 13, 16]. (IB)
- 1.2.3.3 감염관리 프로그램의 계획에는 격리지침, 멸균과정, 감염관리에 대한 직원의 교육 및 훈련, 역학적 감시 등을 포함한다[4, 13]. (IB)
- 1.2.3.4 감염관리 프로그램은 의료기관 전체에서 동일하게 적용되어야 한다[13]. (IB)

#### 감시

- 1.2.3.5 의료관련감염의 현황파악을 위한 감시체계를 구축한다[4, 13, 16]. (IB)
- 1.2.3.6 감시대상과 방법은 감염위험사정(risk assessment)을 근거로 결정한다[4, 15]. (IB)
- 1.2.3.7 감시는 가능하면 전향적으로 시행하고 시기적절한 피드백을 제공한다[4, 16]. (IB)
- 1.2.3.8 감염관리위원회와 감염관리실은 감염감시를 계획하고, 자료의 조사 및 분석, 감시 결과 공유에 대한 책임이 있다[4]. (IB)
- 1.2.3.9 의료기관의 감염발생 현황과 감염관리수준을 파악하기 위하여 전국적인 규모의 감염감시네트워크에 참여한다[4, 13, 15]. (II)
- 1.2.3.10 감시 데이터들의 질 평가시스템을 갖춘다[4]. (IB)

#### 감염관리 규정 및 지침 개발

- 1.2.3.11 규정 및 지침은 관련법과 과학적 근거를 중심으로 개발한다[4, 13, 16]. (IB)
- 1.2.3.12 규정과 지침을 실무에 적용할 수 있도록 모든 직원은 교육을 받아야 한다[4, 13, 16]. (IB)
- 1.2.3.13 감염관리규정 및 지침에는 다음의 내용 등을 포함한다[4, 13]. (IB)
  - 환자 진료: 손위생을 포함한 표준주의지침, 격리지침과 술기, 개인보호구의 선택과 착용, 무균술 및 삽입기구 관리
  - 부서별 감염관리
  - 의료기구의 재처리 절차
  - 세탁물관리
  - 의료폐기물관리
  - 환경관리
  - 직원감염관리: 주사침 자상 등 감염노출 예방 및 노출 시 관리
  - 역학적으로 중요한 병원체 관리
  - 환자 방문 시점에서 역학적으로 중요한 감염이 의심되는 환자에 대한 적절한 관리 방법

#### 감염예방과 감소를 위한 수행증진방안

- 1.2.3.14 의료관련감염 감소를 위한 중재방안을 마련한다[15]. (IB)
- 1.2.3.15 중재방안 적용을 위하여 다각적 전략을 활용한다[4, 16]. (IB)

#### 감염관리 규정 및 지침 이행도 모니터링

- 1.2.3.16 감염관리 규정 및 지침이 잘 이행되고 있는지 표준화된 방법으로 정기적으로 모니터링한다[4, 13, 16]. (IB)
- 1.2.3.17 모니터링 결과를 경영진, 부서장 및 관련 직원들에게 피드백한다[4, 13, 16]. (IB)

#### 교육 및 훈련

- 1.2.3.18 의료기관은 직원과 환자에게 감염관리에 대한 교육과 훈련을 제공한다[4, 13, 15, 16]. (IB)
  - 대상자의 교육수준, 학습 방법, 근무형태에 따라 교육 방법과 내용을 조정한다.

- 환자, 가족, 방문객에게 손위생 등 감염관리 주의사항을 안내한다.
- 실무에서 환자와 가족에게 제공하고 사용할 감염관리 교육자료를 개발 사용한다.
- 간접적으로 환자와 접촉하는 직원과 교육생도 포함한다.

**신속대응체계 구축**

- 1.2.3.19 감염병과 관련된 국가재난상황, 유행발생과 같은 응급상황에 대한 신속한 대응체계를 구축한다[15]. (IB, IC)
- 1.2.3.20 감염병에 대한 주의, 경계 또는 심각한 경보가 발령되는 경우에는 의료기관에서 상시적으로 업무를 수행하는 사람을 대상으로 2회 이상 감염병 예방교육을 실시한다. (IC)

**1.2.4 관련 프로그램**

- 1.2.4.1 직원건강관리부서와 협조한다[15]. (II)
- 1.2.4.2 항생제 관리 프로그램과 연계한다[4, 15]. (II)
- 1.2.4.3 공중보건관리체계(보건소, 질병관리본부 등)와 상호협력체계를 구축한다[15]. (II)

**1.2.5 감염관리 지원체계**

- 1.2.5.1 의료기관은 감염관리에 필요한 정보의 수집과 분석, 시기 적절한 보고가 가능하도록 정보기술을 지원하고, 감염관리 전문가는 의료정보(환자치료와 관련된 임상자료와 행정자료)에 접근이 가능해야 한다[15]. (IB)
- 1.2.5.2 의료기관의 주요 교육 프로그램과 연계하여 운영하고 핵심 의사결정체계와 의사소통 채널을 구축한다[15]. (IB)

**• 감염예방 일반지침 •**

**2.1 무균술**

**2.2 무균술 권고**

- 2.2.1 무균술 적용 부위를 확인하고, 해당 부위가 오염되지 않도록 한다[13, 23-25]. (IB)
- 2.2.2 무균술을 적용하기 전에 손위생을 한다[13, 22, 23]. (IB)
- 2.2.3 무균술 수행 시 장갑 착용
  - 외과적 무균술(surgical ANTT)이 적용되는 시술이나 수술 시에는 멸균장갑 등을 착용하여 멸균부위를 유지한다[13, 22, 23, 25]. (IB)
  - 표준 무균술(standard ANTT)이 적용될 경우, 일반적으로 일회용 청결장갑을 착용한다[13, 22, 23]. (IB)
- 2.2.4 무균이 유지되도록 충분한 공간을 확보한다(예, 멸균 세트의 경우 기구가 충분히 들어가고, 이용 가능한 공간이 확보되어야 한다)[13]. (IB)
  - 2.2.4.1 무균영역의 크기가 넓은 경우에는 멸균포를 사용한다[13, 25].
  - 2.2.4.2 이동이 가능한 무균영역일 경우(예, 멸균세트)는 적절한 높이의 안전한 곳에 둔다[13].
- 2.2.5 고위험 무균영역(Critical aseptic fields) [13, 23, 25] (IB)
  - 무균부위가 광범위하거나 시술, 수술 시에는 외과적 무균술을 적용한다[13, 23].
  - 멸균영역에는 멸균된 물품이나 기구들만 접촉할 수 있다[13, 23, 25].
  - 멸균장갑을 착용한다[13, 23].
  - 상황에 따라 모자, 마스크, 멸균 가운 착용 및 멸균포를 사용하는 멸균차단(full sterile barrier precaution)을 적용할 수 있다 [13, 23].
- 2.2.6 저위험 무균영역(General aseptic fields)[13] (IB)
  - 관리해야 할 무균부위가 없거나 매우 적어 무균영역 관리가 용이한 경우 오염을 최소화하기 위하여 청결장갑을 착용한다.

- 2.2.7 무균술 적용에 방해가 되는 기구나 물품 등의 환경은 사전에 정리한다[13]. (IB)
- 2.2.8 무균영역의 오염을 예방하기 위해 가능한 한 비접촉술(non-touch technique)을 적용한다[24]. (IB)
- 2.2.9 의료종사자들은 무균술을 준수할 수 있도록 무균술 교육을 받는다[9, 24]. (IB)

### 3.1 손위생

### 3.2 권고안

#### 3.2.1 의료기관 내 관리체계

- 3.2.1.1 손위생과 관련한 내부 지침을 마련한다[26, 29]. (IB)
- 3.2.1.2 의료종사자들은 정기적으로 손위생에 대한 교육을 받는다. (II)
- 3.2.1.3 의료종사자들의 손위생이 용이하도록 적절한 시설과 설비를 구비하고, 환자 접점 구역에 손소독제를 비치한다. (IB)
- 3.2.1.4 손위생 수행 현황을 주기적으로 모니터링하고, 손위생 수행 감시 결과를 활용한다. (IA)

#### 3.2.2 손위생이 필요한 상황

- 3.2.2.1 손에 혈액이나 체액이 묻거나 눈에 보이는 오염이 있는 경우 물과 비누로 손을 씻는다. (IB)
- 3.2.2.2 화장실을 이용한 후에는 물과 비누로 손을 씻는다[26, 29]. (IB)
- 3.2.2.3 *Clostridium difficile* 등 아포를 형성하는 세균에 오염되었을 가능성이 있는 경우 물과 비누로 손을 씻는다. (IB)
- 3.2.2.4 눈에 보이는 오염이 없다면 손소독제를 이용하여 손위생을 할 수 있다[26, 29]. (IA)
- 3.2.2.5 다음의 상황에서는 매번 손위생을 하도록 한다. (IB)
  - 환자와 접촉 전과 후
  - 치료적 행위(시술) 시행 전
  - 한 환자의 오염된 신체 부위에서 다른 부위 접촉 전
  - 치료적 행위 또는 체액에 노출되었을 가능성이 있는 행위 후
  - 환자의 주변 환경 접촉 후
  - 장갑을 벗은 후
  - 투약과 음식 준비 전

#### 3.2.3 손위생 방법

- 3.2.3.1 물과 비누를 이용한 손위생 방법을 준수한다[26~29]. (IB)
  - 깨끗한 흐르는 물에 손을 적신 후 비누를 충분히 적용한다. 뜨거운 물을 사용하면 피부염 발생 위험이 증가하므로 미지근한 물을 사용한다.
  - 손의 모든 표면에 비누액이 접촉하도록 15초 이상 문지른다.
  - 물로 헹군 후 손이 재오염되지 않도록 일회용 타월로 건조시킨다.
  - 수도꼭지를 잠글 때는 사용한 타월을 이용하여 잠근다.
  - 타월은 반복 사용하지 않으며 여러 사람이 공용하지 않는다.
- 3.2.3.2 물 없이 적용하는 손소독 방법을 준수한다[26, 28, 29]. (IB)
  - 손이 마른 상태에서 손소독제를 모든 표면을 다 덮을 수 있도록 충분히 적용한다.
  - 손의 모든 표면에 소독제가 접촉되도록 한다.
  - 손의 모든 표면이 마를 때까지 문지른다.
- 3.2.3.3 외과적 손위생(surgical hand preparation) 방법을 준수한다[26]. (IB)
  - 손위생 전에 인공손톱, 반지, 시계, 장신구를 제거한다.
  - 술을 이용한 손위생은 권고되지 않는다.
  - 소독력이 있는 적절한 향균비누나 알코올 함유 손소독제를 이용한다.

- 아래팔(forearm)과 손을 손소독제를 이용하여 외과적 손씻기(surgical hand antisepsis)를 할 때 손씻기 시간은 소독제 제조회사의 권고사항에 따르며, 일반적으로 2~5분 정도가 추천된다. 장시간(예, 10분)의 손소독은 불필요하다.
- 알코올이 포함된 외과적 손소독 제품을 이용할 때는 제조사의 소독력 지속시간을 고려하여 사용하며, 손이 건조한 상태에서 손소독제를 적용한다.
- 알코올이 포함된 외과적 손소독 제품을 이용할 때는 외과적 손위생 방법에 따라 아래팔과 손이 젖을 정도의 충분한 양의 소독제를 사용한다.
- 알코올을 함유한 외과적 손소독 제품으로 권고사항에 따라 적용한 후에는 장갑을 착용하기 전에 완전히 손과 아래팔이 마르도록 한다.

### 3.2.4 손위생 물품

- 3.2.4.1 손소독제는 효과적인 살균력을 갖추고 자극이 적은 것을 선택한다[26~28]. (IB)
- 3.2.4.2 손위생 제품을 선정할 때 제품 오염의 위험에 대한 정보와 사용 중인 물 없이 적용하는 손소독제, 핸드크림/로션 및 향균비누 등의 상호영향을 고려한다[26]. (IB)
- 3.2.4.3 손소독제(예, 액체비누 등)는 내용물이 남아 있는 상태에서 보충하지 않으며, 사용 후 폐기한다[26, 28]. (IB)
- 3.2.4.4 물 없이 적용하는 손소독제(예, 알코올 젤 등)는 내용물이 남아 있는 상태에서 보충하지 않으며, 사용 후 폐기한다[26, 28]. (II)
- 3.2.4.5 고형 비누를 사용할 경우 건조한 상태로 보관되도록 한다[26]. (II)

### 3.2.5 피부관리

- 3.2.5.1 접촉성 피부염, 피부 손상의 위험을 감소시킬 수 있는 관리 방법에 대한 정보를 직원에게 제공한다[26]. (IB)
- 3.2.5.2 손의 건조와 자극을 최소화하기 위하여 로션이나 크림을 사용한다[26]. (IA)
- 3.2.5.3 환자와 직접 접촉하는 직원은 손톱을 짧게 유지하고 인조 손톱 등은 사용하지 않는다[26, 27, 29]. (IA)
- 3.2.5.4 물과 비누로 손을 씻은 직후 추가적으로 물 없이 적용하는 손소독제를 적용할 필요는 없다[26, 29]. (II)

### 3.2.6 장갑 착용 시 손위생

- 3.2.6.1 장갑 착용이 손위생을 대체할 수 없으므로 장갑을 착용하더라도 손위생이 필요한 시점에서는 손위생을 수행한다[26, 29]. (IB)
- 3.2.6.2 혈액이나 체액 등에 노출될 위험이 있거나 점막 또는 손상이 있는 피부와 접촉이 가능할 경우 장갑을 착용한다[26, 29]. (IB)
- 3.2.6.3 장갑 착용 시 사용 직후에 바로 벗고, 매 환자마다 장갑을 교체한다[26, 29]. (IB)
- 3.2.6.4 동일한 환자에서 오염된 부위로부터 다른 부위(손상된 피부, 점막, 의료기구 포함)를 접촉할 경우 장갑을 교체하거나 벗는다[26, 29, 30]. (II)

## 4.1 감염예방을 위한 주사실무

### 4.2 감염예방을 위한 주사실무 권고

#### 4.2.1 무균술의 준수

- 4.2.1.1 정맥주사관련 기구, 바이알, 수액을 취급하기 전, 주사약품을 준비하거나 정맥주사하기 전에 손위생을 수행한다 [30~32]. (IB).
- 4.2.1.2 비경구적 주사제의 준비와 투여과정 등 모든 과정에 무균술을 준수한다[30, 31]. (IA).

#### 4.2.2 개인보호구의 착용

- 4.2.2.1 요추천자시술(예, 척수 조영술, 요추천자, 척수 혹은 경막 외 마취)을 통해 카테터를 삽입하거나 주사제를 주사할 경우

수술용 마스크를 착용하도록 한다[30, 31]. (IB).

#### 4.2.3 주사제 투여 시 감염예방

- 4.2.3.1 비경구 의약품의 저장, 혼합 및 준비, 주입하는 장소는 청결해야 한다[30~32]. (IB).
- 4.2.3.2 개봉되었거나 오염이 의심되는 주사기, 바늘로 천공된 바이알 또는 수액제제는 폐기한다(예, 응급상황에서 개봉된 주사기, 멸균상태가 아닌 것으로 의심되는 상황, 언제 개봉되었는지 모르는 주사기 등)[30~32]. (IA).
- 4.2.3.3 앰플과 바이알에서 주사기를 이용하여 약물을 뽑아낼 때 앰플의 절단될 부위와 바이알의 고무마개를 알코올로 소독한 후 주사바늘을 삽입하여 약물을 뽑아낸다[31, 32]. (IB).
- 4.2.3.4 혈관에 연결된 주사기구의 주사 포트, 카테터 허브 및 바늘 없는 주사 커넥터(needleless connector)를 사용할 경우에는 사용 전후에 포트를 알코올 또는 클로르헥시딘/알코올, 포비돈 소독제로 충분한 시간 동안(3~15초) 철저히 소독하고, 주입 전에 충분히 건조시킨다[31, 32]. (IB).
- 4.2.3.5 일회용량 바이알은 한 환자에게만 사용하고, 남은 약물은 폐기한다[31, 32]. (IA).

#### 4.2.4 주사제가 들어 있는 주사기와 주사바늘의 운반

- 4.2.4.1 주사제가 들어 있는 주사기와 주사바늘은 주머니나 옷에 넣어 운반하지 않는다[1]. (II).

#### 4.2.5 수액의 관리

- 4.2.5.1 수액백/수액병과 수액주입세트(수액용 백이나 튜브, 연결관)는 한 환자에게만 사용하고, 사용 후 적절히 폐기한다. 주사기나 주사바늘을 환자의 수액백 또는 주입세트에 연결하였다면, 해당 주사기나 주사바늘은 오염된 것으로 간주하여 재사용하면 안 된다[30~32]. (IB).
- 4.2.5.2 수액백이나 수액병에서 수액을 뽑아 여러 환자에게 관류(flush)용으로 사용하면 안 된다[30~32]. (IB).

#### 4.2.6 관류(Flushing)

- 4.2.6.1 가능한 한 관류 용액은 일회용을 사용한다. 만약에 다회용량 바이알을 사용하는 경우 가능하다면 한 명의 환자에게 사용한다. 매번 사용할 때마다 주사기와 주사바늘은 모두 멸균된 것을 사용한다[30~32]. (IB).

#### 4.2.7 주사기와 주사바늘의 관리

- 4.2.7.1 주사바늘과 주사기는 일회용 제품을 사용하며 재사용하지 않는다(IA).
- 4.2.7.2 주사기와 주사바늘은 포장된 상태로 보관한다. 멸균주사제품들이 오염되지 않도록 사용 직전에 포장을 제거하고 포장 이 개봉되어 있거나 손상된 경우에는 오염된 것으로 간주하고 폐기한다[30, 31]. (IB).
- 4.2.7.3 주사제가 들어 있는 주사기에서 다른 주사기로 약물을 옮기지 않는다[31]. (II).
- 4.2.7.4 필요한 경우, 자상예방을 위해 안전주사기구 사용을 고려할 수 있다[30, 31]. (IB).
- 4.2.7.5 사용한 주사바늘은 즉시 견고한 합성수지류로 제작된 의료폐기물 전용용기에 폐기한다(IC).
- 4.2.7.6 사용한 바늘을 구부리거나, 손으로 만지거나, 뚜껑을 다시 씌우지 않는다. 뚜껑을 씌워야 한다면, 한 손기법(one hand technique)을 이용한다[30, 32]. (IB).
- 4.2.7.7 준비와 동시에 투약하지 못한다면 약물이 담긴 모든 주사기에 라벨을 붙인다(약물성분, 용량, 준비한 날짜 및 시간 등)[31, 32]. (IB).

#### 4.2.8 주사용 약물(medication vials) 취급 시 감염예방

- 4.2.8.1 약물의 보관과 사용은 제조회사의 지침에 따른다[31, 32]. (IB).
- 4.2.8.2 약물을 사용하기 전, 제조회사의 약품 정보(이름, 용량, 유효기간, 투여경로 등)를 확인한다. 바이알을 육안으로 확인하여 손상되었거나 성상의 변화(변색, 혼탁 등)가 보이면 사용하지 말고 즉시 폐기한다[31, 32]. (IB).
- 4.2.8.3 환자에게 투여하기 직전에 주사기에 약물을 준비하며, 준비된 약물은 가능한 한 빨리 늦어도 1시간 이내에 투여한다. 단, 무균조제대에서 조제하는 경우는 예외로 할 수 있다[31, 33, 34]. (IB).

- 4.2.8.4 바이알 주사제의 고무마개에 바늘을 꽂아 두지 않는다. 바이알의 약물을 사용하기 위하여 고무마개를 제거하면 안 된다[31]. (IB).
- 4.2.8.5 일회용량 바이알 또는 앰플 약을 사용 후 잔여량을 한 용기에 모아 놓지 않는다[30, 31] (IA).
- 4.2.8.6 다회용량 바이알을 처음 개봉할 때 유효기간을 명시한다. 개봉한 다회용량 바이알은 제조회사에서 권고한 유효기간에 따라 폐기하며, 특별한 권고가 없다면 처음 개봉 후 28일 이내에 사용한다[31, 32]. (IB).
- 4.2.8.7 다회용량 바이알은 개봉한 경우 라벨링하여 보관하여야 하며, 환자 치료구역에서 사용하거나 보관해서는 안 된다. 환자의 침상 옆에서 사용되었다면 한 환자에게만 사용해야 하고 사용 후 즉시 버려야 한다[31, 32]. (IB).
- 4.2.8.8 다회용량 바이알 사용 전 고무마개를 매번 소독하고, 주사기와 주사바늘은 모두 멸균된 것을 사용한다. 이미 사용한 주사기나 주사바늘은 재사용하면 안 된다[30~32]. (IB)

## 5.1 표준주의와 전파경로별 격리지침

### 5.2 표준주의 권고

#### 5.2.1 일반원칙

- 5.2.1.1 감염병 증상이 있는 환자는 전파 가능성이 있는지에 대해 적절한 시기에 평가한다[36]. (II)
- 5.2.1.2 모든 환자를 대상으로 표준주의를 준수한다[30]. (IA)
- 5.2.1.3 의료기관은 의료종사자들을 대상으로 다음의 사항에 대해 정기적으로 교육한다[30, 36]. (IB)
  - 전파의 위험도 평가, 개인보호구 선택과 사용, 효과적인 손위생 방법, 표준주의 지침

#### 5.2.2 표준주의: 호흡기 예절

- 5.2.2.1 의료종사자들은 환자와 가족, 방문객을 대상으로 손위생과 호흡기 예절에 대해 안내한다[30, 36]. (II)
- 5.2.2.2 병원 입구와 눈에 잘 띄는 장소에 호흡기 예절과 관련한 포스터를 게시한다. 호흡기 예절은 아래와 같다[30, 36]. (II)
  - 기침이나 재채기를 할 때 입과 코를 휴지로 가리고, 사용한 휴지는 바로 휴지통에 버리고, 휴지가 없다면 옷소매를 이용하도록 한다.
  - 마스크를 착용하고, 다른 사람으로부터 고개를 돌려 기침이나 재채기를 하도록 한다.
  - 다른 환자와 1m 이상 거리를 유지한다.
- 5.2.2.3 병동과 외래의 대기 장소에는 손위생과 관련한 물품을 제공하고 손위생 방법을 안내한다[30]. (IB)
- 5.2.2.4 급성 호흡기 감염 증상이 있는 환자와 동반인이 의료기관에서 초기에 접하는 장소(출입구, 선별구역, 접수창구, 대기 장소 등)에서부터 호흡기 예절을 준수하도록 안내한다[30]. (II)

#### 5.2.3 표준주의: 환자의 이동과 배치

- 5.2.3.1 다른 사람들에게 감염을 전파할 위험이 있는 환자의 경우 전파될 수 있는 가능성을 고려하여 가능한 한 1인실에 두도록 한다[30]. (IB)
- 5.2.3.2 1인실이 여유가 없는 경우에는 다음 사항을 고려하여 우선 순위를 결정한다[30, 36]. (II)
  - 가능한 감염 전파경로
  - 추가 주의조치가 필요한 감염 유무
  - 환경오염 정도와 주의 조치를 지키기 어려운 상태의 정도
  - 분비물 또는 배설물의 조절 가능 유무
  - 다른 환자에게 전파될 경우 파급 효과의 크기
  - 병실을 같이 사용할 수 있는 방법
- 5.2.3.3 의학적으로 필요한 경우를 제외하고 환자를 의료기관 내, 그리고 의료기관 간 이송하는 것을 되도록 피한다[36]. (II)

#### 5.2.4 표준주의: 치료장비와 기구관리

- 5.2.4.1 혈액이나 체액으로 오염될 수 있는 장비와 기구의 설치, 이동, 관리에 대한 지침과 정책을 수립한다[30]. (IB)

5.2.4.2 혈액이나 체액에 오염되었거나 오염이 의심되는 장비와 기구를 다룰 때에는 예상되는 오염 수준에 따라 개인보호구를 착용한다[30]. (IB)

5.2.5 표준주의: 환경관리

5.2.5.1 환자의 접촉 수준과 오염 정도에 따라 환경 청소지침과 정책을 수립한다[30]. (II)

5.2.5.2 환자와 가까운 거리에 있거나 환자가 자주 만지는 물건과 환경 표면은 병원균으로 오염될 가능성이 높기 때문에 자주 청소하고 소독한다[30, 36]. (IA)

5.2.5.3 병원 환경은 육안적으로 깨끗해야 한다. 필요하지 않은 물품과 장비가 없어야 하며 물품이나 환경의 표면에는 먼지와 흙이 없어야 한다[9]. (II)

5.2.5.4 소독제는 허가 기관의 공인된 것을 사용하고 제조사의 사용지침을 따라야 한다[30]. (IB)

5.2.5.5 유행상황에서 환경소독제를 사용함에도 불구하고 환경 오염으로 인한 전파의 가능성이 높은 경우는 사용 중인 소독제에 내성이 있는지 고려하여 다른 소독제로 변경할지를 검토한다[30]. (II)

5.2.5.6 의료기관 내 소아구역 혹은 대기공간에서 아이들을 위한 시설, 장난감에 대한 정기적 청소와 소독에 대한 지침/ 정책을 수립한다[30]. (IB)

5.2.5.7 공용으로 사용하는 장난감 관리에 대한 정책과 지침 수립 시 다음의 내용을 포함할 수 있다[30]. (II)

- 세척과 소독이 용이한 장난감을 사용한다.
- 털이 있는 장난감은 비치하지 않는다.
- 대형 고정식 장난감은 적어도 매주 또는 눈에 띄게 더러워진 경우에는 바로 청소하고 소독한다.
- 장난감을 입에 댄 경우에는 소독한 후 물로 충분히 헹궈준다.
- 장난감 세척 및 소독이 필요한 경우 즉시 시행하거나 다른 장난감과 분리하여 별도로 지정된 라벨이 붙어 있는 용기에 보관한다.

5.2.5.8 모든 의료종사자들이 위생적이고 안전한 진료 환경의 유지 중요성에 대하여 교육을 받고 환경과 장비의 청소와 오염 제거에 책임감을 가지도록 한다[9]. (II)

5.2.5.9 병원균에 의한 환경 오염이 감염의 확산과 관련이 의심되는 경우 청소 수준을 높인다[9]. (II)

5.3 접촉주의 권고

5.3.1 접촉주의: 일반원칙

5.3.1.1 환자나 그 주변 환경과 직접 또는 간접적인 접촉으로 병원균이 전파되는 경우에는 표준주의와 함께 접촉주의를 추가로 적용한다[13]. (II) (접촉주의를 필요로 하는 병원체의 종류는 제5장의 부록1 참조)

5.3.2 접촉주의: 환자의 이동과 배치

5.3.2.1 급성기 병원에서 접촉주의가 필요한 경우에는 가능하면 1인실로 입원해야 하며 감염병의 전파 가능성이 높은 환자를 우선 배치한다[30, 36]. (IB)

5.3.2.2 1인실이 여유가 없는 경우, 동일한 병원균에 감염되었거나 보균 중인 환자들끼리는 한 병실에 입원(코호트)할 수 있다 [30]. (IB)

5.3.2.3 코호트 격리에서 접촉주의 환자는 감염전파로 인하여 예후가 좋지 않을 수 있는 환자(예, 면역저하 환자, 개방성 창상이 있는 환자, 혹은 오랜 기간 입원이 필요한 환자)와 같은 병실에 배치하지 않는다[30, 36]. (II)

5.3.2.4 코호트 격리도 어려운 경우, 환자 병상 간 이격거리는 1m 이상 유지하고(IC), 접촉의 기회를 줄이기 위해 가급적이면 물리적 차단막을 설치한다[30]. (II)

5.3.2.5 신생아에서 격리가 필요한 경우 침상 간의 간격은 직접 접촉하는 기회를 최소화하기 위하여 충분히 넓어야 한다[36]. (II)

5.3.2.6 코호트 격리도 어려워 다인실에 접촉격리 환자가 배치된 경우, 다인실 병실의 환자와 방문객에게 준수해야 하는 주의 사항을 안내한다[36]. (II)

**5.3.3 접촉주의: 개인보호구 사용**

- 5.3.3.1 접촉주의가 필요한 환자를 직접 접촉하거나 환자 주변의 물건을 만져야 할 때에는 손위생 수행 후 장갑을 착용하고, 옷이 오염될 것으로 예상될 때에는 가운을 착용한다. 접촉주의에 필요한 개인보호구는 병실 입구에서 제공되어야 한다. 병실을 나올 때에는 장갑과 가운을 벗어 의료폐기물통에 버리고 손위생을 수행한다[13, 30, 36]. (IB)
- 5.3.3.2 환자, 환경 혹은 사물에 팔이나 옷이 직접 닿을 것이 예상되는 경우 긴팔 가운을 착용한다[36]. (II)
- 5.3.3.3 가운을 벗은 후에는 옷이나 피부가 주변 환경에 오염되지 않도록 주의한다[30]. (II)
- 5.3.3.4 코호트 격리를 하는 병실에서 개인보호구는 환자마다 교체하고 손위생을 수행한다[36]. (IB)

**5.3.4 접촉주의: 환자의 이동**

- 5.3.4.1 접촉주의가 필요한 환자는 의학적으로 필요한 경우를 제외하고 병실 밖으로의 이동과 이송을 제한한다[30]. (II)
- 5.3.4.2 접촉주의가 필요한 환자를 이송하는 경우 이송 요원과 도착지의 의료종사자에게 주의사항을 알린다[36]. (II)
- 5.3.4.3 의료기관에서 이동이나 이송 시에는 감염 또는 오염된 부위는 덮여 있어야 한다[30, 36]. (II)
- 5.3.4.4 환자를 이송하기 전에 오염된 개인보호구는 제거하고 손위생을 시행한다[30, 36]. (II)
- 5.3.4.5 이송을 담당하는 요원과 도착지의 의료종사자는 개인보호구를 착용한다[30, 36]. (II)
- 5.3.4.6 이송 도착지에 있는 의료종사자는 주의사항을 미리 파악하여 환자가 병실 밖에서 대기하는 시간을 최소화한다[36]. (II)
- 5.3.4.7 접촉주의 환자는 병실 밖으로 나가기 전에 손위생을 수행한다[36]. (II)

**5.3.5 접촉주의: 치료장비와 기구관리**

- 5.3.5.1 접촉주의 환자가 사용한 장비, 기구 및 장치의 관리는 표준주의에 따른다[30]. (IB)
- 5.3.5.2 사용 중인 장비와 기구는 다른 환자가 사용하는 것을 예방하기 위해 따로 표시하고 보관한다[36]. (II)
- 5.3.5.3 환자의 치료를 위해 필요한 물품은 가능한 한 일회용품을 사용하고 다른 환자와 공유해서 사용하지 않는다. 만약 다른 환자와 공유해서 사용해야 한다면 깨끗이 세척하고 소독 후 다른 환자에게 사용한다[30, 36]. (IB)

**5.3.6 접촉주의: 환경관리**

- 5.3.6.1 접촉주의 병실은 다른 병실보다 더 자주 청소하고 소독해야 하며, 특히 환자가 자주 만지는 표면과 물건은 철저히 청소하고 소독한다[30]. (IB)
- 5.3.6.2 유행상황에서 일반적인 환경소독에도 불구하고 특정 병원체가 지속적으로 전파되고 있다면 다른 소독 방법을 추가하거나 소독 횟수를 늘린다. 필요하다면 소독제의 효과를 비교 평가하고 더 나은 것을 선택해야 한다. 유행상황에서는 하루 최소 2회 이상 청소하고 육안으로 오염이 확인되면 바로 청소한다[36]. (IB)

**5.3.7 접촉주의: 격리해제**

- 5.3.7.1 감염의 증상이 호전되었을 경우 또는 병원체에 따른 권고사항(제5장의 부록1)에 따라 접촉격리를 해제한다[30, 36]. (IB)
- 5.3.7.2 접촉주의는 환자가 퇴실 후 병실 청소를 완료할 때까지 유지한다[36]. (IB)

**5.3.8 접촉주의: 방문객 관리**

- 5.3.8.1 가족과 방문객에게 현재 적용 중인 주의와 격리기간, 손위생과 같은 전파 예방법에 대해 안내한다[36]. (II)
- 5.3.8.2 방문객은 필요한 경우에 한해 최소화하며, 한 환자만 방문하도록 제한한다[36]. (II)

**5.4 비말주의 권고**

**5.4.1 비말주의: 일반원칙**

- 5.4.1.1 기침, 재채기, 대화 중 호흡기 비말로 병원체가 전파되는 경우는 표준주의에 추가로 비말주의를 적용한다[13, 30]. (IB)  
(비말주의를 필요로 하는 병원체의 종류는 제5장의 부록1 참조)

- 5.4.1.2 비말주의가 필요한 환자를 선별하기 위하여 입구나 잘 보이는 장소에 안내문을 비치한다[36]. (II)
- 5.4.1.3 의료종사자들은 자가 오염을 방지하기 위하여 자신의 눈, 코, 입의 점막을 손으로 만지지 않는다[36]. (II)
- 5.4.1.4 유행성 이하선염이나 풍진에 면역력이 없는 의료종사자는 이러한 감염을 앓고 있는 환자의 진료에 참여하지 않도록 한다[36]. (II)

**5.4.2 비말주의: 환자의 배치**

- 5.4.2.1 비말주의가 필요한 환자는 가능한 한 1인실에 배치한다[13, 30]. (II)
- 5.4.2.2 1인실의 수가 제한적이라면, 과도한 기침과 객담이 있는 환자, 활동량이 많은 것으로 예상되는 환자는 1인실을 우선적으로 배치한다[30, 36]. (II)
- 5.4.2.3 1인실 사용이 제한이 있어 일반 병실에서 코호트를 구성할 때에는 동일한 병원체에 감염된 환자들로 배치한다[30, 36]. (IB)
- 5.4.2.4 코호트 격리도 어려운 상황에서 비말주의가 필요한 환자와 동일한 병원체에 감염되지 않은 다른 환자가 공동으로 병실을 사용해야 하는 경우에는 감염의 전파로 인해 예후가 좋지 않을 수 있는 환자(예, 면역저하 환자 등)와 같이 두어서는 안 된다[30]. (II)
- 5.4.2.5 코호트 격리를 한 경우에는 병상 간 이격 거리는 1m 이상 유지하고, 접촉의 기회를 줄이기 위해 가능한 한 침대 사이에 물리적 칸막이를 설치한다[30]. (IB, 1C)
- 5.4.2.6 코호트가 어려운 상황에서 비말주의 환자와 같은 병실의 환자를 접촉하는 경우, 비말주의 유무에 상관없이 환자마다 개인보호구를 교체하고 손위생을 수행한 후 접촉한다[30]. (IB)
- 5.4.2.7 외래에서 비말주의가 필요한 환자를 확인하였을 때 수술용 마스크를 착용하도록 하고 호흡기 예절을 준수하도록 교육한다. 가능하다면 진찰실 또는 독립된 대기공간에 환자를 배치한다[30]. (II)

**5.4.3 비말주의: 개인보호구**

- 5.4.3.1 비말주의가 필요한 환자의 병실에 들어갈 때에는 수술용 마스크를 착용한다[13, 30]. (IB)
- 5.4.3.2 비말주의를 위한 개인보호구는 병실 입구 또는 전실 안에서 제공되어야 한다[36]. (II)
- 5.4.3.3 환자가 마스크를 잘 착용하고 있으면 이송 요원은 안면보호구를 쓰지 않아도 되지만 환자가 호흡기 예절을 지키기 어렵다면 이송 요원은 안면보호구를 착용한다[36]. (II)

**5.4.4 비말주의: 환자의 이동**

- 5.4.4.1 비말주의가 필요한 환자는 의학적으로 필요한 경우에 한하여 병실 밖으로 이동이 가능하며, 그 외에는 가급적 병실 밖으로 이동을 제한한다[30]. (II)
- 5.4.4.2 비말주의가 필요한 환자가 병실 밖으로 이동하는 경우 환자는 수술용 마스크를 착용하고 호흡기 예절을 준수한다[30]. (IB)
- 5.4.4.3 비말주의가 필요한 환자는 병실 밖을 나가기 전에는 손위생을 수행한다[36]. (IB)
- 5.4.4.4 이송 목적지에 있는 의료종사자는 환자의 상태와 주의사항을 알고 있어야 한다[36]. (II)

**5.4.5 비말주의: 환경관리**

- 5.4.5.1 비말주의가 필요한 환자 퇴원 후 병실청소 시, 공기 중에 에어로졸이 없어질 때까지 충분한 시간이 지난 후에 청소를 한다[36]. (II) (에어로졸 제거에 필요한 시간은 제5장의 부록 3참조)

**5.4.6 비말주의: 격리해제**

- 5.4.6.1 감염의 증상이 호전되었을 경우 또는 병원체에 따른 권고사항(제5장의 부록 1)에 따라 비말격리를 해제한다[30, 36]. (IB)
- 5.4.6.2 환자의 증상이 지속되고 있거나 면역이 저하된 환자는 개별상태에 따라 격리기간을 결정해야 한다. 증상이 지속되는 환자는 기저질환에 대해 재평가하고 반복적인 미생물 검사를 고려해야 한다[36]. (II)

5.4.7 비말주의: 방문객관리

- 5.4.7.1 가족과 방문객에게 현재 적용 중인 주의와 격리기간, 손위생과 같은 예방법에 대해 교육한다[36]. (II)
- 5.4.7.2 환자의 치료와 간호에 관여하는 보호자는 개인보호구 착용의 적응증과 올바른 사용 방법에 대해 교육을 받는다[36]. (II)
- 5.4.7.3 방문객은 필요한 경우에 한하여 최소화하며, 한 환자만 방문하도록 제한한다[30]. (II)
- 5.4.7.4 풍진과 유행성이하선염이 있는 환자의 방문객이 면역이 형성되어 있다면 수술용 마스크를 착용할 필요가 없다. 만약 면역이 없다면 꼭 필요한 경우를 제외하고 방문하지 말아야 한다. 만약 반드시 방문을 해야 한다면 수술용 마스크를 착용한다[36]. (II)
- 5.4.7.5 지역사회나 병원에서 호흡기 감염이 유행하는 경우에는 방문객 제한을 고려한다[36]. (II)

5.5 공기주의 권고

5.5.1 공기주의: 일반원칙

- 5.5.1.1 사람 간 공기전파가 가능한 병원체에 감염되었거나 의심되는 경우에는 표준주의와 함께 공기전파 주의를 적용한다. [13,30]. (IA) (공기주의를 필요로 하는 병원체의 종류는 제5장의 부록1 참조)
- 5.5.1.2 병실입구나 다른 잘 보이는 곳에 공기주의가 필요하다는 표시를 한다[36]. (IB)
- 5.5.1.3 공기주의를 지켜야 하는 감염병에서 에어로졸이 형성될 수 있는 시술을 시행할 경우에는 다음의 주의사항을 따라야 한다[36]. (IB)
  - 의학적으로 필요한 경우에만 시술을 하고, 계획적으로 시술을 시행하고, 적절한 안정제를 사용한다.
  - 시술에 참여하는 의료종사자 수를 제한한다.
  - 가능한 한 공기주의 격리실에서 시행한다. 공기주의 격리실이 없다면 밀폐된 상태로 시행한다.
  - 시술 중 충분한 환기를 해야 하고, 참여하는 모든 의료종사자는 N95 마스크를 착용한다. 가능하다면 폐쇄형 기도흡인을 시행한다.
- 5.5.1.4 공기주의가 필요한 환자가 삽관을 하거나 인공호흡기를 적용 중인 경우 기계와 주위 공기가 오염되는 것을 방지하기 위해 튜브에 적절한 세균 필터를 장착하고, 가능한 한 폐쇄형 기도흡인을 시행한다[36]. (II)
- 5.5.1.5 공기주의가 필요한 환자가 퇴원 후 병실청소 시 공기 중에 에어로졸이 없어질 때까지 충분한 시간이 지난 후에 청소를 한다[1].(II) (에어로졸 제거에 필요한 시간은 제5장의 부록3 참조)

5.5.2 공기주의: 환자의 배치

- 5.5.2.1 공기주의가 필요한 환자는 음압격리실에 배치한다[30]. (IB)
- 5.5.2.2 공기주의 환자가 음압격리실에 입원할 수 없는 경우 다른 공간과 공기의 흐름이 연결되지 않는 방에 배치해야 한다[13]. (II)
- 5.5.2.3 음압격리실은 환자의 개별 화장실, 세면대, 샤워실이 있어야 하고 의료진을 위한 손위생 시설이 있어야 한다[36]. (IB)
- 5.5.2.4 홍역이나 수두처럼 각 감염병마다 바이러스가 동일한 경우 코호트 격리를 할 수 있다. 활동성 폐결핵은 균주의 특성과 전염력이 다를 수 있어 방을 공유하지 않는다[36]. (IB)
- 5.5.2.5 공기주의 격리실이 없는 경우에는 격리실이 있는 다른 시설로 이송을 고려한다. 다만 다른 시설로 이송이 용이하지 않은 경우에는 아래 기술된 5.6.2.6 원칙에 따라 환자를 배치한다[30]. (II)
- 5.5.2.6 공기주의를 필요로 하는 환자들이 다수 발생하여 공기주의 격리실이 아닌 일반 병실로 배치를 해야 할 때에는 감염관리 전문가와 상의한다. 동일한 병원체에 감염되었을 것으로 추정되는 환자들은 코호트를 구성할 수 있으며, 감염으로 인해 위험해질 수 있는 환자들로부터 병실을 최대한 멀리 배치해야 한다[30]. (II)
- 5.5.2.7 외래에서 공기전파가 가능한 환자를 선별하기 위한 체계를 구축한다[30]. (IA)
- 5.5.2.8 외래에 내원한 공기전파가 가능한 감염병 환자는 가능한 한 빨리 공기주의 격리실로 이동해야 한다. 사용이 가능한 격리실이 없다면 환자에게 수술용 마스크를 씌우고 진료실에서 대기하도록 한다. 환자가 대기했던 진료실은 충분한 시간을 환기시켜야 한다[30]. (IB)

5.5.2.9 공기주의가 필요한 환자에게 수술용 마스크 착용과 호흡기 예절 준수를 안내한다. 환자는 공기주의 격리실에서는 마스크를 벗을 수 있지만 격리실 밖에서는 마스크를 착용해야 한다[30]. (IB)

5.5.3 공기주의: 음압격리실의 시설기준

5.5.3.1 음압격리실은 최소한 6회 이상의 공기가 순환되도록 하며, 신규설비의 경우 12회 이상을 권장한다. 공기는 곧바로 건물 밖으로 배출되도록 하거나 HEPA필터가 있는 공조시스템을 통과하도록 해야 한다. 출입 시 외에는 문은 항상 닫혀 있어야 한다[30, 36]. (IA)

5.5.3.2 음압격리실 방의 한 측면에서 공기가 들어올 경우에는 환자의 침대를 지나 방의 반대쪽으로 공기가 흐르도록 해야 한다 [30]. (IB)

5.5.3.3 음압격리실의 방과 외부의 기압은 최소 2.5 Pa 이상 차이가 나도록 해야 한다[30]. (IB)

5.5.3.4 매일 육안으로 관찰할 수 있는 지표로 공기의 압력 상태를 확인한다[30]. (IB)

5.5.3.5 외부의 공기가 들어오지 않도록 방은 잘 밀폐되어 있어야 한다[30]. (IB)

5.5.3.6 공기주의를 필요로 하는 환자들이 다수 발생하여 음압격리실이 부족한 경우에는 음압을 형성할 수 있는 이동식 장치를 사용할 수도 있는데 이 경우 격리실 내부의 공기는 사람이 배출된 공기에 노출되지 않는 건물 밖으로 배출되도록 하거나 HEPA필터를 통과하도록 한다[30]. (II)

5.5.4 공기주의: 개인보호구

5.5.4.1 공기로 전파되는 병원체에 감염이 의심되거나 확진된 환자의 치료 영역으로 들어갈 때에는 N95 마스크를 착용하고 제대로 착용이 되었는지 확인한다[13]. (IB)

5.5.4.2 의료종사자들은 호흡기 결핵이 의심되거나 확진된 환자를 치료할 때 N95 마스크를 착용한다. 피부 결핵 부위에 대한 시술을 할 때에도 N95 마스크를 착용한다[30, 36]. (IB)

5.5.4.3 홍역이나 수두, 대상포진을 앓았던 과거력, 백신 접종력, 혈청검사에서 면역형성이 확인된 의료종사자의 경우 홍역이나 수두, 파종성 대상포진이 의심되거나 확진된 환자를 치료하거나 간호할 때 개인보호구를 착용하지 않아도 된다[30, 36]. (II)

5.5.4.4 백신으로 예방이 가능한 공기전파 감염병을 앓고 있는 환자를 치료하거나 간호할 때 면역형성이 되어 있지 않은 의료종사자는 업무배제가 원칙이나 불가피하게 병실에 들어가야 한다면 N95 마스크를 착용한다[36]. (II)

5.5.4.5 급성 호흡기 증후군, 출혈열, 전파 양식을 모르는 감염병에 대한 증상 및 징후를 보이는 환자에게 에어로졸이 형성될 수 있는 시술을 할 때에는 에어로졸 형성을 줄일 수 있는 방안을 강구하고 N95 마스크를 착용한다[36]. (IB)

5.5.4.6 올바른 보호구 착용을 준수한다. N95 마스크를 착용하기 전에 손위생을 한다. 마스크 착용 후 제대로 착용되었는지 확인한다. 마스크를 사용하거나 버릴 때 마스크의 표면에 손이 오염되지 않도록 주의를 한다. 마스크는 끈을 이용하여 조심스럽게 벗는다. 사용하지 않을 때에는 목에 걸어 두지 않는다. 젖었거나 오염되었을 경우에는 마스크를 교체한다. 호흡이 어려울 경우에는 마스크를 교체한다. 사용하고 나서 의료폐기물 전용용기에 바로 버리고 손위생을 수행한다. 코호트 중인 병실에서는 여러 환자를 대상으로 교체하지 않고 사용할 수 있다[36]. (IB)

5.5.5 공기주의: 환자의 이동

5.5.5.1 공기주의가 필요한 환자는 의학적으로 필요한 경우를 제외하고 병실 밖으로의 이동을 제한한다. 병실 밖으로 나가야 할 경우에는 의료종사자를 동반한다[30, 36]. (II)

5.5.5.2 의학적인 이유로 병실 밖을 나가야 한다면 시간을 최소화한다[36]. (IB)

5.5.5.3 공기주의가 필요한 환자가 격리실 밖으로 이동해야 하는 경우에는 수술용 마스크를 착용하고 호흡기 예절을 준수하도록 한다[30, 36]. (II)

5.5.5.4 수두나 두창, 피부 결핵에서 농이 배출되는 경우에는 상처 부위의 삼출물이 에어로졸화되지 않고 주변을 오염시키지 않도록 깨끗한 포로 덮는다[30, 36]. (IB)

5.5.5.5 의학적인 이유로 이송이 필요하지만 마스크를 착용할 수 없는 상태라면, 주변으로의 노출을 최소화하도록 계획을 세워

이동하고, 이송 목적지의 의료진에게 환자의 상태를 알린다. 구급차를 이용하여 이송을 할 때 이송 요원들은 N95 마스크를 착용해야 한다[36]. (IB)

5.5.5.6 이송 중 환자가 마스크를 쓰고 있고 피부 병변이 덮여 있으면 이송 요원은 수술용 마스크나 N95 마스크를 착용할 필요가 없다[36]. (IB)

5.5.5.7 이송에 관련한 의료종사자가 해당 감염병에 면역이 형성되어 있다면 N95 마스크를 착용하지 않아도 된다[36]. (II)

**5.5.6 공기주의: 격리의 해제**

5.5.6.1 격리의 해제는 제5장의 부록1에서 추천하는 지침에 따른다[30]. (IB)

**5.5.7 공기주의: 의료종사자 관리**

5.5.7.1 모든 의료종사자들은 흉역과 수두에 대해 면역이 형성되어 있어야 한다. 항체가 없다면 전파 가능한 기간 동안에는 흉역, 수두, 대상포진에 걸린 환자의 치료와 간호에 관여해서는 안 된다. 만약 대체 인력이 없다면 N95 마스크를 착용하고, 수두나 파종성 대상포진의 경우 환자와 접촉 시 장갑을 착용한다[36]. (IB)

**5.5.8 공기주의: 방문객 관리**

5.5.8.1 환자와 방문객, 가족과 간병인에게 전파를 예방하기 위해 격리기간과 주의사항, 예방 방법에 대해 안내한다[36]. (II)

5.5.8.2 간병인은 개인보호구 착용의 적응증과 방법에 대해 교육받는다. 성인의 경우 이미 장기간 노출되었거나 항체가 있는 경우가 아니라면 의료진과 동일한 개인보호구를 사용해야 한다. N95 마스크를 올바르게 착용하는 방법을 교육받는다[36]. (II)

5.5.8.3 활동성 결핵 환자의 경우 방문객의 출입을 제한한다[36]. (II)

5.5.8.4 수두나 흉역 환자의 경우 방문객은 병실에 들어가기 전에 간호사에게 이야기하도록 하고, 항체가 없다면 꼭 필요한 경우를 제외하고는 방문을 제한하고 방문이 필요한 경우에는 N95 마스크를 착용한다[36]. (II)

**5.6 보호격리 권고**

**5.6.1 보호격리 대상**

5.6.1.1. 동종조혈모세포이식(allogeneic hematopoietic stem cell transplant)을 받는 환자는 보호격리를 시행한다[30]. (IB)

**5.6.2 보호격리: 환자의 이동 및 보호구**

5.6.2.1. 환자가 진단이나 처치를 위하여 보호격리실을 벗어나는 시간을 최소화한다[30]. (IB)

5.6.2.2. 보호격리 환자가 보호격리실을 벗어나야 할 때 일상적으로 N95 마스크를 쓰지 않는다[30]. (II)

5.6.2.3. 보호격리를 받는 환자가 보호격리실을 떠나 의료기관 내 공사 중인 구역을 지나갈 경우 N95 마스크를 착용하도록 한다[30]. (II)

**5.6.3 보호격리: 환경관리**

5.6.3.1. 보호격리를 받는 환자는 진균 감염이 일어날 수 있는 환경에 배치하지 않는다[30]. (II)

5.6.3.2. 표면이 매끈하여 잘 닦이고 구멍이 없는 자재를 이용하여 먼지 생성을 줄이도록 해야 한다. 틈새에 먼지가 쌓이면 물로 적셔 청소한다[30]. (II)

5.6.3.3. 병실과 복도에 카페트를 사용하지 않는다[30]. (IB)

5.6.3.4. 건조된 꽃, 생화 및 화분의 반입을 금지한다[30]. (II)

5.6.3.5. 보호격리실은 12.5Pa 이상의 압력차이가 나도록 양압을 유지한다[30]. (IB)

5.6.3.6. 보호격리실은 양압이 적절히 유지될 수 있도록 전실을 설치한다[30]. (IB)

5.6.3.7. 0.3µm 이상의 입자를 99.97% 제거할 수 있는 HEPA 필터를 장착한다[30]. (IB)

5.6.3.8. 육안으로 확인할 수 있는 방법으로 보호격리실의 압력을 확인한다[30]. (IA)

5.6.3.9. 외부의 공기가 들어오지 않도록 보호격리실의 닫힌 상태(well-sealed room)를 유지한다[30]. (IB)

## 5.7 개인보호구 권고

### 5.7.1 일반원칙

- 5.7.1.1 환자의 혈액이나 체액과 접촉할 가능성이 있을 경우에는 개인보호구를 착용한다[30]. (IB)
- 5.7.1.2 개인보호구를 벗는 과정에서 옷이나 피부가 오염되지 않도록 주의한다[30]. (II)
- 5.7.1.3 병실을 나가기 전에 개인보호구를 벗고 해당 물품을 버리고 나와야 한다[30]. (IB)
- 5.7.1.4 개인보호구는 환자에게 병원체가 전파될 위험성과 의료종사자의 옷으로 오염될 가능성을 고려하여 선택한다[11]. (II)
- 5.7.1.5 필요하다고 판단되는 경우 언제라도 착용이 가능하도록 개인보호구를 지급한다[9]. (II)
- 5.7.1.6 개인보호구는 장갑, 앞치마 또는 가운, 고글, 마스크 순서로 벗는다. 개인보호구를 제거한 후에는 손위생을 수행한다 [9]. (II)

### 5.7.2 개인보호구: 장갑

- 5.7.2.1 장갑은 손위생을 대체할 수 없다[36]. (IB)
- 5.7.2.2 소독과 무균술이 필요한 경우 장갑을 착용하기 전에 손위생을 수행한다[36]. (IA)
- 5.7.2.3 혈액이나 체액에 오염된 물건, 점막, 손상된 피부, 오염된 피부를 접촉할 가능성이 있는 경우에는 장갑을 착용하고 1회 용으로 사용한다[9, 13, 30]. (IB)
- 5.7.2.4 장갑은 환자를 직접 접촉하거나 필요한 시술을 시행하기 직전에 착용한다[36]. (II)
- 5.7.2.5 장갑을 제거한 후 바로 손위생을 수행한다[9]. (II)
- 5.7.2.6 무균시술 시에는 멸균장갑을 착용한다[13]. (IB)
- 5.7.2.7 천연 고무 라텍스에 알레르기가 있는 경우 대체 용품을 사용할 수 있도록 준비한다[9, 11]. (II)
- 5.7.2.8 오염된 부위에서 청결 부위로 이동하여 접촉해야 하는 경우에는 장갑을 벗고 손위생을 시행한 후 새 장갑으로 교체한다 [9, 30, 36]. (II)
- 5.7.2.9 장갑은 반드시 매 환자마다 교체해야 하며, 장갑을 재사용하지 않는다[11, 30]. (IB)
- 5.7.2.10 사용한 장갑은 즉시 의료폐기물 전용용기에 버린다[36]. (IB)

### 5.7.3 개인보호구: 가운

- 5.7.3.1 혈액, 체액, 분비물, 삼출물과 접촉이 예상되는 경우에는 작업에 적합한 가운을 착용하여 피부를 보호하고 옷이 오염 되지 않도록 한다[30, 36]. (IB)
- 5.7.3.2 환자를 치료하는데 있어 혈액, 체액, 분비물, 삼출물에 옷이 노출될 위험이 있을 때에는 일회용 비닐 앞치마를 입고, 광 범위하게 될 수 있는 경우에는 긴팔의 방수 가운을 입는다[9, 11]. (II)
- 5.7.3.3 환자의 주변이나 병실을 나오기 전에 가운을 벗고 손위생을 시행한다[30]. (IB)
- 5.7.3.4 중환자실, 신생아 중환자실, 화상병동, 골수이식 병동과 같은 위험 부서에 들어갈 때 통상적으로 가운을 입는 것은 권 고하지 않는다[30, 36]. (IB)
- 5.7.3.5 일회용 앞치마나 가운은 매 시술 또는 환자마다 갈아입는다[9, 11, 13]. (IB)

### 5.7.4 개인보호구: 안면보호구/고글

- 5.7.4.1 안면보호구를 착용하기 전에 손위생을 수행한다[36]. (II)
- 5.7.4.2 의료종사자들이 환자를 치료하거나 간호하는 동안 손으로 자신의 얼굴을 만지지 않도록 교육한다[36]. (II)
- 5.7.4.3 시술 또는 환자 처치 중 혈액, 체액, 분비물, 삼출물이 될 것으로 예상되는 경우에는 눈, 코, 입의 점막을 보호하기 위 하여 개인보호구를 착용한다. 마스크, 고글, 안면보호구 등을 작업 종류에 따라 적절히 사용한다[9, 11, 13, 30, 36]. (IB)
- 5.7.4.4 병원체의 종류와 예상되는 업무와 노출시간을 고려하여 적합한 마스크를 착용한다[9, 11]. (IB)
- 5.7.4.5 안경으로 충분히 보호가 되지 않을 것으로 예상된다면 안경 위로 고글을 착용한다[36]. (II)
- 5.7.4.6 자가 오염(self-contamination)을 피하기 위해 고글과 안면보호구를 사용 후 바로 벗고 손위생을 수행한다. 다음 사용

- 을 위해 목에 걸거나 머리 위에 걸어 놓지 않는다[36]. (II)
- 5.7.4.7 일회용 고글이나 일회용 안면보호구는 사용 후 바로 벗고 의료폐기물 전용용기에 폐기한다[36]. (II)
- 5.7.4.8 고글 또는 안면보호구를 재사용 할 경우에는 기관 내 규정에 따라 수집, 세척, 소독한다[36]. (II)

• 환경관리 •

6.1 의료기관의 환경관리

6.2 의료기관의 환경관리 권고

6.2.1 환자 치료영역의 청소와 소독

- 6.2.1.1 청소나 환경소독직원은 감염예방 교육을 받아야 한다[38, 46]. (II)
- 6.2.1.2 청소나 환경소독직원은 청소나 환경소독 시 적절한 개인보호구를 착용한다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.3 환경소독제는 공인된 기관의 허가를 받은 제품을 선택하고, 소독 시에는 다음의 사항을 준수한다[46, 58]. (IB)
  - A 제품의 사용설명서를 확인하여 소독제 농도, 적용시간, 유효기간 등을 준수한다.
  - B 소독 대상 물품은 내강을 포함한 모든 표면이 소독제와 접촉할 수 있도록 한다.
  - C 개봉한 소독제는 오염되지 않도록 관리한다.
  - D 소독제는 재보충하지 않으며, 소독제 용기는 재사용하지 않는다. 만약 용기를 재사용하는 경우 세척 후 소독 혹은 멸균하여 사용한다.
  - E 희석한 소독제의 보관기준 및 사용 방법에 대한 기준을 마련하여 오염을 예방한다.
  - F 자동세척소독기 등의 소독기계는 정기적으로 관리하고 점검한다.
- 6.2.1.4 비위험기구/장비 또는 환경 표면의 소독을 위해 높은 수준의 소독제(high-level disinfectants)/화학 멸균제(liquid chemical sterilants)를 사용하지 않는다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.5 제조업체의 권고가 없는 경우 특정 절차를 따른다[38, 46, 58]. (II)
  - A 비위험 의료장비(noncritical medical equipment) 표면은 세제/소독제 (detergent/disinfectant)로 닦는다. 공인된 기관의 허가 받은 제품으로 제조회사의 권고사항에 따라 표면의 성질과 오염 정도를 고려하여 적용한다. (II)
  - B 넓은 환경의 표면을 소독하기 위해 알코올을 사용하지 않는다. (II)
  - C 다음의 경우 비위험 의료장비 표면(noncritical equipment surfaces)에 적절한 보호덮개(barrier protective coverings)를 사용한다. 보호덮개를 사용할 경우 환자마다 교체하며, 눈에 보이는 오염이 있거나 손상되면 즉시 보호덮개를 제거하고 환경 표면을 소독한다. 보호덮개를 사용하더라도 매일 업무 종료 후 환경 표면을 소독한다. (II)
    - 환자처치 도중에 장갑을 착용한 손으로 자주 접촉하게 되는 표면
    - 혈액이나 체액으로 오염될 가능성이 있는 표면
    - 세척하기 어려운 것들(예, 컴퓨터 키보드)
- 6.2.1.6 일상적인 환경 표면(예, 마루바닥, 벽, 탁자)은 공인된 기관의 허가 받은 소독제로 정기적으로 청소 및 소독을 하고, 눈에 보이는 오염이 있을 때는 즉시 시행한다[38, 46, 58]. (II)
- 6.2.1.7 세제와 물은 환자 치료영역이 아닌 곳(예, 행정 사무실)의 환경 표면을 청소하는데 적합하다. (II)
- 6.2.1.8 접촉이 빈번한 환경 표면(예, 문손잡이, 전등스위치, 침대 사이드레일, 병실 내 화장실 주변의 표면들)은 일상적인 환경 표면들보다 더 자주 청소하고 소독한다[38, 46, 58]. (II)
- 6.2.1.9 환자 치료영역 내의 벽, 블라인드, 커튼은 눈에 보이는 더러움이나 얼룩이 있을 때 청소와 소독한다[38, 46, 58]. (II)
- 6.2.1.10 격리실은 격리대상 환자의 미생물에 유효한 소독제를 사용하여 매일 소독한다[38, 46, 58]. (II)
- 6.2.1.11 수술실, 고위험 시술실, 중환자실, 검체를 다루는 검사실 등은 매일 소독제를 이용하여 청소한다. 투석 환자의 경우, 침대, 투석기계 표면 및 투석에 사용된 물품은 각 환자의 투석이 끝난 후에 소독한다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.12 환자 치료영역에 연무(mists) 또는 에어로졸(aerosols)을 생성하거나 먼지를 분산시키는 청소나 소독 방법은 피한다 [38, 46, 58]. (IB)

- 6.2.1.13 대걸레, 걸레, 용액의 효과적인 사용을 위한 적절한 절차를 따른다[38, 46, 58]. (II)
  - A 청소용액은 필요할 때마다 혹은 매일 준비하고, 병원 규정과 절차에 따라 정기적으로 깨끗한 청소용액으로 교체한다. (II)
  - B 대걸레는 매일 아침 또는 병원 규정에 따라 교체하며, 혈액이나 체액이 다량으로 쏟아진 것을 6.3.2.3의 방법으로 소독 후 청소한 후에 교체한다. (II)
  - C 대걸레와 걸레는 사용 후 세탁하고 다시 사용하기 전에 건조시킨다. (II)
- 6.2.1.14 주·야간 마지막 수술이 끝난 후 수술실 바닥은 습식진공청소기 또는 일회용 대걸레와 공인된 기관의 허가받은 소독제로 시행한다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.15 감염관리 영역이나 수술실 입구 바닥에 점착성 매트(tacky mats)는 사용하지 않는다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.16 면역저하 환자(예, HSCT 환자)의 치료영역은 적절한 먼지제거 방법을 사용한다[38, 46, 58]. (IB)
  - A 공인된 기관에서 허가 받은 소량의 병원용 세제/소독제를 사용하여, 매일 젖은 걸레로 수평 표면을 청소한다. (IB)
  - B 먼지를 분산시키는 청소법(예, 먼지털이개를 이용한 청소)은 피한다. (IB)
- 6.2.1.17 고위험 환자 치료영역에서는 헤파필터가 장착된 진공청소기를 사용하고, 진공상태를 좋은 상태로 유지한다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.18 면역저하 환자 입원병실은 먼지 분산을 최소화하기 위해 연마기로 복도를 청소하거나(buffing corridor floors), 왁스 칠을 하거나(waxing), 진공청소를 할(vacuuming) 때 병실문을 닫아둔다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.19 간호 처치실이나 신생아실의 환경 표면의 소독 시 제조업체의 지침이나 안전 권고안에 따라 공인된 기관의 허가 소독제를 사용하며, 환경 표면에 잔류하는 소독제에 신생아들이 불필요하게 노출되는 것을 피한다. (IB) 아기가 머무르는 동안 인큐베이터나 요람을 소독하지 않는다[38, 46, 58]. (IB)

## 6.2.2 혈액 및 체액에 오염된 환경관리

- 6.2.2.1 혈액이나 체액을 엮지른 경우는 장갑이나 적절한 보호구를 착용하고 주의하여 제거한다[38, 58, 59]. (IB)
- 6.2.2.2 소량(10mL 미만)의 혈액이나 체액이 쏟아진 환경에는 HBV(Hepatitis B Virus)나 HIV(Human Immunodeficiency Virus) 사멸력이 있는 낮은 수준의 소독제를 이용하여 혈액이나 체액이 완전히 닦이도록 한다. 차아염소산나트륨(Sodium Hypochlorite)을 사용할 경우 염소계열 소독제를 1:100(소독제 원액 5% 기준)으로 희석하여 유효염소 농도를 0.05% 또는 500ppm으로 만든다[38, 58, 59]. (IB)
- 6.2.2.3 다량(10mL 이상)이 쏟아진 경우는 먼저 흡수성이 있는 티슈나 일회용 타올 등으로 혈액이나 체액을 흡수시켜 방수비닐에 넣어 폐기하고, 그 부위는 중간 수준 소독제(결핵 사멸력이 있는 소독제를 말하며, 소독제 제품 시험성적서를 확인)를 이용하여 혈액이나 체액이 완전히 닦이도록 한다. 차아염소산나트륨을 사용할 경우 염소계열 소독제를 1:10(소독제 원액 5% 기준)으로 희석하여 유효염소 농도를 5,000ppm으로 만든다. 만약 혈액이나 체액이 흡수되는 환경 표면이라면 먼저 소독제를 적용한 후 닦아내도록 한다[38, 58, 59]. (IB)

## 6.2.3 카펫과 천으로 된 가구

- 6.2.3.1 의료기관의 공용 장소의 카펫은 진공청소하도록 하고, 먼지의 분산을 최소화하도록 고안된 장비로 정기적으로 청소한다[38, 58]. (II)
- 6.2.3.2 카펫은 먼지나 에어로졸 분산을 최소화하는 방법으로 병원규정에 따라 정기적으로 대청소한다[38, 58]. (II)
- 6.2.3.3 환자 치료영역 또는 혈액이나 체액유출이 빈번한 영역(화상병동, 수술실, 검사실, 중환자실 등)은 카펫의 사용을 피한다[38, 58]. (IB)
- 6.2.3.4 카펫 타일 위에 엮질러졌다면 혈액과 체액에 오염된 카펫 타일은 교체한다[38, 58]. (IB)
- 6.2.3.5 곰팡이의 번식을 예방하기 위해 젖은 카펫은 완전히 건조시킨다. 72시간 이후에도 젖어 있다면 교체한다[38, 58]. (IB)
- 6.2.3.6 면역저하 환자의 입원실과 복도에서 카펫은 사용하지 않는다[38, 58]. (IB)
- 6.2.3.7 체액에 오염될 가능성이 높은 영역(예, 소아과 병동)과 고위험 환자 치료영역의 가구와 비품은 천을 씌운 가구(uphol-

stered furniture) 사용을 금한다[38, 58]. (II)

6.2.4 환자 치료영역 내의 꽃과 식물

6.2.4.1 면역저하 환자 치료영역에서는 화분, 생화, 조화 등을 허용하지 않는다[38, 58, 59]. (II)

6.2.5 특수한 미생물

6.2.5.1 다제내성균

- A 환자가 자주 접촉하는 주변 환경 표면(침상, 상두대, 의료기기 표면)과 병실바닥을 공인된 기관의 허가 받은 소독제로 닦는다[38, 58]. (IB)
- B 환자 퇴원 후에는 환경 표면 전반의 소독을 시행한다(Terminal cleaning)[38, 58]. (IB)
- C 리넨(linen)이나 가운은 주변 환경을 오염시키지 않도록 사용 후 오염세탁물함에 분리수거한다[38, 58]. (IB)
- D 리넨을 이동, 세탁하는 과정에서 주변 환경을 오염시키지 않도록 주의한다. 취급자는 마스크, 장갑(필요시 가운 또는 앞치마)을 착용한다[38, 58]. (IB)

6.2.5.2 로타바이러스(Rotavirus)

- A 환자의 간호에 필요한 물품(기저귀, 배변 후 처리를 위한 물휴지 등)은 각 환자 침상마다 구비하여 사용함으로써 물품으로 전파될 수 있는 기회를 차단한다. 환자에게 사용하는 침구 등도 구분하여 사용한다[38, 58]. (IB)
- B 모든 환경 표면은 청결한 수준의 청소를 유지하는 것이 중요하다[38, 58]. (IB)
- C 청소과정에서 모아진 환자의 분변이나 구토물은 다른 환경 표면이나 사람들을 오염시키지 않는 방법으로 즉시 폐기한다[38, 58]. (IB)
- D 환경 표면에서 최소 10일간 생존할 수 있으며, 효과적인 소독제로는 알코올(95% 에탄올, 70% 이소프로판올), 염소계 소독제(800ppm 이상), 로타바이러스 사멸력이 검증된 사급암모늄제 등이 유효하므로 환경에 적용가능성을 확인하여 사용한다[38, 58]. (IB)
- E 침상을 닦는 걸레와 기타 주변기기를 닦는 걸레는 구별되어야 하며 하나의 걸레로 모든 표면을 닦지 않는다[38, 58]. (IB)
- F 오염구역에 소독제를 분무하는 것은 효과적이지 않고 작업자가 소독 성분을 흡입할 위험성이 높으므로 적용하지 않는다[38, 58]. (IB)

6.2.5.3 노로바이러스(Norovirus)

- A 변기, 수도꼭지, 전화기, 문손잡이 등 손이 많이 닿는 모든 물품이나 환경 표면은 정기적으로 청소와 소독을 한다 [38, 58]. (IB)
- B 공용물품은 반드시 중간 수준 이상의 소독제를 이용하여 소독한 후 다른 환자에게 사용한다[38, 58]. (IB)
- C 증상이 발생하기 이전부터 감염력이 있으며, 증상이 호전된 후에도 2주 또는 그 이상 바이러스가 변에서 분리될 수 있으며, 효과적인 소독제로는 알코올(75% 이상 에탄올), 염소계 소독제(1,000ppm 이상, 나무나 흡수성이 있는 표면의 경우는 5,000ppm 적용), 노로바이러스 사멸력이 검증된 사급암모늄제 등이 유효하므로 환경에 적용가능성을 확인하여 사용한다[38, 58]. (IB)
- D 노로바이러스 위장관염 유행이 발생하면 청소와 소독을 더 빈번하게 시행한다[38, 58]. (IB)
- E 오염도가 낮은 부위에서 높은 부위로 청소와 소독을 하며, 대변이나 토물은 가능한 한 일회용 걸레로 닦아낸다. 사용한 걸레를 재사용할 경우 염소계 소독제를 이용하여 소독하여 사용한다[38, 58]. (II)

6.2.5.4 클로스트리듐 디피실레(*Clostridium difficile*)

- A *C. difficile*로 오염된 환경은 아포를 제거할 수 있는 염소계열 소독제[1:10(소독제 원액 5% 기준)으로 희석하여 유효염소 농도를 5,000ppm으로 만듦]를 사용하며, 금속 제품의 부식과 가구의 변색, 호흡기와 피부에 자극이 있으므로 사용과 보관 시 주의를 요한다[38, 58]. (IB)
- B 환자의 병실을 청소할 때 화학물질로부터 직원을 보호하고 아포의 확산을 예방하기 위해 반드시 장갑과 가운을 포함한 개인보호구를 착용하고 청소한다[38, 58]. (IB)

6.2.5.5 크로이츠펠트-야콥병(Creutzfeldt-Jakob Disease; CJD)

- A 일회용 커버 등을 사용하여 부검 테이블과 표면이 체액으로 오염되는 것을 최소화한다[38, 58]. (III)
- B CJD 감염위험성이 높은 인체조직(중추신경계 조직 및 뇌척수액 등)에 오염된 표면은 개인보호구를 착용하고 눈에 보이는 조직을 제거한 후 한 시간 이상 수산화나트륨(1N NaOH)이나 차아염소산나트륨(10,000~20,000ppm)으로 덮어두고 이후 물로 세척하고, 흡수물질로 제거한다[38, 58]. (III)
- C 수산화나트륨이나 차아염소산을 사용할 수 없는 표면은 개인보호구를 착용한 후 철저히 닦아낸다. 조직이나 혈액, 체액 등이 기기에 붙은 채 건조되는 것을 막기 위해 가능한 한 빨리 기기를 닦아내고, 세척에 사용한 물품들은 모두 의료폐기물로 처리한다[38, 58]. (II)
- D 중추신경계 조직 및 뇌척수액에 의한 환경오염이 없는 경우 CJD 의심 환자, 확진 환자 입원병실의 일상적인 청소와 종결소독을 위해 수산화나트륨(2N NaOH)이나 아주 강한 차아염소산 나트륨(50,000~60,000ppm)의 사용은 필요하지 않다[38, 58]. (II)
- E 크로이츠펠트-야콥병 및 변종 크로이츠펠트-야콥병 오염이 의심되는 기구나 환경에 대한 소독과 멸균 방법은 질병관리본부의 '크로이츠펠트-야콥병 관리지침(2016)'에 따른다[38, 58]. (IC)

6.2.6 환경에 대한 검사

- 6.2.6.1 의료기관의 공기, 물, 환경 표면에 대한 무작위적인 미생물검사는 시행하지 않는다[58, 59]. (IB)
- 6.2.6.2 유행이 발생했을 때 역학조사의 한 부분으로 미생물 검사를 시행하거나, 오염이 감지된 위험한 환경상태 평가를 위해 시행하거나, 위험이 제거되었음을 입증하기 위해 미생물 검사를 시행한다 [58, 59]. (IB)
- 6.2.6.3 다음과 같은 경우는 미생물 검사를 실시한다[38]. (II)
  - A 멸균과정의 생물학적 모니터링
  - B 인공신장실의 투석수와 투석물 배양
  - C 내시경과 치과 수관의 소독상태 평가
  - D 감염관리지침의 변화나 감염관리 방법의 영향을 짧은 기간 동안 평가

6.2.7 의료기관의 세탁물과 의료폐기물 관리: 의료기관의 세탁물 관리규칙[보건복지부령 제283호]과 폐기물관리법 시행규칙[환경부령 제589호]에 따른다.

· **삽입기구 관련 감염 예방 지침** ·

**7.1 삽입기구 관련 감염 예방지침 공통**

**7.2 삽입기구 관련 감염 예방지침: 공통 권고**

- 7.2.1 삽입기구 관련 감염에 대해 감시를 수행한다. 단, 의료기관의 특성과 해당 기관 내에서의 중요도에 따라 감시할 감염의 종류나 대상을 선택할 수 있다[62~67]. (IB)
- 7.2.2 감염감시 결과는 해당 의료진과 의료기관의 장에게 피드백한다[62~67]. (IB)
- 7.2.3 감염감시는 표준화된 감염감시기준(예, 전국 중환자실 감염감시체계 감염감시기준 등)에 따라 시행한다[62~67]. (IB)
- 7.2.4 의료기관은 삽입기구 관련 감염에 대한 근거기반의 감염예방관리 지침 및 교육을 제공하고, 해당 의료진은 이에 대한 교육을 받는다[62~67]. (IB)
- 7.2.5 삽입기구 관련 감염을 예방하기 위해 해당 의료기관은 인력 및 행정적 지원을 제공한다[62, 64~66]. (IB)

**8.1 인공호흡기 관련 폐렴 표준예방지침**

**8.2 인공호흡기 관련 폐렴 예방지침 권고**

### 8.2.1 인공호흡기 사용의 최소화

- 8.2.1.1 임상적으로 가능한 환자군에서 비침습적 양압 환기를 사용한다[65, 70, 72]. (IA)
- 8.2.1.2 인공호흡기 유치 환자는 가능한 한 진정제 투여를 최소화한다[65, 72]. (IB)
- 8.2.1.3 금기가 아니라면, 매일 환자에게 투여 중인 진정제를 중단하여 자발적으로 각성(spontaneous awakening)하는지를 매일 확인하고 자발호흡을 시도하여 기도 삽관 제거 가능성을 평가한다[65, 72]. (IB)

### 8.2.2 흡인 방지

- 8.2.2.1 금기가 아니라면, 비강보다는 구강삽관경로(oro-tracheal route)를 선택한다[70, 72]. (IB)
- 8.2.2.2 금기가 아니라면, 흡인 위험성이 높은 환자(예, 인공호흡기나 비위관 영양 튜브 유치 환자)는 환자의 상체를 30~45° 올려 준다[65, 70, 75]. (IB)
- 8.2.2.3 커프가 있는 기관내관을 사용한다[65, 72]. (IB) 기도 삽관 커프 압력이 20cmH<sub>2</sub>O 이상 유지되도록 한다[65, 72]. 단, 압력이 과다하게 상승하면 기관 점막의 허혈이 생겨 기관의 손상을 유발하기 때문에 주의하도록 한다.(II)
- 8.2.2.4 72시간 이상 기계 환기가 필요할 것으로 예측되는 환자에게 성문 하부에 축적된 기도 분비물을 지속적으로 배출하는 기능(continuous aspiration of subglottic secretions; CASS)이 포함된 기관내관 또는 기관절개관(tracheostomy tube)을 사용한다[65, 70, 72]. (II)

### 8.2.3 인공호흡기 회로 및 기구 관리

- 8.2.3.1 환자에게 사용 중인 호흡기 회로는 주기적으로 교체하지 않는다. 눈에 보이게 오염되었거나 기능에 문제가 생겼을 때 교체한다[65, 70, 72]. (IA)
- 8.2.3.2 인공호흡기 내부를 일상적으로 멸균하거나 소독하지 않는다[70, 72]. (IB)
- 8.2.3.3 인공호흡기 튜브에 고이는 응축수는 자주 배출시키고, 환자 쪽으로 들어가지 않도록 주의한다[65, 70, 72]. (IB)
- 8.2.3.4 인공호흡기 관련 폐렴예방을 위해 폐쇄형 흡인카테터와 개방형 흡인카테터 중 선호되는 것에 대한 권고는 없다[65, 70, 72]. (II). 단, 폐쇄형 흡인카테터는 1) 분비물 양이 많아서 흡인 시 의료진과 주변 환경이 노출될 위험이 높은 경우 2) 다제내성균이나 전파예방이 필요한 병원체 감염에서 그 사용을 고려해 볼 수 있다[70]. (II)
- 8.2.3.5 개방형 흡인시스템을 사용하는 환자에서 매회 흡인 시 멸균된 일회용 흡인카테터와 멸균수를 사용한다[70, 72]. (IB)
- 8.2.3.6 흡인통(suction bottle) 및 통에 연결된 수집용 튜브는 환자마다 교체한다. 하지만, 환자가 단기간 머무는 치료실(예, 수술 후 회복실, 응급실 등)에서 적절한 교체주기에 대한 충분한 근거는 아직 없다[72]. (II)

### 8.2.4 구강인두 및 위장관의 균집락 예방

- 8.2.4.1 인공호흡기 치료를 받는 환자에게 클로르헥시딘으로 구강 위생을 수행한다[65, 70, 72]. (IB)
- 8.2.4.2 인공호흡기 관련 폐렴을 예방하는 목적으로 항생제를 투여하지 않는다[72]. (IB)
- 8.2.4.3 스트레스성 위궤양 예방은 인공호흡기 관련 폐렴을 예방하는 측면이라기보다는 위장관 출혈의 위험이 높은 환자에서 위장관 출혈을 예방하는 목적으로 투여할 수 있다. Sucralfate, H<sub>2</sub>-antagonists, antacids 모두 비슷한 폐렴발생 위험이 있으므로 인공호흡기 관련 폐렴예방 측면에서는 선호되는 약제에 대한 권고는 없다[65, 70, 72]. (II)

### 8.2.5 일반적인 감염예방 방안(\*관련 지침: 공통 권고안 및 표준주의 참조)

- 8.2.5.1 호흡기 분비물이나 호흡기 분비물에 오염된 물품에 접촉 시 장갑을 착용한다. 장갑을 착용하기 전에도 손위생을 시행하며, 사용한 장갑은 즉시 벗고 다시 손위생을 시행한다. 호흡기 분비물에 오염된 물품을 다룬 후 다른 환자에게 접촉하거나 혹은 같은 환자에서 오염된 부위 접촉 후 호흡기나 호흡기 장치를 다룰 때에는 오염된 장갑을 벗고 손위생을 한 후에 새 장갑으로 교체한다[70, 72]. (IB)
- 8.2.5.2 일상적으로 가운을 착용할 필요는 없으나, 다량의 호흡기 분비물에 오염될 가능성이 있는 경우 가운을 착용하고, 다른 환자의 접촉 전 가운을 교체한다[70, 72]. (II)
- 8.2.5.3 기관절개부위 관리 및 기관절개용 튜브 교환 시에는 무균술을 준수한다[70, 72]. (IB)

8.2.5.4 중증 환자에 있어 조기(중환자실 입원 48시간 내)에 비경구 영양을 공급하는 것은 의료관련감염과 사망위험을 증가시킬 수 있으므로 환자 상태를 고려하여 시작 시기를 조정한다[65]. (II)

## 9.1 중심정맥관 관련 감염 표준예방지침

## 9.2 중심정맥관 관련 혈류감염 예방지침 권고

### 9.2.1 중심정맥관 삽입: 삽입부위

9.2.1.1 중심정맥관 삽입부위는 각 부위의 장점 및 감염합병증과 기계적인 합병증의 위험을 고려하여 결정한다[9, 63]. (IA)

9.2.1.2 성인 환자에서 중심정맥관을 가능한 한 대퇴정맥에 삽입하지 않는다[63, 64]. (IB)

9.2.1.3 중심정맥관 삽입 시도 횟수를 줄이고 물리적 합병증을 감소시키기 위해 중심정맥관을 삽입할 때 초음파 장비를 이용할 수 있다. 이때 기술은 반드시 잘 훈련된 의료진이 해야 한다[63, 64]. (II)

### 9.2.2 중심정맥관의 삽입: 중심정맥관의 종류

9.2.2.1 중심정맥관은 환자 치료에 필요한 최소 수의 포트와 내강이 있는 것으로 사용한다[9, 63]. (IB)

### 9.2.3 중심정맥관의 제거: 제거 시점

9.2.3.1 중심정맥관이 더 이상 필요하지 않으면 즉시 제거한다[63, 64]. (IA)

### 9.2.4 중심정맥관 삽입 및 관리 시 무균술 및 피부소독

9.2.4.1 중심정맥관 삽입부위를 만지기 전후, 중심정맥관 삽입 전후, 중심정맥관 조작 전후, 중심정맥관 교체 전후, 드레싱 전후에 비누와 물로 혹은 알코올 손소독제로 손위생을 한다. 중심정맥관 삽입부위를 소독제로 소독한 후에는 손으로 만지지 않는다[9, 63, 64]. (IB)

9.2.4.2 중심정맥관을 삽입, 소독, 조작할 때 무균적으로 한다[9, 63, 64]. (IB)

9.2.4.3 중심정맥관을 삽입할 때 그리고 가이드와이어를 이용하여 중심정맥관 교체 시 모자, 마스크, 멸균가운, 멸균장갑 및 전신을 덮을 수 있는 멸균 방포를 사용하는 최대멸균차단(maximum barrier precaution)을 한다[9, 63, 64]. (IB)

9.2.4.4 중심정맥관 삽입 전 그리고 드레싱 교체 전에 알코올이 함유된 0.5% 초과 농도의 클로르헥시딘으로 피부 소독을 한다 [9, 63, 64, 99]. 만약 클로르헥시딘 사용이 금지인 경우에는 요오드 킵크제(iodine tincture), 아이오도퍼를 사용할 수 있다.

9.2.4.5 삽입부위에 소독제가 충분히 마른 후에 삽입한다[9, 63, 64]. (IA)

### 9.2.5 중심정맥관 삽입부위 드레싱 방법 및 드레싱 교체 주기

9.2.5.1 중심정맥관 삽입부위는 멸균된 거즈나 멸균된 투명한 반투과성 필름을 이용하여 드레싱한다[9, 63]. (IA)

9.2.5.2 환자가 땀을 많이 흘리거나, 삽입부위에 출혈이나 액체가 셀 때에는 멸균된 거즈로 삽입부위를 드레싱한다[9, 63]. (II)

9.2.5.3 중심정맥관 삽입부위의 드레싱은 투명 필름을 이용한 경우 7일마다 교체한다[9, 63, 64]. 드레싱 교체의 장점보다 중심정맥관의 위치가 잘못될 가능성이 높은 소아들에서는 교체 주기를 더 길게 할 수 있다[63]. (IB). 거즈를 이용한 경우 2일마다 교체한다[63, 64]. (IB)

9.2.5.4 중심정맥관 삽입부위 드레싱이 젖거나, 헐거워지거나, 눈으로 보았을 때 오염되어 있으면 즉시 교체한다[9, 63, 64]. (IB)

9.2.5.5 중심정맥관 삽입부위에 항균제 연고나 크림을 바르는 것은 진균이나 내성균 집락화를 조장할 위험이 있어 시행하지 않는다. 예외적으로 혈액투석용 중심정맥관의 경우 항생제 연고(포비딘-아이오다인 연고, Bacitracin/gentamicin/polymyxin B연고 등)를 삽입부위에 도포할 수 있다. 단, 항생제 연고가 중심정맥관 재질에 영향을 미치지 않아야 한다 [9, 63]. (IB)

### 9.2.6 중심정맥관 수액주입세트의 교체주기 및 관리

- 9.2.6.1 중심정맥관 수액주입세트는 혈액, 혈액산물 또는 지방 유탁액을 주입하지 않았다면 96시간 내에 교체할 필요는 없으나, 적어도 7일 이내에는 교체해야 한다[9, 63, 64]. (IB)
- 9.2.6.2 혈액, 혈액산물, 지방 유탁액(아미노산/포도당과 3:1로 혼합한 혹은 따로 주입된)을 주입한 경우, 수액세트를 24시간 이내에 교체한다[9, 63] (IB)
- 9.2.6.3 중심정맥관을 통해 주사 또는 수액주입 시 중심정맥관의 주입부위(허브, 포트)는 적절한 소독제(클로르헥시딘, 70% 알코올, 요오드 톱크제, 혹은 아이오도퍼)로 충분히 닦고 멸균기구만 삽입하여 오염위험을 최소화한다[9, 63, 64]. (IA)

**9.2.7 중심정맥관 관련 혈류감염 감염률 증가 시 고려할 수 있는 중재 방안**

- 9.2.7.1 중심정맥관 관련 혈류감염을 예방하기 위한 포괄적인 중재 활동을 수행하는데도 감염률이 감소하지 않는다면, 중심정맥관 삽입부위를 드레싱할 때 클로르헥시딘 함유 스폰지를 사용해 볼 수 있다. 단, 클로르헥시딘 함유 스폰지를 생후 2개월 미만의 영아에게 사용하지 않는다[9, 63, 64]. (II)
- 9.2.7.2 중심정맥관 관련 혈류감염을 예방하기 위한 포괄적인 중재 활동을 수행하는데도 감염률이 감소하지 않는다면, 5일 이상 중심정맥관 유지가 필요한 환자에서 chlorhexidine/silver sulfadiazine 혹은 minocycline/rifampin이 도포된 중심정맥관을 사용해 볼 수 있다[9, 63, 64]. (II)

**9.2.8 중심정맥관 삽입 및 관리 시 권고하지 않는 사항**

- 9.2.8.1 중심정맥관을 삽입하기 전에 균집락 형성 및 중심정맥관 관련 혈류감염을 예방하기 위한 목적으로 전신 항균제를 사용하지 않는다. (IB)
- 9.2.8.2 중심정맥관 관련 혈류감염을 예방하기 위한 목적으로 중심정맥관을 일상적으로 교체하지 않는다[9, 63, 64]. (IB)
- 9.2.8.3 중심정맥관 감염이 의심되는 경우 가이드와이어를 이용하여 중심정맥관 교체를 시행하지 않는다[63, 64]. (IB)

**9.2.9 예방지침 수행률 향상 방안**

- 9.2.9.1 의료기관은 중심정맥관 관련된 감염을 감소시키기 위하여 의료진이 준수해야 할 삽입 및 유지관리 프로토콜을 마련해야 하고, 의료진의 권고안에 대한 수행률을 향상시키기 위한 계획을 수립하여 수행한다[9, 63]. (IB)

**10.1 유치도뇨관 관련 감염 표준예방지침**

**10.2 유치도뇨관 관련 요로감염 예방지침 권고**

**10.2.1 유치도뇨관 삽입의 적응증**

- 10.2.1.1 도뇨관은 적합한 경우에만 삽입하고 필요한 기간 동안만 사용한다[9, 62, 67]. 수술 시 일상적 사용보다는 필요한 경우에만 도뇨관을 사용하고, 도뇨관 사용의 적응증이 되었던 환자는 특별히 지속할 이유가 없다면 수술 후 가능한 한 빨리 (24시간 이내) 도뇨관을 제거한다[67]. (IB) (표 10-1 참조)
- 10.2.1.2 적절하다고 판단될 경우 일부 선택된 환자에게 유치도뇨관의 대체 방법을 고려할 수 있다[67]. (II)

**10.2.2 유치도뇨관 관리체계**

- 10.2.2.1 유치도뇨관 적용 이유, 삽입 및 제거날짜, 수행한 사람에 대해 기록한다[9, 62, 67]. (IB)
- 10.2.2.2 유치도뇨관 유지의 필요성과 이유를 주기적으로 평가한다[9, 67]. (IB)

**10.2.3 유치도뇨관의 올바른 삽입 방법**

- 10.2.3.1 훈련 받은 사람이 도뇨관 삽입을 시행한다[9, 62, 67]. (IB)
- 10.2.3.2 도뇨관을 삽입하거나 도뇨관의 어느 부위라도 접촉하기 전후에는 적절한 손위생을 시행한다[9, 62, 67]. (IB)
- 10.2.3.3 도뇨관은 멸균 물품을 이용하여 무균적으로 삽입한다. 멸균장갑, 멸균포, 멸균수 및 1회용 윤활제를 사용한다[9, 62, 67]. (IB). 요도구부위의 소독을 위한 적절한 피부소독제 또는 멸균 생리식염수를 사용할 수 있다[62, 67]. (II)
- 10.2.3.4 소독제가 포함된 윤활 젤리의 일상적인 사용은 필요 없다[67]. (II)

10.2.3.5 특별히 임상적으로 필요한 경우가 아니라면 소변의 배액이 잘 유지되면서 방광 경부와 요도의 손상을 최소화할 수 있는 가능한 한 굵기가 가는 도뇨관을 사용한다[9, 62, 67]. (IB)

10.2.3.6 삽입 후 움직임이나 요도의 당김을 예방하기 위해 유치도뇨관을 적절히 고정하고 유지시켜야 한다[9, 62, 67].(IB)

10.2.4 유치도뇨관의 유지관리

10.2.4.1 폐쇄배뇨시스템을 유지한다. 무균술이 이루어지지 못했거나, 연결부위가 분리되거나, 소변이 새는 경우는 도뇨관과 소변백 전체를 멸균 물품을 이용하여 무균적으로 교체한다[9, 62, 67]. (IB)

10.2.4.2 소변흐름이 막히지 않도록 유지한다. 도뇨관과 수집튜브가 꼬이지 않도록 유지한다[62, 67]. (IB)

10.2.4.3 소변백은 언제나 방광보다 낮은 곳에 위치하도록 하고, 바닥에 소변백이 닿지 않도록 한다[9, 62, 67]. (IB)

10.2.4.4 소변백의 소변은 정기적으로 깨끗한 수집용기에 비우고, 수집용기는 환자마다 교체하여 사용한다. 소변을 비울 때는 소변이 튀지 않도록 하고, 소변백의 소변출구 꼭지가 수집용기에 닿지 않도록 주의한다[9, 62, 67]. (IB)

10.2.4.5 도뇨관을 조작하거나 소변백을 만지는 경우 손위생을 시행하고 장갑을 착용한다. 장갑을 벗은 후 손위생을 바로 시행한다[9, 62, 67]. (IB)

10.2.4.6 소변 검체 채취 시 무균술을 준수한다[9, 62, 67]. (IB)

- 소량의 검체가 필요한 경우는 유치도뇨관의 검체 채취포트(sampling port)를 소독제로 닦아낸 후 멸균 주사기로 흡인한다.
- 소변 배양을 목적으로 채취하는 경우가 아니고, 많은 양의 소변을 채취하는 경우 무균적으로 소변백에서 채취할 수 있다.

10.2.4.7 도뇨관 폐쇄 시 폐쇄의 원인이 도뇨관의 재질과 관련 있을 것으로 판단되는 경우 다른 재질의 도뇨관으로 교체한다[67]. (IB)

10.2.4.8 소변백은 3/4 이상 채우지 않는다[9]. (II)

10.2.5 유치도뇨관 관리에서 권고하지 않는 사항

10.2.5.1 일상적으로 항생제나 소독제가 도포된 도뇨관을 사용하지 않는다[62]. (IB)

10.2.5.2 유치도뇨관을 가지고 있는 환자에서 무증상 세균뇨의 스크리닝은 불필요하다[62, 67].(IB)

10.2.5.3 임산부나 침습적 요로 시술이 있는 경우가 아니라면 무증상 세균뇨의 치료는 불필요하다[62, 144]. (IA)

10.2.5.4 유치도뇨관 관련 요로감염 예방을 목적으로 일상적으로 항생제를 투여하지 않는다[62, 67]. (IB)

10.2.5.5 항균물질이나 소독제가 도포된 도뇨관을 삽입한 환자에서 일반적인 도뇨관을 삽입한 환자에 비해 유치도뇨관 관련 요로감염을 낮추는 것으로 보고되나[145, 146], 대부분의 연구에서 참여자 수가 적고, 관찰기간이 짧으며(1~2주), 비용 효과에 대한 분석이 충분하지 않기 때문에 이러한 도뇨관을 일상적으로 사용하는 것은 권고하지 않는다.

10.2.5.6 유치도뇨관과 소변백의 주기적인 교체는 권장되지 않는다. 임상적 판단(예, 감염, 폐쇄배뇨시스템이 유지되지 못한 경우 등)에 의해 교체한다[9, 62, 67]. (IB)

10.2.5.7 폐쇄가 예상되는 경우(예, 전립선이나 방광수술 후 발생하는 출혈 등)가 아니라면 방광세척을 시행하지 않는다. (II) 만약, 폐쇄가 예상되어 방광세척을 시행할 경우 폐쇄배뇨시스템을 유지한 상태에서 지속적 방광세척(closed continuous irrigation)을 할 수 있다[62, 67]. (II)

10.2.5.8 항생제를 이용한 일상적인 방광세척은 권고되지 않는다[9, 62, 67]. (II)

10.2.5.9 소변백에 소독제나 항생제를 일상적으로 주입하는 것은 권고되지 않는다[9, 67]. (II)

10.2.5.10 유치도뇨관을 가지고 있는 환자에서 요로감염 예방을 목적으로 피부소독제를 이용하여 요도구 주변을 소독하지 않는다. 샤워나 목욕 동안의 요도구 청결과 같은 일상적인 위생이면 적절하다[9, 62, 67]. (IB)

10.2.5.11 유치도뇨관을 제거하기 전에 일정시간 잠가 놓는 것은 필요하지 않다[67]. (II)

# 의료관련감염 표준예방지침



# 1

## 감염관리체계 및 프로그램

- 1.1 감염관리체계 및 프로그램 개요
- 1.2 감염관리체계 및 프로그램 권고
- 1.3 참고지침서



## 1.1 감염관리체계 및 프로그램 개요

의료관련감염의 예방은 감염관리실만의 업무가 아니라 병원의 최고 경영진에서부터 환경관리인까지 병원직원 모두가 본인의 책임으로 인식하고 수행할 때 보다 효율적으로 달성할 수 있다[13]. 최근 몇 년간 국내에서는 관련법, 보험급여체계 및 평가제도를 통해 감염관리조직과 업무에 대한 규제들이 강화되고 있으나[14] 아직 모든 의료기관에서 실제적인 감염관리로 진행되지 못하고 있다.

감염관리의 목표는 감염으로부터 환자를 포함한 의료기관 종사자, 방문객 및 병원에 있는 모든 사람을 보호하는 것이며, 가능하면 비용 효과적인 방법을 모색하는 것이다[15]. 효율적 감염관리를 위해서는 위험 분석을 통한 우선순위 선정이 선행되어야 한다. 감염의 위험이나 감염관리 우선순위는 병원마다 다를 수 있다.

훈련된 감염관리 인력을 포함한 감염관리 조직, 과학적 근거에 입각한 감염관리지침, 제정된 규정과 지침이 교육과 훈련을 통해 의료기관 전반에 걸쳐서 일관된 수행으로 이루어질 때 감염으로부터 안전한 의료환경이 조성될 수 있다. 또한 새로운 감염성 질환의 유행과 같은 국가재난상태를 대비하기 위해서는 신속대응체계를 구축하고 훈련하는 것이 필요하다. 직원건강관리체계나 항생제 관리 등 의료기관 내부의 프로그램뿐만 아니라 지역사회나 공중보건 관리체계와도 상호협력체계를 유지하는 것이 중요하다. 감염관리 프로그램은 매년, 혹은 정기적으로 검토되어야 하며, 의료기관의 모든 실무과정을 포함한다.

감염관리체계와 프로그램 권고는 WHO (2016)와 NHMRC (2010)에서 발간한 지침과 체계적 고찰 및 전문가 고찰 논문과 해당되는 의료법 시행규칙(2017.3.7개정)의 내용을 포함하여 수용개발하였다.

## 1.2 감염관리체계 및 프로그램 권고

### 1.2.1 기본 원칙

- 1.2.1.1 감염의 예방과 관리는 모든 의료기관에서 우선적으로 이루어져야 한다[13]. (IB)
- 1.2.1.2 의료기관에 적합한 감염관리 조직과 체계를 갖추고, 감염관리 책임자는 감염전파의 위험을 파악하고 발생위험을 감소시킬 수 있는 시스템을 운영한다[13]. (IB)
- 1.2.1.3 감염관리 조직과 구성은 병원의 규모와 진료특성에 따라 달라질 수 있지만 감염관리에 대한 운영원칙은 다르지 않다[13]. (IB)
- 1.2.1.4 의료기관의 장은 감염관리 프로그램에 대하여 전반적인 책임을 진다[13]. (IB)
- 1.2.1.5 의료기관의 모든 직원은 환자와 직원에게 안전한 환경을 제공해야 하는 책임이 있다[13]. (IB)
- 1.2.1.6 감염관리 프로그램의 원활한 운영을 위하여 의료기관은 감염관리 전문가를 확보하고 필요한 행정적 지원을 한다[4, 13, 15, 16]. (IB)
- 1.2.1.7 감염관리 프로그램 및 감염관리규정과 지침은 환자안전을 우선적으로 고려한다[13]. (IB)
- 1.2.1.8 의료기관은 감염관리를 위한 적합한 시설과 환경을 갖춘다[4]. (IB)  
손위생을 위한 시설, 환자 침상 간 적합한 거리 확보, 병상 규모에 따른 격리시설 확보 등이다.

## 1.2.2 조직 및 인력

1.2.2.1 감염관리 조직과 인력 및 활용은 의료법 제47조, 동법 시행규칙 제43조에서 제46조에 근거하여 시행한다. (IC)

(제1장 부록 참조)

1.2.2.2 감염관리 프로그램의 책임자는 감염관리 프로그램을 운영할 수 있는 역량을 갖는다[13]. (II)

1.2.2.3 감염관리 의사, 간호사 및 관련 인력은 감염관리 업무수행에 필요한 교육을 받아야 한다[4]<sup>1</sup>. (IB, IC)

1.2.2.4 감염관리 전문가는 감염관리와 관련된 기술, 경험, 자격을 갖는다[4, 13]. (IB)

- 감염관리 전문가는 관련된 프로그램이나 서비스에서 감염관리 프로그램을 개발·운영, 평가할 수 있어야 하고, 병원과 외부기관에 대해서도 감염관리 관련 자문이나 전략적 방향제시를 할 수 있어야 한다[4, 13].
- 감염관리 전문가에게 필요한 전문적 역량은 리더십, 감염예방과 관리기술, 정보기술, 수행 증진을 위한 전략적 접근 등이다[17].

감염관리를 위한 업무 진행과 자문 및 심의를 위해 감염관리위원회와 감염관리전문가가 필요하다. 감염관리위원회의 구성은 의료기관의 규모와 복잡성에 따라 다르지만 다학제적 구성하며[13, 15], 국내 의료법에서는 핵심 인원과 함께 의료기관의 장이 필요하다고 인정하는 사람으로 규정함으로써 직원건강관리부서, 약국, 환경관리부서, 교육관련부서 등 참여 폭을 넓히고 있다. 적정 감염관리인력은 감염관리간호사, 감염관리실무자의 숫자가 1980년대에는 250병상당 1명 정도로 제시하였으나[18], 환자의 중등도와 복잡성이 커짐에 따라 급성기 병원은 100병상당 1명, 장기요양병원은 150~250병상당 1명으로 제시되기도 한다[19], 최근에는 병상 기준보다는 프로그램의 범위를 반영하여 진행되기도 한다[8]. 감염관리 의사의 경우 미국의 SHEA에서는 150병상당 1명으로 제시하고 있으나 유럽 쪽에서는 제시되고 있는 것이 없다. 국내 의료법에서는 감염관리위원회 및 감염관리실의 설치 의무가 점차 확대되어 2018년 10월부터는 종합병원 및 150개 이상 병상을 갖춘 병원까지 포함된다[16].

## 1.2.3 감염관리 프로그램

### | 계획

1.2.3.1 매년 감염관리 프로그램을 평가하고, 계획한다[4, 13, 20]. (IB)

1.2.3.2 감염관리 프로그램은 의료기관의 규모, 지역적 위치, 환자 및 진료의 특성을 반영하여 계획한다[4, 13, 16]. (IB)

1.2.3.3 감염관리 프로그램의 계획에는 격리지침, 멸균과정, 감염관리에 대한 직원의 교육 및 훈련, 역학적 감시 등을 포함한다[4, 13]. (IB)

1.2.3.4 감염관리 프로그램은 의료기관 전체에서 동일하게 적용되어야 한다[13]. (IB)

### | 감시

1.2.3.5 의료관련감염의 현황파악을 위한 감시체계를 구축한다[4, 13, 16]. (IB)

- 의료기관 및 지역사회관련 주요 병원체에 대한 감시체계, 진료 특성을 반영하는 삽입기구 관련감염이나 수술부위감염, 법정감염병에 대한 감시체계 등 다양한 감시체계를 구축한다[4, 13]. (IB)
- 감염감시체계 구축에 있어서 훈련된 인력과 우수한 미생물 검사실의 운영은 기본적인 요소이다[4]. (IB)

<sup>1</sup> 의료법 시행규칙 제46조 제3항(개정 2016.10.6)[별표8의3] [시행 2018.1.1] (보건복지부령 제484호, 2017.3.7., 일부개정) 감염관리실에서 근무하는 사람은 별표 8의3에서 정한 교육기준에 따라 교육을 받아야 한다.

- 1.2.3.6 감시대상과 방법은 감염위험사정(risk assessment)을 근거로 결정한다[4, 15]. (IB)
- 1.2.3.7 감시는 가능하면 전향적으로 시행하고 시기적절한 피드백을 제공한다[4, 16]. (IB)
- 1.2.3.8 감염관리위원회와 감염관리실은 감염감시를 계획하고, 자료의 조사 및 분석, 감시 결과 공유에 대한 책임이 있다[4]. (IB)
- 1.2.3.9 의료기관의 감염발생 현황과 감염관리수준을 파악하기 위하여 전국적인 규모의 감염감시네트워크에 참여한다[4, 13, 15].  
(II)
- 1.2.3.10 감시 데이터들의 질 평가시스템을 갖춘다[4]. (IB)

의료관련감염에 대한 감시는 의료관련감염 관련 문제를 확인하는 것뿐만 아니라 실무를 향상시키기 위해 필요한 감염예방 프로그램의 기본이다[13, 15]. 어떤 감염감시를 진행할 것인지는 의료기관의 진료 특성에 따라 달라지게 되며 감염에 대한 감염위험사정(risk assessment)을 토대로 결정하게 된다. 감염관리에 중요한 환자군과 감염을 확인하여 감염관리 활동의 우선순위를 선정하고 자원을 집중하기 위해서는 위험사정이 필요한데, 사망률이 높거나 유병률이 높은 감염, 의료자원의 소비가 많은 감염, 발생빈도가 높은 다제내성균주, 의료인이 걸리기 쉬운 병원체 등이 주요 대상이 되고 경우에 따라 외부기관이나 정부 관련단체의 요구도 고려할 수 있다 [15]

의료관련감염감시로 수집된 정보는 환자안전과 의료의 질을 향상시키는데 활용할 수 있도록 실무부서와 공유한다. PDCA (Plan-Do-Check-Act) 등 다양한 질 향상 기법이나 모델들을 적용함으로써 과정을 이해하고 개선하는 데 사용될 수 있다[15]. 전국 규모의 의료관련감염감시체계에 참여하는 것은 국가적인 규모의 감염관리 정책을 개발하거나 발전시키기 위해 필요하며 각 의료기관들에서는 각자의 감염관리수준을 파악할 수 있는 방법이 된다(1-3). 질병관리본부에서는 KONIS(Korean National Healthcare-associated Infection Surveillance system) 중환자실 감염감시체계, 수술부위 감염감시체계 등이 운영되고 있다.

### Ⅰ 감염관리 규정 및 지침 개발

- 1.2.3.11 규정 및 지침은 관련법과 과학적 근거를 중심으로 개발한다[4, 13, 16]. (IB)
- 1.2.3.12 규정과 지침을 실무에 적용할 수 있도록 모든 직원은 교육을 받아야 한다[4, 13, 16]. (IB)
- 1.2.3.13 감염관리규정 및 지침에는 다음의 내용 등을 포함한다[4, 13]. (IB)
  - 환자 진료: 손위생을 포함한 표준주의지침, 격리지침과 술기, 개인보호구의 선택과 착용, 무균술 및 삽입기구 관리
  - 부서별 감염관리
  - 의료기구의 재처리 절차
  - 세탁물관리
  - 의료폐기물관리
  - 환경관리
  - 직원감염관리: 주사침 자상 등 감염노출 예방 및 노출 시 관리
  - 역학적으로 중요한 병원체 관리
  - 환자 방문 시점에서 역학적으로 중요한 감염이 의심되는 환자에 대한 적절한 관리 방법

1 | **감염예방과 감소를 위한 수행증진방안**

- 1.2.3.14 의료관련감염 감소를 위한 중재방안을 마련한다[15]. (IB)
- 1.2.3.15 중재방안 적용을 위하여 다각적 전략을 활용한다[4, 16]. (IB)

1 | **감염관리 규정 및 지침 이행도 모니터링**

- 1.2.3.16 감염관리 규정 및 지침이 잘 이행되고 있는지 표준화된 방법으로 정기적으로 모니터링한다[4, 13, 16]. (IB)
- 1.2.3.17 모니터링 결과를 경영진, 부서장 및 관련 직원들에게 피드백한다[4, 13, 16]. (IB)

1 | **교육 및 훈련**

- 1.2.3.18 의료기관은 직원과 환자에게 감염관리에 대한 교육과 훈련을 제공한다[4, 13, 15, 16]<sup>2</sup>. (IB)
  - 대상자의 교육수준, 학습 방법, 근무형태에 따라 교육 방법과 내용을 조정한다.
  - 환자, 가족, 방문객에게 손위생 등 감염관리 주의사항을 안내한다.
  - 실무에서 환자와 가족에게 제공하고 사용할 감염관리 교육자료를 개발 사용한다.
  - 간접적으로 환자와 접촉하는 직원과 교육생도 포함한다.

감염관리 방법들은 간단하고 비용대비 효과적이거나 실무에서 적용되고 활용되기 위해서는 인체공학적 설계와 자원이 필요하다. 지침 제작과 배포만으로는 행동을 변화시킬 수 없고 실제적인 지침을 만들고 근거중심 훈련과 병행해야 한다[16]. 감염관리에 대한 교육은 의료종사자뿐만 아니라 의대 및 간호대 학생과 기타 연수생도 교육이 필요하다. 국내외 의료기관평가에서도 다제내성균주에 집락 또는 감염된 환자나 삽입기구를 가지고 있는 환자들에게 필요한 교육을 제공하도록 하고 있다[15].

1 | **신속대응체계 구축**

- 1.2.3.19 감염병과 관련된 국가재난상황, 유행발생과 같은 응급상황에 대한 신속한 대응체계를 구축한다[15]. (IB, IC)
- 1.2.3.20 감염병에 대한 주의, 경계 또는 심각한 경보가 발령되는 경우에는 의료기관에서 상시적으로 업무를 수행하는 사람을 대상으로 2회 이상 감염병 예방교육을 실시한다<sup>3</sup>. (IC)

1.2.4 **관련 프로그램**

- 1.2.4.1 직원건강관리부서와 협조한다[15]. (II)
- 1.2.4.2 항생제 관리 프로그램과 연계한다[4, 15]. (II)
- 1.2.4.3 공중보건관리체계(보건소, 질병관리본부 등)와 상호협력체계를 구축한다[15]. (II)

<sup>2</sup> 의료법 시행규칙 제39조의2 제3항(본조신설 2017.3.7)(보건복지부령 제485호, 2017.3.7., 일부개정). 의료기관에서 업무를 수행하는 보건 의료인에 대하여 손위생에 대한 교육을 실시할 것

<sup>3</sup> 의료법 시행규칙 제46조의2제5항 제3호(본조신설 2016.10.6) (보건복지부령 제485호, 2017.3.7. 일부개정) ③ 의료기관의 장은 「재난 및 안전관리 기본법」 제38조제2항에 따라 감염병에 관한 주의·경계 또는 심각한 경보가 발령되는 경우에는 법 제47조제2항에 따라 해당 의료기관에서 상시적으로 업무를 수행하는 사람을 대상으로 2회 이상 감염병 예방 교육을 실시하여야 한다.

의료기관의 직원 건강을 관리하는 부서와 상호협력하여 의료기관에서 감염성 질환 노출 후 관리 프로토콜, 노출 후 예방적 투약 결정 지원, 주사침 찔림 예방 프로그램 운영에 지원한다. 안전주사기 도입에 대한 평가, 근무 복귀 규정 등을 정하고, 감염성 질환의 지역사회 유행 시 기관의 대응체계 구축을 지원한다.

다제내성균주의 위험요인 중 하나는 항생제 사용이다. 감염관리 프로그램은 내성균주에 대한 감시체계 확립, 적절한 격리 적용과 표준주의지침 강화, 환경관리와 같은 감염관리 프로그램과 연계하여 진행되어야 한다[21]. SHEA에서는 항생제관리 프로그램에 병원역학자, 임상약리학자, 임상미생물전공의사, 감염관리간호사를 포함하고 내과의사들을 주요 협력 파트너로 선정하여 진행하는 것을 권고하고 있다[15].

### 1.2.5 감염관리 지원체계

1.2.5.1 의료기관은 감염관리에 필요한 정보의 수집과 분석, 시기 적절한 보고가 가능하도록 정보기술을 지원하고, 감염관리전문가는 의료정보(환자치료와 관련된 임상자료와 행정자료)에 접근이 가능해야 한다[15]. (IB)

1.2.5.2 의료기관의 주요 교육 프로그램과 연계하여 운영하고 핵심 의사결정체계와 의사소통 채널을 구축한다[15]. (IB)

## 1.3 참고지침서

- WHO. Guidelines on core components of infection prevention and control programs at the national and acute health care facility level, 2016.
- NHMRC. Australian guidelines for the prevention and control of infection in healthcare, 2010.
- Bryant KA, Harris AD, Gould CV, Humphreys E, Lundstrom T, Murphy DM, Olmsted R, Oriola S, Zerr D. Necessary Infrastructure of Infection Prevention and Healthcare Epidemiology Programs: A Review. *Infection Control Hospital Epidemiology* 2016;37:371-80.
- Zingg W, Holmes A, Dettenkofer M, Goetting T, Secci F, Clack L, Allegranzi B, Magiorakos AP, Pittet D, the SIGHT study group. Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus. *Lancet Infect Dis* 2015;15:212-24.

## 제1장의 부록 1

### 의료법 시행규칙

**제43조(감염관리위원회 및 감염관리실의 설치 등)** ① 법 제47조제1항에서 "보건복지부령으로 정하는 일정 규모 이상의 병원급 의료기관"이란 다음 각 호의 구분에 따른 의료기관을 말한다. <개정 2016.10.6.>

1. 2017년 3월 31일까지의 기간: 종합병원 및 200개 이상의 병상을 갖춘 병원으로서 중환자실을 운영하는 의료기관
2. 2017년 4월 1일부터 2018년 9월 30일까지의 기간: 종합병원 및 200개 이상의 병상을 갖춘 병원
3. 2018년 10월 1일부터의 기간: 종합병원 및 150개 이상의 병상을 갖춘 병원

② 감염관리위원회는 다음 각 호의 업무를 심의 한다.

1. 의료관련감염에 대한 대책, 연간감염예방계획의 수립 및 시행에 관한 사항
2. 감염관리요원의 선정 및 배치에 관한 사항
3. 감염병 환자 등의 처리에 관한 사항
4. 병원의 전반적인 위생관리에 관한 사항
5. 병원감염관리에 관한 자체 규정의 제정 및 개정에 관한 사항
6. 그 밖에 병원감염관리에 관한 중요한 사항

③ 감염관리실은 다음 각호의 업무를 수행한다.

1. 의료관련감염 발생감시
2. 감염관리 프로그램의 평가 및 분석
3. 직원에 대한 감염관리 교육
4. 감염과 관련된 직원의 건강관리에 관한 사항
5. 그 밖에 감염관리에 필요한 사항

#### 제44조(위원회의 구성)

- ① 위원회는 위원장 1명을 포함한 7명 이상 15명 이하의 위원으로 구성한다.
- ② 위원장은 해당 의료기관의 장으로 하고, 부위원장은 위원 중에서 위원장이 지명한다.
- ③ 위원은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람과 해당 의료기관의 장이 위촉하는 외부 전문가로 한다.
  1. 감염관리실장
  2. 진료부서의 장
  3. 간호부서의 장
  4. 진단검사부서의 장
  5. 감염 관련 의사 및 해당 의료기관의 장이 필요하다고 인정하는 사람

④ 제3항 각 호에 해당하는 자는 당연직 위원으로 하되 그 임기는 해당 부서의 재직기간으로 하고, 위촉하는 위원의 임기는 2년으로 한다.

**제45조(위원회의 운영)** ① 위원회는 정기회의와 임시회의로 운영한다.

② 정기회의는 연 2회 개최하고, 임시회의는 위원장이 필요하다고 인정하는 때 또는 위원 과반수가 소집을 요구할 때에 개최할 수 있다.

③ 회의는 재적위원 과반수의 출석과 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

④ 위원장은 위원회를 대표하며 업무를 총괄한다.

⑤ 위원회는 회의록을 작성하여 참석자의 확인을 받은 후 비치하여야 한다.

⑥ 그 밖에 위원회의 운영에 필요한 사항은 위원장이 정한다.

**제46조(감염관리실의 운영 등)** ① 법 제47조제1항에 따라 감염관리실에는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람을 각각 1명 이상 두어야 한다.

1. 감염 관리에 경험과 지식이 있는 의사

2. 감염 관리에 경험과 지식이 있는 간호사

3. 감염 관리에 경험과 지식이 있는 사람으로서 해당 의료기관의 장이 인정하는 사람

② 제1항에 따라 감염관리실에 두는 인력 중 1명 이상은 감염관리실에서 전담 근무하여야 한다.

③ 제1항에 따라 감염관리실에서 근무하는 사람은 별표 8의3에서 정한 교육기준에 따라 교육을 받아야 한다.



# 2

## 무균술

- 2.1 무균술의 개요 및 용어정의
- 2.2 무균술 권고
- 2.3 참고지침서



## 2.1 무균술의 개요 및 용어정의

### 2.1.1 개요

무균술(aseptic technique)은 잠재적인 병원균이 없는 상태를 유지하는 방법으로서 의료관련감염을 예방하기 위하여 의료기관의 다양한 수술이나 시술 등에 적용되는 개념이다[22, 23]. 무균술은 흔히 내과적 무균술과 외과적 무균술로 분류되며, 이 분류는 오랫동안 사용되어 온 분류 방법으로 현재까지도 이용되고 있다. 내과적 무균술은 미생물의 전파예방과 오염 최소화라는 개념이 적용되는 방법이므로 격리의 표준주의의 개념을 상당부분 포함한다. 외과적 무균술은 병원균 및 아포를 포함한 모든 미생물을 제거하는 것으로 멸균술(sterile technique)이라고도 하며, 수술이나 시술 시에 적용한다[22, 23].

무균술을 적용하는 과정에서 멸균술, 무균술, 청결술의 개념이 상황에 따라 모호하거나 부적절하게 적용되는 등의 문제가 제기됨에 따라 새로운 무균술의 개념인 aseptic non-touch technique (ANTT) 개념이 소개되었다[24]. 이 개념에 의하면, 무균술은 병원성 미생물이 없는 것과 관련된 정확하고 달성 가능한 질적 표준을 의미하는 용어로서, 이 개념의 초점은 멸균술이란 개념은 공기 중에 존재하는 미생물 때문에 의료기관에서는 일반적으로 달성할 수 없는 개념이란 것과 청결이란 용어는 침습적 시술에 적용되는 질적 표준으로서는 적절하지 않다는 사실에 기초한다. ANTT 개념은 의료종사자가 인지한 환자 감염 위험성에 기초하며, 침습적 시술 동안 의료인, 기구, 환경으로부터 환자에게 미생물이 전파되는 것을 예방하는 방법으로 영국, 호주 등의 여러 국가에서 적용하고 있다[24].

국내외 무균술 지침을 다양한 방법으로 검색한 결과, 호주와 영국에서 개발된 감염관리지침에 무균술 부분을 포함하고 있었으며, 이들 지침은 ANTT 개념을 적용하고 있었다. 이에 연구원 및 자문위원의 논의를 거쳐 현재까지 국내의 간호분야에서 일반적으로 적용하고 있는 내과적 무균술과 외과적 무균술의 개념보다 ANTT 적용이 적절하다는 합의에 따라 본 지침에 ANTT를 도입하였다.

### 2.1.2 용어정의 [13, 24]

#### 2.1.2.1 무균술(Aseptic technique)

감염관리를 통해 병원성미생물을 최소화함으로써 침습적 시술 동안 환자를 보호하는 기술이다.

##### (1) 표준 무균술(standard aseptic non-touch technique, standard ANTT)

무균부위가 거의 없거나 적어 비교적 간단하고 짧은 시간(20분 미만) 동안 이루어지는 시술에 적용하는 방법이다. 일반적으로 저위험 무균영역(general aseptic field)에 적용되며, 상황에 따라 청결장갑을 착용한다.

##### (2) 외과적 무균술(surgical aseptic non-touch technique, surgical ANTT)

무균부위가 광범위하거나 복잡하고 20분 이상의 시간이 소요되는 시술 시에 적용한다. 일반적으로 고위험 무균영역(critical aseptic field)에 적용되며, 멸균장갑을 착용하고, 상황에 따라 모자, 마스크, 멸균 가운을 착용하고 멸균포를 사용한다.

2.1.2.2 무균부위(Key part and key site)

무균부위는 인체 무균부위(key site)와 기구나 물품(equipment) 무균부위(key part)를 포함한다.

(1) 인체의 무균부위

미생물로부터 반드시 보호되어야 하는 창상부위, 정맥주사부위 등과 같은 환자 인체의 한 부위를 의미한다.

(2) 기구나 물품(equipment)의 무균부위(key part)

주사기의 허브(hub)와 같이 다른 기구나 물품의 무균부위 혹은 인체의 무균부위만 접촉해야 하며, 멸균상태를 유지해야 하는 기구나 물품의 한 부분을 의미한다.

(3) 무균영역(Aseptic field)

무균술의 목적이 무균영역의 무균상태를 확신할 수 있어야 하는지(ensuring asepsis), 무균상태로 유지하는 것(promoting asepsis)인지에 따라 고위험 무균영역(critical aseptic fields)과 저위험 무균영역(general aseptic fields)으로 구분한다.

① 고위험 무균영역(Critical aseptic fields)

고위험 무균영역은 무균상태를 확신할 수 있어야 한다. 무균부위(key part, key site)가 덮개나 뚜껑을 이용하여 쉽게 보호할 수 없을 때, 비접촉술로 모든 것을 수행할 수 없을 때(예, 중심정맥관 삽입, 도뇨관 삽입, 복잡한 창상 간호 등), 수술과 같이 장시간 넓은 범위의 무균영역이 요구되는 개방적이고 침습적인 시술을 할 때 적용한다. 이 경우 고위험 무균영역은 멸균부위와 동일하게 관리되어야 하며, 멸균 물품만 고위험 영역에 접촉할 수 있다. 고위험 무균영역에서 시술 시 멸균장갑을 착용해야 하며, 상황에 따라 모자, 마스크, 멸균 가운을 착용하고 멸균포를 사용하는 멸균 차단(full sterile barrier precaution)을 적용한다. 주요 고위험 무균영역(main critical aseptic fields)은 외과적 무균술에서 사용된다.

고위험 무균영역의 한 형태로 고위험 미세범위 무균영역(critical micro aseptic field)이 있는데, 이는 무균부위(key parts)가 주사기뚜껑, 덮개, 포장재(packaging) 등으로 보호되는 경우이다.

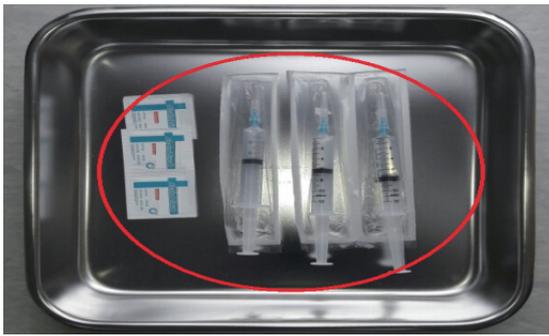
② 저위험 무균영역(General aseptic fields)

저위험 무균영역은 무균상태를 유지·증진하는 것이 목적이다. 비접촉술로 무균부위가 쉽게 보호될 수 있는 표준 무균술(standard ANTT) 시 적용된다. 주요 저위험 무균영역은 관리해야 할 무균부위가 없고, 무균상태의 유지가 목적이므로 무균술은 매우 간단하며, 일회용 청결장갑을 착용할 수도 있다.

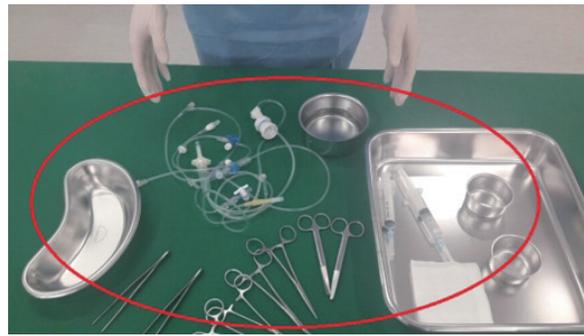
2.2 무균술 권고

2.2.1 무균술 적용 부위를 확인하고, 해당 부위가 오염되지 않도록 한다[13, 23-25]. (IB)

잠재적으로 병원균이 없는 상태를 유지해야 하는 무균술 적용 부위는 항상 미생물에 오염되지 않도록 확인하고 보호해야 한다. 그러므로 무균부위는 다른 인체의 무균부위 혹은 기구나 물품의 무균부위만 접촉하도록 해야



표준 무균술/저위험 무균영역



외과적 무균술/고위험 무균영역

그림 2-1 • 표준 무균술/저위험 무균영역과 외과적 무균술/고위험 무균영역 예시

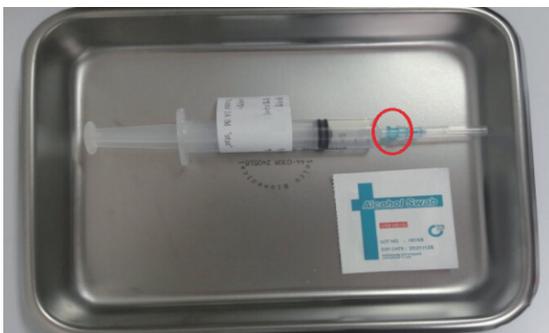


그림 2-2 • 고위험 미세범위 무균영역(critical micro aseptic field)의 예시

표 2-1 • 표준 무균술과 외과적 무균술의 예시

구분	무균술 종류	이론적 근거
정맥요법	표준무균술	<ul style="list-style-type: none"> <li>무균부위(key parts)는 고위험 미세범위 무균영역(critical micro aseptic field), 비접촉술을 적용하여 보호될 수 있음</li> <li>인체 무균부위(key sites) 범위가 좁음</li> <li>절차가 단순하고, 20분 미만</li> </ul>
단순 상처 드레싱	표준무균술	<ul style="list-style-type: none"> <li>무균부위(key parts &amp; key sites)는 고위험 미세범위 무균영역(critical micro aseptic field), 비접촉술을 적용하여 보호될 수 있음</li> <li>절차가 단순하고, 20분 미만</li> </ul>
복잡하거나 큰 상처 드레싱	외과적 무균술	<ul style="list-style-type: none"> <li>고위험 무균영역이 필요함</li> </ul>
도뇨관 삽입술(Urinary catheterization)	외과적 무균술	<ul style="list-style-type: none"> <li>고위험 무균영역이 필요함</li> </ul>
삽관술(Cannulation)	표준무균술/ 외과적 무균술	<ul style="list-style-type: none"> <li>의료인의 손이 삽입부위 및 무균부위(key parts) 근처에 닿을 수 있으므로 의료인의 역량에 따라 멸균장갑이 요구될 수 있음</li> </ul>
중심정맥관/PICC삽입	외과적 무균술	<ul style="list-style-type: none"> <li>중심정맥관 혹은 PICC 사이즈, 침습정도, 무균부위와 물품이 다수이고, 소요시간을 감안하면 고위험 무균영역과 최대멸균차단(maximum barrier precaution)이 요구됨</li> </ul>
수술	외과적 무균술	<ul style="list-style-type: none"> <li>범위가 넓거나 깊은 창상이 노출되고, 다수의 무균부위와 물품, 장시간이 소요됨</li> <li>표준 수술실 주의(standard operating theatre)가 요구됨</li> </ul>

adopted from Rowley S, Clare S, Macqueen S, Molyneux R. ANTT v2: an updated practice framework for aseptic technique. British Journal of Nursing, 2010;19(Intravenous Supplement)(5):S5-S11.

한다[13, 23-25].

**2.2.2 무균술을 적용하기 전에 손위생을 한다[13, 22, 23]. (IB)**

손위생은 감염의 원인균 전파예방을 위해 가장 간단하며 효과적인 방법으로 알려져 있다. 그러므로 무균술을 적용하기 전에 손위생이 필요하다[13, 22, 23].

**2.2.3 무균술 수행 시 장갑 착용**

- 외과적 무균술(surgical ANTT)이 적용되는 시술이나 수술 시에는 멸균장갑 등을 착용하여 멸균부위를 유지한다[13, 22, 23, 25]. (IB)
- 표준 무균술(standard ANTT)이 적용될 경우, 일반적으로 일회용 청결장갑을 착용한다[13, 22, 23]. (IB)

손위생을 하더라도 손의 모든 미생물을 제거할 수 없으므로 무균부위를 확인하고, 멸균장갑을 착용하더라도 가능한 한 비접촉술을 적용해서 미생물로부터의 오염을 최소화해야 한다[13, 22, 23, 25].

**2.2.4 무균이 유지되도록 충분한 공간을 확보한다(예, 멸균 세트의 경우 기구가 충분히 들어가고, 이용 가능한 공간이 확보되어야 한다)[13]. (IB)**

- 2.2.4.1 무균영역의 크기가 넓은 경우에는 멸균포를 사용한다[13, 25].
- 2.2.4.2 이동이 가능한 무균영역일 경우(예, 멸균세트)는 적절한 높이의 안전한 곳에 둔다[13].

비교적 깨끗한 의료기관이라고 할지라도 다양하고 복잡하며, 다제내성균이 존재하는 환경이다. 이런 의료환경에서 시술하는 동안 무균상태를 유지하는 것은 감염예방 차원에서 매우 중요하다. 그러므로 시술의 복잡성에 기초하여 목적에 맞는 충분한 무균영역을 확보해야 한다. 필요시에는 멸균포를 이용하여 무균영역을 확보해야 하며, 정맥수액요법 시 사용하는 트레이와 같은 이동 가능한 무균영역일 경우에는 물품을 모두 둘 수 있고, 적절한 조작이 가능한 충분한 크기의 물품을 사용해야 한다. 또한 멸균이 유지되어야 할 기구나 물품은 무균영역이 안전하게 유지되도록 적절한 높이의 안전한 곳에 둔다[13, 25].

**2.2.5 고위험 무균영역(Critical aseptic fields) [13, 23, 25] (IB)**

- 무균부위가 광범위하거나 시술, 수술 시에는 외과적 무균술을 적용한다[13, 23].
- 멸균영역에는 멸균된 물품이나 기구들만 접촉할 수 있다[13, 23, 25].
- 멸균장갑을 착용한다[13, 23].
- 상황에 따라 모자, 마스크, 멸균 가운 착용 및 멸균포를 사용하는 멸균차단(full sterile barrier precaution)을 적용할 수 있다[13, 23].

고위험 무균영역은 peripherally inserted central catheter (PICC) 삽입, 요로카테터 삽입, 복잡한 창상 간호와 같이 무균술을 적용할 부위가 여러 곳이거나 광범위하여 뚜껑을 씌우거나 비접촉술 등을 통하여 무균부위를 보호하기가 쉽지 않을 때나 장시간 동안 대규모의 무균적인 의료 행위가 요구되는 개방되고 침습적인 시술 시에 적용한다. 이 경우 감염예방을 위해 멸균장갑을 착용하고, 필요시에는 모자, 마스크, 멸균 가운 등을 착용한

다. 수술의 경우가 주요 고위험 무균영역을 적용하는 예이다[13, 23, 25]. 고위험 무균영역의 한 형태로 고위험 미세범위 무균영역(critical micro aseptic field)이 있으며, 무균영역이 매우 적어 무균부위(key parts)가 주사기뚜껑, 덮개, 포장재(packaging) 등으로 보호되는 경우이다[13, 23, 25]

### 2.2.6 저위험 무균영역(General aseptic fields)[13] (IB)

- 관리해야 할 무균부위가 없거나 매우 적어 무균영역 관리가 용이한 경우 오염을 최소화하기 위하여 청결장갑을 착용한다.

저위험 무균영역은 고위험 미세범위 무균영역과 비접촉술을 적용하여 쉽게 최적의 상태로 무균영역을 보호할 수 있다. 그러므로 청결장갑을 착용하며, 무균부위 관리가 비교적 단순하다[13].

### 2.2.7 무균술 적용에 방해가 되는 기구나 물품 등의 환경은 사전에 정리한다[13]. (IB)

무균술을 적용하기 전에 의료종사자들은 무균영역을 오염시킬 수 있는 불가피한 환경적 위험요인들이 없도록 무균술 적용에 방해가 되는 기구나 물품 등의 환경을 사전에 정리하여 무균영역이 오염되지 않도록 안전한 환경을 준비하도록 한다[13].

### 2.2.8 무균영역의 오염을 예방하기 위해 가능한 한 비접촉술(non-touch technique)을 적용한다[24]. (IB)

무균술에서의 비접촉술은 감염의 원인이 되는 미생물로 인해 무균영역과 부위의 오염을 예방하기 위해 적용되는 기술이므로 무균영역의 오염을 예방하기 위하여 비접촉술을 통해 무균영역과 무균부위의 보호가 필요하다[24].

### 2.2.9 의료종사자들은 무균술을 준수할 수 있도록 무균술 교육을 받는다[9, 24]. (IB)

무균술에 대한 기본적인 개념을 이해하고, 다양한 의료행위와 관련된 무균술 교육이 필요하다. 무균술 교육은 유치도뇨관 삽입이나 중심정맥관 삽입 등과 같이 다양한 주제의 교육에 무균술의 기본 개념을 포함하여 교육하도록 한다[9, 24].

## 2.3 참고지침서

- NHMRC, Australian guidelines for the prevention and control of infection in healthcare, 2010.
- Loveday HP, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. J Hosp Infect 2014;86 Suppl 1:S1-70.
- Van Wicklin SA CR. Guideline for Sterile Technique. In: Conner R, editor. eds. 2015 Guidelines for Perioperative Practice. Denver (CO): Association of periOperative Registered Nurses (AORN); 2012.
- Rowley S, Clare S. ANTT: a standard approach to aseptic technique. Nurs Times 2011;107:12-4.
- Iwamoto, P, Post, MT. Aseptic technique. In: APIC TEXT of Infection Control and Epidemiology, 4th ed; APIC; 2014.
- 김정미. 무균술. In: 대한병원감염관리학회 지침서 의료기관의 감염관리. 4 ed.;2011.



# 3

## 손위생

- 3.1 손위생의 개요 및 용어정의
- 3.2 손위생 권고
- 3.3 참고지침서



## 3.1 손위생의 개요 및 용어정의

### 3.1.1 개요

의료종사자들의 손은 환자의 분비물에 직접 노출되거나 오염된 의료환경과의 간접접촉으로 인해 병원균에 오염될 수 있다. 이렇게 오염된 손은 다른 환자나 동료들에게 병원균을 전파하여 의료관련감염 및 감염유행이 발생할 수도 있다[26]. 손위생은 병원균의 전파를 차단하기 위한 효과적인 방법으로 알려져 있다[27]. 그러므로 의료종사자들의 오염된 손으로 인한 의료관련감염 발생을 예방하기 위해 손위생이 필요하다.

의료기관에 적용할 손위생 지침이 1985년 미국 질병통제예방센터(Centers for Disease Control and Prevention)에서 개발되었고[28], 이후 세계보건기구(World Health Organization)를 포함한 여러 국가와 단체에서 지속적으로 이루어지고 있다[26]. 국내에서는 국가 차원의 손위생 지침을 2014년 질병관리본부에서 개발하였다[29]. 이 지침은 손위생에 대한 전반적인 내용을 자세히 다루고 있으나 권고 항목별 권고등급은 제시하지 않았다. 본 지침에서는 2014년 질병관리본부에서 개발한 의료기관의 손위생 지침을 기반으로 하고, 세계보건기구(WHO, 2009; WHO, 2015)[26]와 SHEA(2014)[27]의 손위생 지침을 참고하여 의료기관에서 이해하기 쉽고 적용하기 용이하도록 각 권고 항목마다 권고등급을 제시하였다.

### 3.1.2 용어정의

#### 3.1.2.1 손위생(hand hygiene)

손씻기, 물 없이 적용하는 손소독, 수술 전 손소독을 포함하는 일반적인 용어이다.

##### (1) 손씻기(hand washing)

일반비누나 항균비누와 물을 이용하여 손을 씻는 것을 말한다.

##### (2) 물 없이 적용하는 손소독(antiseptic hand rubbing)

물 없이 손을 문지르는 피부소독제를 적용하여 미생물을 감소시키거나 성장을 억제하는 방법이며, 물 없이 적용하는 손소독 후에 손을 씻거나 타올을 이용한 건조 등의 방법이 필요하지 않다.

##### (3) 외과적 손위생(surgical hand antisepsis 혹은 surgical hand preparation)

피부 상재균을 감소시키고 일시적 오염균을 제거하기 위하여 수술이나 시술 전 피부소독제를 이용한 손씻기나 물 없이 적용하는 손소독을 말한다.

## 3.2 손위생 권고

### 3.2.1 의료기관 내 관리체계

#### 3.2.1.1 손위생과 관련한 내부 지침을 마련한다[26, 29]. (IB)

- 3.2.1.2 의료종사자들은 정기적으로 손위생에 대한 교육을 받는다. (II)
- 3.2.1.3 의료종사자들의 손위생이 용이하도록 적절한 시설과 설비를 구비하고, 환자 접점 구역에 손소독제를 비치한다. (IB)
- 3.2.1.4 손위생 수행 현황을 주기적으로 모니터하고, 손위생 수행 감시 결과를 활용한다. (IA)

손위생은 의료관련감염 예방 효과가 있으며[26, 28, 29], 예방을 위한 필수 행위로서, 의료종사자들은 일평균 0.7회에서 30회 정도 손위생을 하는 것으로 보고되고 있다[26, 28, 29]. 의료종사자들의 손위생 지침 수행률은 5%에서 89%까지 매우 다양한 것으로 보고되고 있어 의료기관에서는 직원들의 손위생 수행률을 높이기 위한 노력이 필요하다[26, 28, 29]. 또한 의료기관에서는 손위생에 대한 내부 지침을 마련하고, 지침의 올바른 이행을 위해 교육이 필요하다[26, 29]. 여러 연구에서 손위생 수행 모니터링과 모니터링 결과를 제공하는 것이 손위생 수행률 증진에 효과가 있는 것으로 알려져 있으므로[26, 28, 29], 주기적인 손위생 이행 모니터링이 필요하다. 손위생의 필요성을 인지하더라도 손위생을 할 수 있는 시설 및 설비가 구축되지 않을 경우 손위생이 어려울 수 있으므로 각 의료기관에서는 편리하고 쉽게 손위생을 할 수 있도록 시설과 설비 구축이 필요하다[26, 28, 29].

### 3.2.2 손위생이 필요한 상황

- 3.2.2.1 손에 혈액이나 체액이 묻거나 눈에 보이는 오염이 있는 경우 물과 비누로 손을 씻는다. (IB)
- 3.2.2.2 화장실을 이용한 후에는 물과 비누로 손을 씻는다[26, 29]. (IB)
- 3.2.2.3 *Clostridium difficile* 등 아포를 형성하는 세균에 오염되었을 가능성이 있는 경우 물과 비누로 손을 씻는다. (IB)
- 3.2.2.4 눈에 보이는 오염이 없다면 손소독제를 이용하여 손위생을 할 수 있다[26, 29]. (IA)
- 3.2.2.5 다음의 상황에서는 매번 손위생을 하도록 한다. (IB)

- 환자 접촉 전과 후
- 치료적 행위(시술) 시행 전
- 한 환자의 오염된 신체 부위에서 다른 부위 접촉 전
- 치료적 행위 또는 체액에 노출되었을 가능성이 있는 행위 후
- 환자의 주변 환경 접촉 후
- 장갑을 벗은 후
- 투약과 음식 준비 전

유기물이 묻은 경우에는 손소독제가 유기물 내로 침투하여 병원균을 사멸시킬 수 없으므로, 혈액이나 체액 등의 유기물은 흐르는 물을 이용한 손씻기로 제거해야 한다. 또한 아포의 경우에도 일반적인 손소독제로 파괴할 수 없으므로 손씻기를 통해 제거해야 한다[26, 29]. 환자 간 혹은 한 부위에서 다른 부위로의 병원균 전파를 예방하기 위해 의료행위 준비나 환자 접촉 전후로 손위생이 필요하다.

### 3.2.3 손위생 방법

- 3.2.3.1 물과 비누를 이용한 손위생 방법을 준수한다[26~29]. (IB)
  - 깨끗한 흐르는 물에 손을 적신 후 비누를 충분히 적용한다. 뜨거운 물을 사용하면 피부염 발생 위험이 증가하므로 미지근한 물을 사용한다.

- 손의 모든 표면에 비누액이 접촉하도록 15초 이상 문지른다<sup>1</sup>.
- 물로 헹군 후 손이 재오염되지 않도록 일회용 타월로 건조시킨다.
- 수도꼭지를 잠글 때는 사용한 타월을 이용하여 잠근다.
- 타월은 반복 사용하지 않으며 여러 사람이 공용하지 않는다.

### 3.2.3.2 물 없이 적용하는 손소독 방법을 준수한다[26, 28, 29]. (IB)

- 손이 마른 상태에서 손소독제를 모든 표면을 다 덮을 수 있도록 충분히 적용한다.
- 손의 모든 표면에 소독제가 접촉되도록 한다.
- 손의 모든 표면이 마를 때까지 문지른다.

### 3.2.3.3 외과적 손위생(surgical hand preparation) 방법을 준수한다[26]. (IB)

- 손위생 전에 인공손톱, 반지, 시계, 장신구를 제거한다.
- 술을 이용한 손위생은 권고되지 않는다.
- 소독력이 있는 적절한 항균비누나 알코올 함유 손소독제를 이용한다.
- 아래팔(forearm)과 손을 손소독제를 이용하여 외과적 손씻기(surgical hand antisepsis)를 할 때 손씻기 시간은 소독제 제조회사의 권고사항에 따르며, 일반적으로 2~5분 정도가 추천된다. 장시간(예, 10분)의 손소독은 불필요하다.
- 알코올이 포함된 외과적 손소독 제품을 이용할 때는 제조사의 소독력 지속시간을 고려하여 사용하며, 손이 건조한 상태에서 손소독제를 적용한다.
- 알코올이 포함된 외과적 손소독 제품을 이용할 때는 외과적 손위생 방법에 따라 아래팔과 손이 젖은 정도의 충분한 양의 소독제를 사용한다.
- 알코올을 함유한 외과적 손소독 제품으로 권고사항에 따라 적용한 후에는 장갑을 착용하기 전에 완전히 손과 아래팔이 마르도록 한다.

손을 씻을 때는 피부 손상을 유발할 수 있는 뜨거운 물은 피하며[26], 손을 씻은 후 건조시키기 위해서 사용하는 타월은 교차감염 위험이 있으므로 재사용하거나 다른 사람과 함께 사용하지 않도록 한다[26]. 또한 손소독제는 제조회사의 권고사항에 따르며, 적절하게 손을 소독할 수 있는 충분한 양을 사용하도록 한다.

## 3.2.4 손위생 물품

### 3.2.4.1 손소독제는 효과적인 살균력을 갖추고 자극이 적은 것을 선택한다[26~28]. (IB)

### 3.2.4.2 손위생 제품을 선정할 때 제품 오염의 위험에 대한 정보와 사용 중인 물 없이 적용하는 손소독제, 핸드크림/로션 및 항균비누 등의 상호영향을 고려한다[26]. (IB)

### 3.2.4.3 손소독제(예, 액체비누 등)는 내용물이 남아 있는 상태에서 보충하지 않으며, 사용 후 폐기한다[26, 28]. (IB)

### 3.2.4.4 물 없이 적용하는 손소독제(예, 알코올 젤 등)는 내용물이 남아 있는 상태에서 보충하지 않으며, 사용 후 폐기한다[26, 28]. (II)

### 3.2.4.5 고품 비누를 사용할 경우 건조한 상태로 보관되도록 한다[26]. (II)

손소독제를 선택할 때는 피부 자극이 있는 제품은 손위생 이행률을 낮추므로 피부 자극이 적고 의료종사자들

<sup>1</sup> 2012년 CDC guideline (Boyce JM, Pittet D, HICPAC/SHEA/APIC/IDSA. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. MMWR Recomm Rep. 2002;51(RR-16):1-45)에 따라 비누액을 손에 마찰하는 시간은 적어도 15초 이상이 적절하며, 손씻기에 소요되는 전체 시간은 총 40-60초가 권고된다.

의 선호도가 높으면서 다양한 미생물에 살균력이 있는 제품을 선택해야 한다[26, 28]. 또한 손소독제로 인해 발생할 수 있는 피부 자극을 줄이기 위하여 피부 보습제나 오일이 함유된 크림이나 로션을 사용하므로 이들 제품들과 상호작용이 없는 제품을 선택해야 한다[26, 28]. 손소독제는 한번 개봉한 후에는 모두 사용 후 버리도록 하며, 개봉하여 사용 중인 손소독제의 내용물이 남아 있는 상태에서 새로운 내용물을 추가하면 미생물 오염 가능성이 있으므로 한번 개봉한 손소독제에 내용물을 추가하지 않도록 한다[26, 28]. 오염된 고형 비누로 인해 의료인의 손이 그람음성막대균에 오염된 보고가 있으므로[26, 28] 고형 비누를 사용하는 경우에는 건조한 상태로 보관하여 그람음성막대균의 오염을 줄여야 한다.

### 3.2.5 피부관리

**3.2.5.1** 접촉성 피부염, 피부 손상의 위험을 감소시킬 수 있는 관리 방법에 대한 정보를 직원에게 제공한다[26]. (IB)

**3.2.5.2** 손의 건조와 자극을 최소화하기 위하여 로션이나 크림을 사용한다[26]. (IA)

비누나 손소독제로 인하여 의료종사자들은 접촉성 피부염을 경험하며, 일부 연구에서 간호사의 25~55%가 심각한 접촉성 피부염을 경험하는 것으로 보고된다[26]. 간호사의 손소독제 사용으로 인한 피부 자극을 감소시키기 위해 습윤제를 포함한 젤 상태의 제품을 개발하고 있으나 여전히 손소독제로 인한 피부건조, 알레르기 유발 등이 발생하고 있어 WHO에서는 핸드로션이나 핸드크림 사용을 강력하게 권고하고 있다[26].

로션이나 크림 제품 비용과 국내 의료기관에서의 적용 가능성에 대한 점을 고려하여 지침개발팀에서는 권고 등급의 하향을 고려하였지만, 감염관리 실무자 및 외부 전문가 자문회의에서 다수의 참여자(69%)가 권고수준을 WHO와 같이 강하게 권고(IA)로 상향 조정을 찬성하여 WHO지침과 동일한 권고등급으로 유지하였다.

**3.2.5.3** 환자와 직접 접촉하는 직원은 손톱을 짧게 유지하고 인조 손톱 등은 사용하지 않는다[26, 27, 29]. (IA)

**3.2.5.4** 물과 비누로 손을 씻은 직후 추가적으로 물 없이 적용하는 손소독제를 적용할 필요는 없다[26, 29]. (II)

Chlorhexidine, alcohol, povidone iodine 등 손위생에 사용되는 손소독제는 일부 의료종사자들에게 피부 자극, 접촉성 피부염과 같은 알레르기 반응을 유발한다[26, 28]. 그러므로 피부 자극이 적은 손소독제를 선택하고, 보습제와 오일을 포함하고 있는 로션이나 크림을 제공하여 피부를 보호하는 방법들이 추천된다[26, 28]. 적절한 손씻기는 일시적 집락균의 제거 효과가 있으므로 추가적인 손소독은 불필요하다. 또한 손톱이 길거나 인공 손톱을 할 경우 손톱 밑과 벗겨지거나 부서진 인공손톱 사이에 coagulase-negative staphylococci, 그람음성막대균 등 다량의 미생물이 성장 번식하므로 손톱은 짧게 유지하도록 한다[26, 28].

### 3.2.6 장갑 착용 시 손위생

**3.2.6.1** 장갑 착용이 손위생을 대체할 수 없으므로 장갑을 착용하더라도 손위생이 필요한 시점에서는 손위생을 수행한다[26, 29]. (IB)

**3.2.6.2** 혈액이나 체액 등에 노출될 위험이 있거나 점막 또는 손상이 있는 피부와 접촉이 가능할 경우 장갑을 착용한다[26, 29]. (IB)

**3.2.6.3** 장갑 착용 시 사용 직후에 바로 벗고, 매 환자마다 장갑을 교체한다[26, 29]. (IB)

**3.2.6.4** 동일한 환자에서 오염된 부위로부터 다른 부위(손상된 피부, 점막, 의료기구 포함)를 접촉할 경우 장갑을 교체하거나 벗는다 [26, 29, 30]. (II)

감염 환자의 균으로부터 의료종사자의 손이 오염되는 것을 예방하거나 의료종사자의 균이 환자에게 전파되거나 환자 간의 전파를 예방하기 위한 목적으로 장갑 착용이 권고된다[26, 28]. 수술 직후 수술 시에 착용했던 장갑 검사에서 작은 구멍이 있었던 것으로 확인되었다[26, 29]. 그러므로 장갑을 착용하고 처치를 하더라도 장갑을 벗은 후에는 손위생이 필요하다[26, 29].

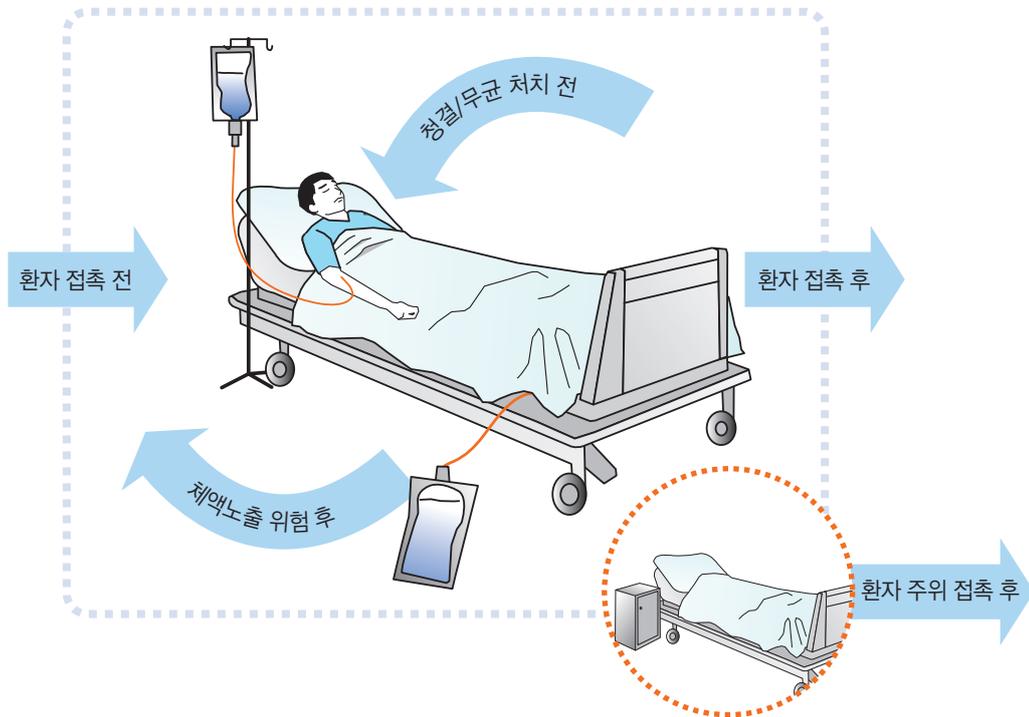
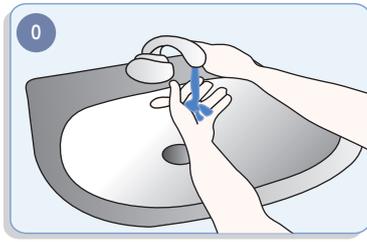
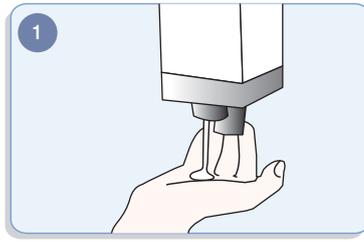


그림 3-1 • 손위생이 필요한 다섯 가지 시점

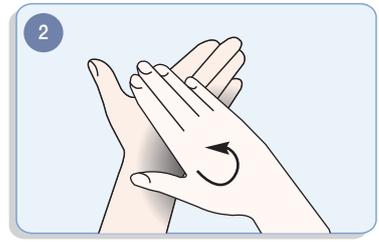
adopted from WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care (2009)



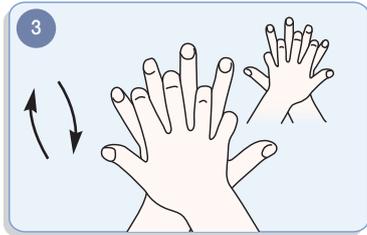
0 손에 물을 묻힌다.



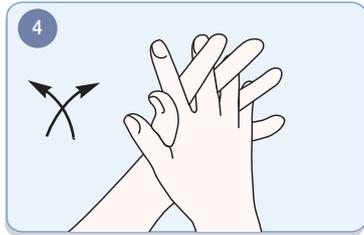
1 충분한 양의 비누/소독비누를 받는다.



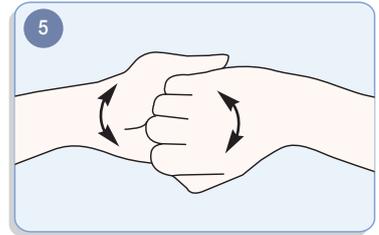
2 손바닥과 손바닥을 마찰하면서 문지른다.



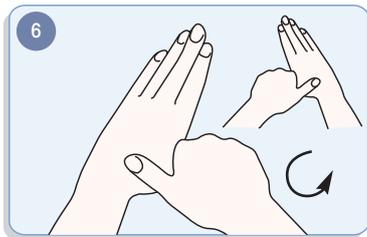
3 손바닥으로 손등을 문지른다.  
손을 바꿔서 행한다.



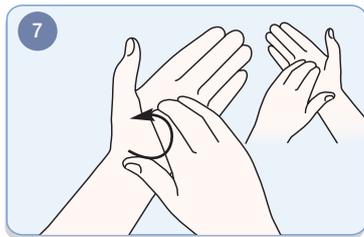
4 손가락을 깎지끼고 손바닥을 문지른다.



5 손을 서로 맞잡고 손가락 뒷면을 손바닥에 문지른다.



6 엄지를 감아 쥐고 회전하듯이 문지른다.  
손을 바꿔서 행한다.



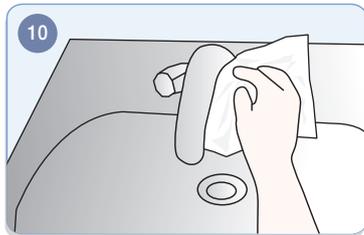
7 손톱을 손바닥에 마찰하듯이 문지른다.  
손을 바꿔서 행한다.



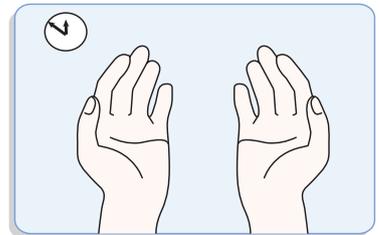
8 물로 손을 씻어낸다.



9 일회용 타월을 이용하여 손을 닦는다.



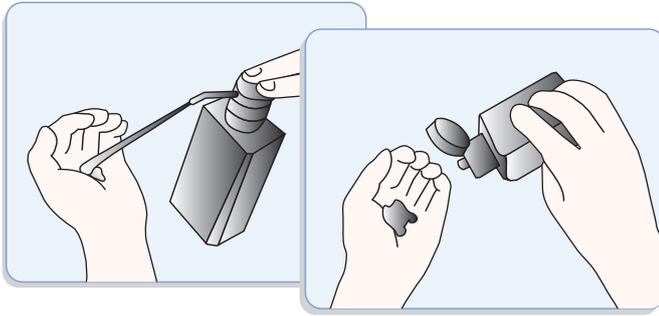
10 타월을 이용하여 수도꼭지를 잠근다.



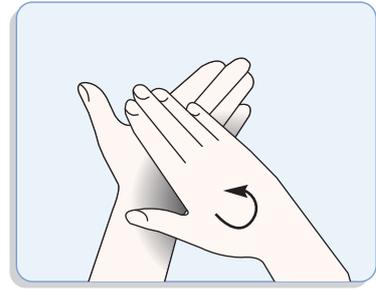
깨끗한 손이 준비되었다.

**그림 3-2 • 물과 비누를 이용한 손씻기 방법**

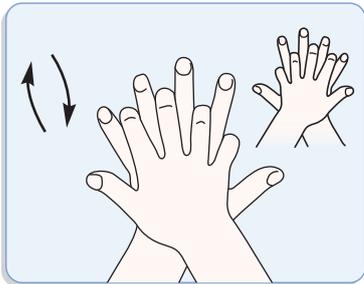
adopted from WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care (2009)



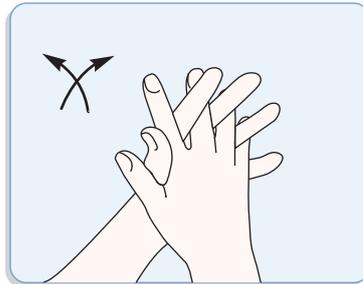
손바닥을 오므려서 손바닥 전체 표면에 알코올 젤을 묻힌다.



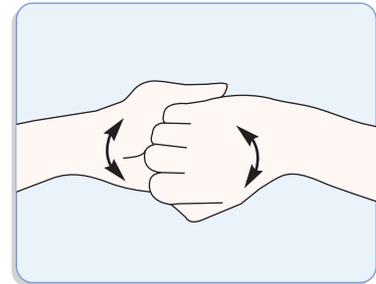
손바닥과 손바닥을 마찰하면서 문지른다.



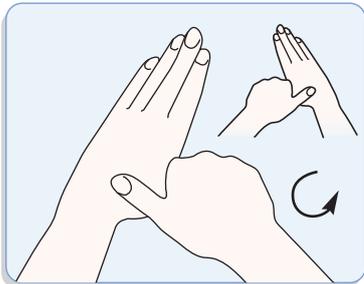
손바닥으로 다른 손의 손등을 문지른다.  
손을 바꿔서 행한다.



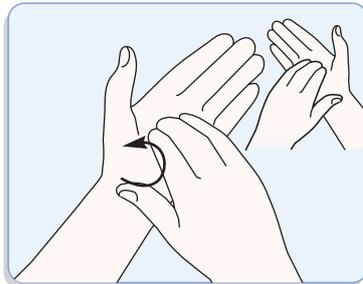
손가락을 깎지끼고 손바닥을 문지른다.



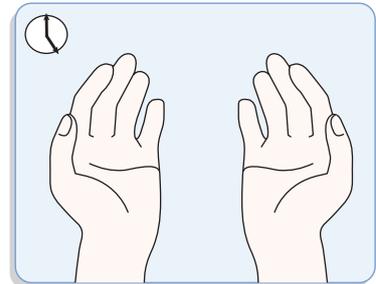
손을 서로 맞잡고 손가락 뒷면을  
손바닥에 문지른다.



엄지를 감아 쥐고 회전하듯이 문지른다.  
손을 바꿔서 행한다.



손톱을 손바닥에 마찰하듯이 문지른다.  
손을 바꿔서 행한다.



완전히 건조시킨다.

**그림 3-3 • 물 없이 적용하는 손소독 방법**

adopted from WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care (2009)



1 한손을 오므려 소독제 노즐에 대고 자동으로 배출되는 소독제를 받음



2 반대쪽 손의 손가락 끝을 모아 소독제에 담가 손톱 밑을 소독(5초)



3 손끝에서 시작하여 팔꿈치 위 5cm까지 이동하면서 소독액이 마를 때까지 손과 팔뚝의 모든 면을 문지름



4 처음과 반대쪽 손을 노즐 아래에 대고 자동으로 배출되는 소독제를 받음



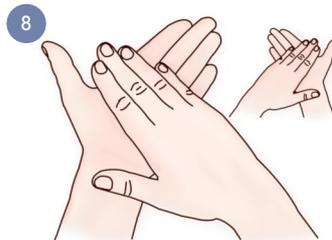
5 반대쪽 손의 손가락 끝을 모아 소독제에 담가 손톱 밑을 소독(5초)



6 손끝에서 시작하여 팔꿈치 위 5cm까지 이동하면서 소독액이 마를 때까지 손과 팔뚝의 모든 면을 문지름



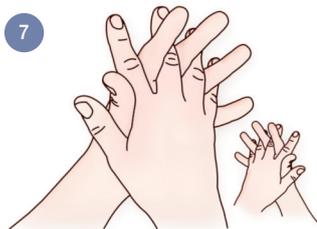
7 한손을 오므려 소독제 노즐에 대고 자동으로 배출되는 소독제를 받음



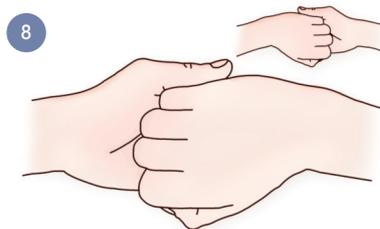
양손 손바닥



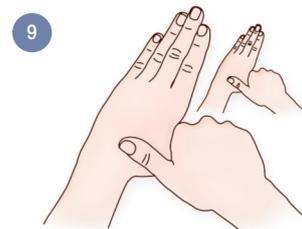
손등(양손교대)



손가락 사이(양손교대)



손가락 끝(양손교대)



엄지손가락(양손교대)



10 손을 완전히 건조시킨 후 멸균장갑을 착용

그림 3-4 • 물 없이 적용하는 손소독 방법을 이용한 외과적 손위생  
adopted from WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care (2009)

### 3.3 참고지침서

- WHO, Guidelines on hand hygiene in health care, 2009; a summary, 2015.
- Ellingson K, Haas JP, Aiello AE, Kusek L, Maragakis LL, Olmsted RN, et al. Strategies to prevent healthcare-associated infections through hand hygiene. *Infection Control Hospital Epidemiology* 2014;35:S155-S78.
- 질병관리본부, 의료기관의 손위생 지침, 2014.



# 4

## 감염예방을 위한 주사실무

- 4.1 감염예방을 위한 주사실무 개요
- 4.2 감염예방을 위한 주사실무 권고
- 4.3 참고지침서



## 4.1 감염예방을 위한 주사실무 개요

부적절한 주사나 수액 주입, 약물 주입과 같은 시술을 하는 과정에서 혈액을 통해 전파되는 바이러스와 병원성 미생물이 전파될 수 있다. 이러한 임상에서의 안전하지 않은 술기는 환자에게 치명적인 결과를 가져올 수 있다[31].

1998년에서 2014년까지 미국에서는 약 50회의 혈액매개감염의 유행발생이 있었고 이로 인해 B형 간염과 C형 간염, 일부 세균성 감염에 약 700여 명이 감염된 적이 있었다. 또한 2001년부터 2012년까지 혈액매개감염의 위험에 노출되어 적어도 15만 명의 환자들이 보건당국으로부터 혈액검사를 받게 되었다. 이러한 사례들은 여러 환자에게 주사약물을 제공하는 과정에서 환자 간 주사기의 재사용이나 또는 사용한 주사기와 바늘을 사용하면서 주사액이나 수액을 오염시킴으로써 발생하였고, 여러 환자에게 주사약물을 준비하거나 주입하는 과정에서 안전주사실무를 지키지 않음으로써 발생하였다[31]. 이러한 B형 간염과 C형 간염의 유행발생은 안전 주사실무 규정을 제정하고 강화할 필요성을 인식시키게 되었다[30].

모든 의료기관에서 안전한 주사실무가 이루어지기 위해서는 기관차원에서의 감시나 감독, 교육 등이 필요하며 이에 따른 책임이 요구된다. 본 지침은 APIC에서 발간된 지침을 중심으로 CDC에서 발간된 격리지침과 미국 정맥간호사협회에서 발간된 지침을 바탕으로 개발되었다.

## 4.2 감염예방을 위한 주사실무 권고

### 4.2.1 무균술의 준수

- 4.2.1.1 정맥주사관련 기구, 바이알, 수액을 취급하기 전, 주사약품을 준비하거나 정맥주사하기 전에 손위생을 수행한다[30~32]. (IB).
- 4.2.1.2 비경구적 주사제의 준비와 투여과정 등 모든 과정에 무균술을 준수한다[30, 31](1, 2). (IA).

### 4.2.2 개인보호구의 착용

- 4.2.2.1 요추천자시술(예, 척수 조영술, 요추천자, 척수 혹은 경막 외 마취)을 통해 카테터를 삽입하거나 주사제를 주사할 경우 수술용 마스크를 착용하도록 한다[30, 31]. (IB).

### 4.2.3 주사제 투여 시 감염예방<sup>1)</sup>

- 4.2.3.1 비경구 의약품의 저장, 혼합 및 준비, 주입하는 장소는 청결해야 한다[30~32]. (IB).
- 4.2.3.2 개봉되었거나 오염이 의심되는 주사기, 바늘로 천공된 바이알 또는 수액제제는 폐기한다(예, 응급상황에서 개봉된 주사기, 멸균상태가 아닌 것으로 의심되는 상황, 언제 개봉되었는지 모르는 주사기 등)[30~32]. (IA).

<sup>1)</sup> 관련 국내 가이드라인 “의료기관 의약품 안전관리 가이드라인”, 식품의약품안전처, 2016.

- 4.2.3.3 앰플과 바이알에서 주사기를 이용하여 약물을 뽑아낼 때 앰플의 절단될 부위와 바이알의 고무마개를 알코올로 소독한 후 주사바늘을 삽입하여 약물을 뽑아낸다[31, 32]. (IB).
- 4.2.3.4 혈관에 연결된 주사기구의 주사 포트, 카테터 허브 및 바늘 없는 주사 커넥터(needleless connector)를 사용할 경우에는 사용 후후에 포트를 알코올 또는 클로르헥시딘/알코올, 포비돈 소독제로 충분한 시간 동안(3~15초) 철저히 소독하고<sup>2</sup>, 주입 전에 충분히 건조시킨다[31, 32]. (IB).
- 4.2.3.5 일회용량 바이알은 한 환자에게만 사용하고, 남은 약물은 폐기한다[31, 32]. (IA).

#### 4.2.4 주사제가 들어 있는 주사기와 주사바늘의 운반

- 4.2.4.1 주사제가 들어 있는 주사기와 주사바늘은 주머니나 옷에 넣어 운반하지 않는다[1]. (II).

#### 4.2.5 수액의 관리

- 4.2.5.1 수액백/수액병과 수액주입세트(수액용 백이나 튜브, 연결관)는 한 환자에게만 사용하고, 사용 후 적절히 폐기한다. 주사기나 주사바늘을 환자의 수액백 또는 주입세트에 연결하였다면, 해당 주사기나 주사바늘은 오염된 것으로 간주하여 재사용하면 안 된다[30~32]. (IB).
- 4.2.5.2 수액백이나 수액병에서 수액을 뽑아 여러 환자에게 관류(flush)용으로 사용하면 안 된다[30~32]. (IB).

#### 4.2.6 관류(Flushing)

- 4.2.6.1 가능한 한 관류 용액은 일회용을 사용한다. 만약에 다회용량 바이알을 사용하는 경우 가능하다면 한 명의 환자에게 사용한다. 매번 사용할 때마다 주사기와 주사바늘은 모두 멸균된 것을 사용한다[30~32]. (IB).

#### 4.2.7 주사기와 주사바늘의 관리

- 4.2.7.1 주사바늘과 주사기는 일회용 제품을 사용하며 재사용하지 않는다(IA).
- 4.2.7.2 주사기와 주사바늘은 포장된 상태로 보관한다. 멸균주사제품들이 오염되지 않도록 사용 직전에 포장을 제거하고 포장이 개봉되어 있거나 손상된 경우에는 오염된 것으로 간주하고 폐기한다[30, 31]. (IB).
- 4.2.7.3 주사제가 들어 있는 주사기에서 다른 주사기로 약물을 옮기지 않는다[31]. (II).
- 4.2.7.4 필요한 경우, 자상예방을 위해 안전주사기구 사용을 고려할 수 있다[30, 31]. (IB).
- 4.2.7.5 사용한 주사바늘은 즉시 견고한 합성수지류로 제작된 의료폐기물 전용용기에 폐기한다<sup>3</sup>(IC).
- 4.2.7.6 사용한 바늘을 구부리거나, 손으로 만지거나, 뚜껑을 다시 씌우지 않는다. 뚜껑을 씌워야 한다면, 한 손기법(one hand technique)을 이용한다[30, 32]. (IB).

<sup>2</sup> APIC에서는 클로르헥시딘/알코올 또는 70% 알코올로 3~15초간 철저히 소독하도록 권고하고 있고, INS에서는 70% 알코올로 5~60초간 문지르도록 권고한다.

<sup>3</sup> 폐기물관리법 시행령 [별표2] 의료폐기물의 종류(제4조 관련) (개정2016.1.19, 시행 2017.1.28)

4.2.7.7 준비와 동시에 투약하지 못한다면 약물이 담긴 모든 주사기에 라벨을 붙인다(약물성분, 용량, 준비한 날짜 및 시간 등)[31, 32]. (IB).

#### 4.2.8 주사용 약물(medication vials) 취급 시 감염예방<sup>4</sup>

4.2.8.1 약물의 보관과 사용은 제조회사의 지침에 따른다[31, 32]. (IB).

4.2.8.2 약물을 사용하기 전, 제조회사의 약품 정보(이름, 용량, 유효기간, 투여경로 등)를 확인한다. 바이알을 육안으로 확인하여 손상되었거나 성상의 변화(변색, 혼탁 등)가 보이면 사용하지 말고 즉시 폐기한다[31, 32]. (IB).

4.2.8.3 환자에게 투여하기 직전에 주사기에 약물을 준비하며, 준비된 약물은 가능한 한 빨리 늦어도 1시간 이내에 투여한다. 단, 무균조제대에서 조제하는 경우는 예외로 할 수 있다[31, 33, 34]. (IB).

무균조제대는 International Organization for Standardization (ISO) Class 5 환경을 의미하며, 무균조제대에서 1회용으로 조제된 경우는 개봉 후 6시간 이내 사용이 권고된다[34]. 무균조제대에서 제조된 약물이 아닌 경우는 약물을 준비하는 과정에서 미생물 오염가능성을 배제하기 어렵다. 미생물에 오염된 후 보통 1~4시간부터 기하급수적으로 미생물이 증식하기 때문에 약물을 준비 후 1시간 이내에 투여하는 것이 바람직하다[33].

4.2.8.4 바이알 주사제의 고무마개에 바늘을 꽂아 두지 않는다. 바이알의 약물을 사용하기 위하여 고무마개를 제거하면 안 된다[31]. (IB).

4.2.8.5 일회용량 바이알 또는 앰플 약을 사용 후 잔여량을 한 용기에 모아 놓지 않는다[30, 31] (IA).

4.2.8.6 다회용량 바이알을 처음 개봉할 때 유효기간을 명시한다. 개봉한 다회용량 바이알은 제조회사에서 권고한 유효기간에 따라 폐기하며, 특별한 권고가 없다면 처음 개봉 후 28일 이내에 사용한다[31, 32]. (IB).

다회용량 바이알은 개봉하지 않았다면 제조회사의 유효기간에 따라 버리지만 개봉되었다면 제조회사의 특별한 권고가 없다면 다회용량 바이알에 날짜를 기입하고 28일 이내에 폐기한다[31, 34]. 다회용량 바이알은 일회 이상의 사용 용량이 들어 있는 주사약물로 제조회사에서 다회용량으로 표시되어 있으며 세균의 성장을 막을 수 있는 보존제가 포함된 것을 말한다[35].

4.2.8.7 다회용량 바이알은 개봉한 경우 라벨링하여 보관하여야 하며, 환자 치료구역에서 사용하거나 보관해서는 안 된다. 환자의 침상 옆에서 사용되었다면 한 환자에게만 사용해야 하고 사용 후 즉시 버려야 한다[31, 32]. (IB).

4.2.8.8 다회용량 바이알 사용 전 고무마개를 매번 소독하고, 주사기와 주사바늘은 모두 멸균된 것을 사용한다. 이미 사용한 주사기나 주사바늘은 재사용하면 안 된다[30~32]. (IB)

### 4.3 참고지침서

- APIC. APIC position paper: Safe injection, infusion, and medication vial practices in health care. 2016.
- Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, the HICPAC. Guideline for isolation precautions: Preventing transmission of infectious agents in healthcare settings. 2007.

<sup>4</sup> 관련 국내 가이드라인 “의료기관 의약품 안전관리 가이드라인”, 식품의약품안전처, 2016.

- Infusion Nurse Society, Infusion Therapy Standards of Practice 2016.
- WHO. Best practices for injections and related procedures toolkit, 2010.
- Wiksten T. Standard precautions. In: APIC Text of Infection Control and Epidemiology 4th ed., APIC; 2014.

# 5

## 표준주의와 전파경로별 격리지침

- 5.1 표준주의와 전파경로별 격리지침 개요
- 5.2 표준주의 권고
- 5.3 접촉주의 권고
- 5.4 비말주의 권고
- 5.5 공기주의 권고
- 5.6 보호격리 권고
- 5.7 개인보호구 권고
- 5.8 참고지침서



## 5.1 표준주의와 전파경로별 격리지침 개요

표준주의는 의료기관 내에서 환자를 대상으로 하는 모든 처치와 술기, 간호를 하는데 가장 기본적인 지침이다. 환자의 혈액, 체액, 분비물, 배설물, 손상된 피부와 점막을 다룰 때 표준주의에 따라 환자를 진료하여 의료인 스스로를 보호하며 환자의 안전을 도모해야 한다. 전파경로별 주의에는 접촉주의, 비말주의, 공기주의가 있다. 이러한 모든 격리지침을 준수할 때 기본적으로 표준주의에 각각의 전파경로별 주의를 추가하여 준수해야 한다. 질환 또는 감염원에 따라 어떤 주의를 적용하는지, 얼마나 격리해야 하는지에 대해서는 2007년 CDC/HICPAC 지침의 표를 참조하여 제5장의 부록1에 기술하였다.

면역저하자에 대한 보호격리에 대해서도 지침 마지막에 기술하였다.

전파경로별 주의지침을 지키기 위해 필요한 개인보호구의 올바른 착용법과 주의사항에 대한 지침을 정리하였다. 마스크의 국내외 기준은 제5장의 부록2에 표로 정리하였다.

## 5.2 표준주의 권고

### 5.2.1 일반원칙

- 5.2.1.1 감염병 증상이 있는 환자는 전파 가능성이 있는지에 대해 적절한 시기에 평가한다[36]. (II)
- 5.2.1.2 모든 환자를 대상으로 표준주의를 준수한다[30]. (IA)
- 5.2.1.3 의료기관은 의료종사자들을 대상으로 다음의 사항에 대해 정기적으로 교육한다[30, 36]. (IB)
  - 전파의 위험도 평가, 개인보호구 선택과 사용, 효과적인 손위생 방법, 표준주의 지침

### 5.2.2 표준주의: 호흡기 예절

- 5.2.2.1 의료종사자들은 환자와 가족, 방문객을 대상으로 손위생과 호흡기 예절에 대해 안내한다[30, 36]. (II)
- 5.2.2.2 병원 입구와 눈에 잘 띄는 장소에 호흡기 예절과 관련한 포스터를 게시한다. 호흡기 예절은 아래와 같다[30, 36]. (II)
  - 기침이나 재채기를 할 때 입과 코를 휴지로 가리고, 사용한 휴지는 바로 휴지통에 버리고, 휴지가 없다면 옷소매를 이용하도록 한다.
  - 마스크를 착용하고, 다른 사람으로부터 고개를 돌려 기침이나 재채기를 하도록 한다.
  - 다른 환자와 1m 이상 거리를 유지한다.
- 5.2.2.3 병동과 외래의 대기 장소에는 손위생과 관련한 물품을 제공하고 손위생 방법을 안내한다[30]. (IB)
- 5.2.2.4 급성 호흡기 감염 증상이 있는 환자와 동반인이 의료기관에서 초기에 접하는 장소(출입구, 선별구역, 접수창구, 대기장소 등)에서부터 호흡기 예절을 준수하도록 안내한다[30]. (II)

### 5.2.3 표준주의: 환자의 이동과 배치

- 5.2.3.1 다른 사람들에게 감염을 전파할 위험이 있는 환자의 경우 전파될 수 있는 가능성을 고려하여 가능한 한 1인실에 두도록 한다 [30]. (IB)

5.2.3.2 1인실이 여유가 없는 경우에는 다음 사항을 고려하여 우선 순위를 결정한다[30, 36]. (Ⅲ)

- 가능한 감염 전파경로
- 추가 주의조치가 필요한 감염 유무
- 환경오염 정도와 주의 조치를 지키기 어려운 상태의 정도
- 분비물 또는 배설물의 조절 가능 유무
- 다른 환자에게 전파될 경우 파급 효과의 크기
- 병실을 같이 사용할 수 있는 방법

5.2.3.3 의학적으로 필요한 경우를 제외하고 환자를 의료기관 내, 그리고 의료기관 간 이송하는 것을 되도록 피한다[36]. (Ⅲ)

실무자 의견에서는 과반수 이상이 이송과 관련한 업무가 쉽지 않기 때문에 문구에 반대를 표하였으나 전문가의 의견에서 유지의견을 제시 받았고 개발자 간 논의를 통하여 기본적인 원칙을 지키도록 하는 수준에서 권고하기로 결정되어 기존 문구대로 권고안을 제시하였다.

#### 5.2.4 표준주의: 치료장비와 기구관리

5.2.4.1 혈액이나 체액으로 오염될 수 있는 장비와 기구의 설치, 이동, 관리에 대한 지침과 정책을 수립한다[30]. (ⅡB)

5.2.4.2 혈액이나 체액에 오염되었거나 오염이 의심되는 장비와 기구를 다룰 때에는 예상되는 오염 수준에 따라 개인보호구를 착용한다[30]. (ⅡB)

#### 5.2.5 표준주의: 환경관리

5.2.5.1 환자의 접촉 수준과 오염 정도에 따라 환경 청소지침과 정책을 수립한다[30]. (Ⅱ)

5.2.5.2 환자와 가까운 거리에 있거나 환자가 자주 만지는 물건과 환경 표면은 병원균으로 오염될 가능성이 높기 때문에 자주 청소하고 소독한다[30, 36]. (ⅠA)

5.2.5.3 병원 환경은 육안적으로 깨끗해야 한다. 필요하지 않은 물품과 장비가 없어야 하며 물품이나 환경의 표면에는 먼지와 흙이 없어야 한다[9]. (Ⅱ)

5.2.5.4 소독제는 허가 기관의 공인된 것을 사용하고 제조사의 사용지침을 따라야 한다[30]. (ⅡB)

5.2.5.5 유행상황에서 환경소독제를 사용함에도 불구하고 환경 오염으로 인한 전파의 가능성이 높은 경우는 사용 중인 소독제에 내성이 있는지 고려하여 다른 소독제로 변경할지를 검토한다[30]. (Ⅱ)

5.2.5.6 의료기관 내 소아구역 혹은 대기공간에서 아이들을 위한 시설, 장난감에 대한 정기적 청소와 소독에 대한 지침/ 정책을 수립한다[30]. (ⅡB)

5.2.5.7 공용으로 사용하는 장난감 관리에 대한 정책과 지침 수립 시 다음의 내용을 포함할 수 있다[30]. (Ⅲ)

- 세척과 소독이 용이한 장난감을 사용한다.
- 털이 있는 장난감은 비치하지 않는다.
- 대형 고정식 장난감은 적어도 매주 또는 눈에 띄게 더러워진 경우에는 바로 청소하고 소독한다.
- 장난감을 입에 댄 경우에는 소독한 후 물로 충분히 헹궈준다.
- 장난감 세척 및 소독이 필요한 경우 즉시 시행하거나 다른 장난감과 분리하여 별도로 지정된 라벨이 붙어 있는 용기에 보관한다.

- 5.2.5.8 모든 의료종사자들이 위생적이고 안전한 진료 환경의 유지 중요성에 대하여 교육을 받고 환경과 장비의 청소와 오염제거에 책임감을 가지도록 한다[9]. (II)
- 5.2.5.9 병원균에 의한 환경 오염이 감염의 확산과 관련이 의심되는 경우 청소 수준을 높인다[9]. (II)

## 5.3 접촉주의 권고

### 5.3.1 접촉주의: 일반원칙

- 5.3.1.1 환자나 그 주변 환경과 직접 또는 간접적인 접촉으로 병원균이 전파되는 경우에는 표준주의와 함께 접촉주의를 추가로 적용한다[13]. (III) (접촉주의를 필요로 하는 병원체의 종류는 제5장의 부록1 참조)

### 5.3.2 접촉주의: 환자의 이동과 배치

- 5.3.2.1 급성기 병원에서 접촉주의가 필요한 경우에는 가능하면 1인실로 입원해야 하며 감염병의 전파 가능성이 높은 환자를 우선 배치한다[30, 36]. (IB)
- 5.3.2.2 1인실이 여유가 없는 경우, 동일한 병원균에 감염되었거나 보균 중인 환자들끼리는 한 병실에 입원(코호트)할 수 있다[30]. (IB)
- 5.3.2.3 코호트 격리에서 접촉주의 환자는 감염전파로 인하여 예후가 좋지 않을 수 있는 환자(예, 면역저하 환자, 개방성 창상이 있는 환자, 혹은 오랜 기간 입원이 필요한 환자)와 같은 병실에 배치하지 않는다[30, 36]. (III)
- 5.3.2.4 코호트 격리도 어려운 경우, 환자 병상 간 이격거리는 1m 이상<sup>1</sup> 유지하고(IC), 접촉의 기회를 줄이기 위해 가급적이면 물리적 차단막을 설치한다[30]. (III)
- 5.3.2.5 신생아실에서 격리가 필요한 경우 침상 간의 간격<sup>2</sup>은 직접 접촉하는 기회를 최소화하기 위하여 충분히 넓어야 한다[36]. (II)
- 5.3.2.6 코호트 격리도 어려워 다인실에 접촉격리 환자가 배치된 경우, 다인실 병실의 환자와 방문객에게 준수해야 하는 주의사항을 안내한다[36]. (II)

### 5.3.3 접촉주의: 개인보호구 사용

- 5.3.3.1 접촉주의가 필요한 환자를 직접 접촉하거나 환자 주변의 물건을 만져야 할 때에는 손위생 수행 후 장갑을 착용하고, 옷이 오염될 것으로 예상될 때에는 가운을 착용한다. 접촉주의에 필요한 개인보호구는 병실 입구에서 제공되어야 한다. 병실을 나올 때에는 장갑과 가운을 벗어 의료폐기물통에 버리고 손위생을 수행한다[13, 30, 36]. (IB)
- 5.3.3.2 환자, 환경 혹은 사물에 팔이나 옷이 직접 닿을 것이 예상되는 경우 긴팔 가운을 착용한다[36]. (III)
- 5.3.3.3 가운을 벗은 후에는 옷이나 피부가 주변 환경에 오염되지 않도록 주의한다[30]. (II)
- 5.3.3.4 코호트 격리를 하는 병실에서 개인보호구는 환자마다 교체하고 손위생을 수행한다[36]. (IB)

<sup>1</sup> 의료법 시행규칙 제34조 의료기관의 시설규격(개정 2017.2.3)에서는 2018년 12월 31일까지 기존 병실의 병상간 이격거리는 1m 이상, 시행령 이후 신축, 증축으로 신설되는 병실은 1.5m 이상으로 하도록 규정하였다.

<sup>2</sup> PHAC Routine practices and additional precautions assessment and educational tools. 2012. 에서는 신생아실에서 격리가 필요한 경우 1.2 ~ 2.4m의 이격거리를 권장하기도 한다.

### 5.3.4 접촉주의: 환자의 이동

- 5.3.4.1 접촉주의가 필요한 환자는 의학적으로 필요한 경우를 제외하고 병실 밖으로의 이동과 이송을 제한한다[30]. (II)
- 5.3.4.2 접촉주의가 필요한 환자를 이송하는 경우 이송 요원과 도착지의 의료종사자에게 주의사항을 알린다[36]. (II)
- 5.3.4.3 의료기관에서 이동이나 이송 시에는 감염 또는 오염된 부위는 덮여 있어야 한다[30, 36]. (II)
- 5.3.4.4 환자를 이송하기 전에 오염된 개인보호구는 제거하고 손위생을 시행한다[30, 36]. (II)
- 5.3.4.5 이송을 담당하는 요원과 도착지의 의료종사자는 개인보호구를 착용한다[30, 36]. (II)
- 5.3.4.6 이송 도착지에 있는 의료종사자는 주의사항을 미리 파악하여 환자가 병실 밖에서 대기하는 시간을 최소화한다[36]. (II)
- 5.3.4.7 접촉주의 환자는 병실 밖으로 나가기 전에 손위생을 수행한다[36]. (II)

### 5.3.5 접촉주의: 치료장비와 기구관리

- 5.3.5.1 접촉주의 환자가 사용한 장비, 기구 및 장치의 관리는 표준주의에 따른다[30]. (IB)
- 5.3.5.2 사용 중인 장비와 기구는 다른 환자가 사용하는 것을 예방하기 위해 따로 표시하고 보관한다[36]. (II)
- 5.3.5.3 환자의 치료를 위해 필요한 물품은 가능한 한 일회용품을 사용하고 다른 환자와 공유해서 사용하지 않는다. 만약 다른 환자와 공유해서 사용해야 한다면 깨끗이 세척하고 소독 후 다른 환자에게 사용한다[30, 36]. (IB)

### 5.3.6 접촉주의: 환경관리

- 5.3.6.1 접촉주의 병실은 다른 병실보다 더 자주 청소하고 소독해야 하며, 특히 환자가 자주 만지는 표면과 물건은 철저히 청소하고 소독한다[30]. (IB)
- 5.3.6.2 유행상황에서 일반적인 환경소독에도 불구하고 특정 병원체가 지속적으로 전파되고 있다면 다른 소독 방법을 추가하거나 소독 횟수를 늘린다. 필요하다면 소독제의 효과를 비교 평가하고 더 나은 것을 선택해야 한다. 유행상황에서는 하루 최소 2회 이상 청소하고 육안으로 오염이 확인되면 바로 청소한다[36]. (IB)

### 5.3.7 접촉주의: 격리해제

- 5.3.7.1 감염의 증상이 호전되었을 경우 또는 병원체에 따른 권고사항(제5장의 부록1)에 따라 접촉격리를 해제한다[30, 36]. (IB)
- 5.3.7.2 접촉주의는 환자가 퇴실 후 병실 청소를 완료할 때까지 유지한다[36]. (IB)

### 5.3.8 접촉주의: 방문객 관리

- 5.3.8.1 가족과 방문객에게 현재 적용 중인 주의와 격리기간, 손위생과 같은 전파 예방법에 대해 안내한다[36]. (II)
- 5.3.8.2 방문객은 필요한 경우에 한해 최소화하며, 한 환자만 방문하도록 제한한다[36]. (II)

## 5.4 비말주의 권고

### 5.4.1 비말주의: 일반원칙

- 5.4.1.1 기침, 재채기, 대화 중 호흡기 비말로 병원체가 전파되는 경우는 표준주의에 추가로 비말주의를 적용한다[13, 30]. (IB) (비말주의를 필요로 하는 병원체의 종류는 제5장의 부록1 참조)
- 5.4.1.2 비말주의가 필요한 환자를 선별하기 위하여 입구나 잘 보이는 장소에 안내문을 비치한다[36]. (II)
- 5.4.1.3 의료종사자들은 자가 오염을 방지하기 위하여 자신의 눈, 코, 입의 점막을 손으로 만지지 않는다[36]. (II)
- 5.4.1.4 유행성 이하선염이나 풍진에 면역력이 없는 의료종사자는 이러한 감염을 앓고 있는 환자의 진료에 참여하지 않도록 한다[36]. (II)

### 5.4.2 비말주의: 환자의 배치

- 5.4.2.1 비말주의가 필요한 환자는 가능한 한 1인실에 배치한다[13, 30]. (II)
- 5.4.2.2 1인실의 수가 제한적이라면, 과도한 기침과 객담이 있는 환자, 활동량이 많을 것으로 예상되는 환자는 1인실을 우선적으로 배치한다[30, 36]. (II)
- 5.4.2.3 1인실 사용이 제한이 있어 일반 병실에서 코호트를 구성할 때에는 동일한 병원체에 감염된 환자들로 배치한다[30, 36]. (IB)
- 5.4.2.4 코호트 격리도 어려운 상황에서 비말주의가 필요한 환자와 동일한 병원체에 감염되지 않은 다른 환자가 공동으로 병실을 사용해야 하는 경우에는 감염의 전파로 인해 예후가 좋지 않을 수 있는 환자(예, 면역저하 환자 등)와 같이 두어서는 안 된다[30]. (II)
- 5.4.2.5 코호트 격리를 한 경우에는 병상 간 이격 거리는 1m 이상<sup>3</sup> 유지하고, 접촉의 기회를 줄이기 위해 가능한 한 침대 사이에 물리적 칸막이를 설치한다[30]. (IB, 1C)
- 5.4.2.6 코호트가 어려운 상황에서 비말주의 환자와 같은 병실의 환자를 접촉하는 경우, 비말주의 유무에 상관없이 환자마다 개인보호구를 교체하고 손위생을 수행한 후 접촉한다[30]. (IB)
- 5.4.2.7 외래에서 비말주의가 필요한 환자를 확인하였을 때 수술용 마스크를 착용하도록 하고 호흡기 예절을 준수하도록 교육한다. 가능하다면 진찰실 또는 독립된 대기공간에 환자를 배치한다[30]. (II)

### 5.4.3 비말주의: 개인보호구

- 5.4.3.1 비말주의가 필요한 환자의 병실에 들어갈 때에는 수술용 마스크를 착용한다[13, 30]. (IB)
- 5.4.3.2 비말주의를 위한 개인보호구는 병실 입구 또는 전실 안에서 제공되어야 한다[36]. (II)
- 5.4.3.3 환자가 마스크를 잘 착용하고 있으면 이송 요원은 안면보호구를 쓰지 않아도 되지만 환자가 호흡기 예절을 지키기 어렵다면 이송 요원은 안면보호구를 착용한다[36]. (II)

<sup>3</sup> 의료법 시행규칙 제34조 의료기관의 시설규격(개정 2017.2.3)에서는 2018년 12월 31일까지 기존 병실의 병상 간 이격 거리는 1m 이상, 시행령 이후 신축, 증축으로 신설되는 병실은 1.5m 이상으로 하도록 규정하였다. 비말전파의 예방을 위해 병상 간 이격 거리를 2m 이상 유지하도록 권고하는 지침이 있다.

5.4.4 비말주의: 환자의 이동

- 5.4.4.1 비말주의가 필요한 환자는 의학적으로 필요한 경우에 한하여 병실 밖으로 이동이 가능하며, 그 외에는 가급적 병실 밖으로 이동을 제한한다[30]. (II)
- 5.4.4.2 비말주의가 필요한 환자가 병실 밖으로 이동하는 경우 환자는 수술용 마스크를 착용하고 호흡기 예절을 준수한다[30]. (IB)
- 5.4.4.3 비말주의가 필요한 환자는 병실 밖을 나가기 전에는 손위생을 수행한다[36]. (IB)
- 5.4.4.4 이송 목적지에 있는 의료종사자는 환자의 상태와 주의사항을 알고 있어야 한다[36]. (II)

5.4.5 비말주의: 환경관리

- 5.4.5.1 비말주의가 필요한 환자 퇴원 후 병실청소 시, 공기 중에 에어로졸이 없어질 때까지 충분한 시간이 지난 후에 청소를 한다 [36]. (II) (에어로졸 제거에 필요한 시간은 제5장의 부록 3참조)

5.4.6 비말주의: 격리해제

- 5.4.6.1 감염의 증상이 호전되었을 경우 또는 병원체에 따른 권고사항(제5장의 부록 1)에 따라 비말격리를 해제한다[30, 36]. (IB)
- 5.4.6.2 환자의 증상이 지속되고 있거나 면역이 저하된 환자는 개별상태에 따라 격리기간을 결정해야 한다. 증상이 지속되는 환자는 기저질환에 대해 재평가하고 반복적인 미생물 검사를 고려해야 한다[36]. (II)

5.4.7 비말주의: 방문객관리

- 5.4.7.1 가족과 방문객에게 현재 적용 중인 주의와 격리기간, 손위생과 같은 예방법에 대해 교육한다[36]. (II)
- 5.4.7.2 환자의 치료와 간호에 관여하는 보호자는 개인보호구 착용의 적응증과 올바른 사용 방법에 대해 교육을 받는다[36]. (II)
- 5.4.7.3 방문객은 필요한 경우에 한하여 최소화하며, 한 환자만 방문하도록 제한한다[30]. (II)
- 5.4.7.4 풍진과 유행성이하선염이 있는 환자의 방문객이 면역이 형성되어 있다면 수술용 마스크를 착용할 필요가 없다. 만약 면역이 없다면 꼭 필요한 경우를 제외하고 방문하지 말아야 한다. 만약 반드시 방문을 해야 한다면 수술용 마스크를 착용한다[36]. (II)
- 5.4.7.5 지역사회나 병원에서 호흡기 감염이 유행하는 경우에는 방문객 제한을 고려한다[36]. (II)

5.5 공기주의 권고

5.5.1 공기주의: 일반원칙

- 5.5.1.1 사람 간 공기전파가 가능한 병원체에 감염되었거나 의심되는 경우에는 표준주의와 함께 공기전파 주의를 적용한다. [13,30]. (IA) (공기주의를 필요로 하는 병원체의 종류는 제5장의 부록1 참조)
- 5.5.1.2 병실입구나 다른 잘 보이는 곳에 공기주의가 필요하다는 표시를 한다[36]. (IB)
- 5.5.1.3 공기주의를 지켜야 하는 감염병에서 에어로졸이 형성될 수 있는 시술을 시행할 경우에는 다음의 주의사항을 따라야 한다[36]. (IB)

5  
표준주의와  
전파경로별  
격리지침

- 의학적으로 필요한 경우에만 시술을 하고, 계획적으로 시술을 시행하고, 적절한 안정제를 사용한다.
  - 시술에 참여하는 의료종사자 수를 제한한다.
  - 가능한 한 공기주의 격리실에서 시행한다. 공기주의 격리실이 없다면 밀폐된 상태로 시행한다.
  - 시술 중 충분한 환기를 해야 하고, 참여하는 모든 의료종사자는 N95 마스크를 착용한다. 가능하다면 폐쇄형 기도흡인을 시행한다.
- 5.5.1.4 공기주의가 필요한 환자가 삼관을 하거나 인공호흡기를 적용 중인 경우 기계와 주위 공기가 오염되는 것을 방지하기 위해 튜브에 적절한 세균 필터를 장착하고, 가능한 한 폐쇄형 기도흡인을 시행한다[36]. (II)
- 5.5.1.5 공기주의가 필요한 환자가 퇴원 후 병실청소 시 공기 중에 에어로졸이 없어질 때까지 충분한 시간이 지난 후에 청소를 한다 [1].(II) (에어로졸 제거에 필요한 시간은 제5장의 부록3 참조)

## 5.5.2 공기주의: 환자의 배치

- 5.5.2.1 공기주의가 필요한 환자는 음압격리실에 배치한다[30]. (IB)
- 5.5.2.2 공기주의 환자가 음압격리실에 입원할 수 없는 경우 다른 공간과 공기의 흐름이 연결되지 않는 방에 배치해야 한다[13]. (II)
- 5.5.2.3 음압격리실은 환자의 개별 화장실, 세면대, 샤워실이 있어야 하고<sup>4</sup> 의료진을 위한 손위생 시설이 있어야 한다[36]. (IB)
- 5.5.2.4 흥역이나 수두처럼 각 감염병마다 바이러스가 동일한 경우 코호트 격리를 할 수 있다. 활동성 폐결핵은 균주의 특성과 전염력이 다를 수 있어 방을 공유하지 않는다[36]. (IB)
- 5.5.2.5 공기주의 격리실이 없는 경우에는 격리실이 있는 다른 시설로 이송을 고려한다. 다만 다른 시설로 이송이 용이하지 않은 경우에는 아래 기술된 5.6.2.6 원칙에 따라 환자를 배치한다[30]. (II)
- 5.5.2.6 공기주의를 필요로 하는 환자들이 다수 발생하여 공기주의 격리실이 아닌 일반 병실로 배치를 해야 할 때에는 감염관리 전문가와 상의한다. 동일한 병원체에 감염되었을 것으로 추정되는 환자들은 코호트를 구성할 수 있으며, 감염으로 인해 위험해질 수 있는 환자들로부터 병실을 최대한 멀리 배치해야 한다[30]. (II)
- 5.5.2.7 외래에서 공기전파가 가능한 환자를 선별하기 위한 체계를 구축한다[30]. (IA)
- 5.5.2.8 외래에 내원한 공기전파가 가능한 감염병 환자는 가능한 한 빨리 공기주의 격리실로 이동해야 한다. 사용이 가능한 격리실이 없다면 환자에게 수술용 마스크를 씌우고 진료실에서 대기하도록 한다. 환자가 대기했던 진료실은 충분한 시간을 환기시켜야 한다[30]. (IB)
- 5.5.2.9 공기주의가 필요한 환자에게 수술용 마스크 착용과 호흡기 예절 준수를 안내한다. 환자는 공기주의 격리실에서는 마스크를 벗을 수 있지만 격리실 밖에서는 마스크를 착용해야 한다[30]. (IB)

## 5.5.3 공기주의: 음압격리실의 시설기준

- 5.5.3.1 음압격리실은 최소한 6회 이상의 공기가 순환되도록 하며, 신규설비의 경우 12회 이상을 권장한다. 공기는 곧바로 건물 밖으로 배출되도록 하거나 HEPA필터가 있는 공조시스템을 통과하도록 해야 한다. 출입 시 외에는 문은 항상 닫혀 있어야 한다 [30, 36]. (IA)

<sup>4</sup> 2017년 지역별 거점병원 운영과 관리 지침-격리외래 및 격리중환자실(질병관리본부)에 따르면 격리중환자실은 화장실과 샤워실은 예외로 할 수 있다.

- 5.5.3.2 음압격리실 방의 한 측면에서 공기가 들어올 경우에는 환자의 침대를 지나 방의 반대쪽으로 공기가 흐르도록 해야 한다[30]. (IB)
- 5.5.3.3 음압격리실의 방과 외부의 기압은 최소 2.5 Pa 이상 차이<sup>5</sup>가 나도록 해야 한다[30]. (IB)
- 5.5.3.4 매일 육안으로 관찰할 수 있는 지표로 공기의 압력 상태를 확인한다[30]. (IB)

매일 확인이 필요하다는 권고에 대하여 실무에서 어려운 점이 있겠으나 실제 공기주의 환자가 지속적으로 유입되므로 매일 관찰하는 것이 크게 문제가 되지 않으며, 매일 점검 시 점검누락을 방지할 수 있을 것으로 개발자 간 논의에서 결정되어 권고안을 유지하였다.

모니터링의 방법은 기본적으로 압력에 문제가 있을 때 알람을 해주는 디지털 또는 아날로그 방식의 지속 모니터링 시스템을 일반적으로 사용하고 있으며 정성적인 검사 방법으로 smoke tube 테스트 등을 이용할 수 있다.

- 5.5.3.5 외부의 공기가 들어오지 않도록 방은 잘 밀폐되어 있어야 한다[30]. (IB)
- 5.5.3.6 공기주의를 필요로 하는 환자들이 다수 발생하여 음압격리실이 부족한 경우에는 음압을 형성할 수 있는 이동식 장치를 사용할 수도 있는데 이 경우 격리실 내부의 공기는 사람이 배출된 공기에 노출되지 않는 건물 밖으로 배출되도록 하거나 헤파필터를 통과하도록 한다[30]. (II)

#### 5.5.4 공기주의: 개인보호구

- 5.5.4.1 공기로 전파되는 병원체에 감염이 의심되거나 확진된 환자의 치료 영역으로 들어갈 때에는 N95 마스크를 착용하고 제대로 착용이 되었는지 확인한다[13]. (IB)
- 5.5.4.2 의료종사자들은 호흡기 결핵이 의심되거나 확진된 환자를 치료할 때 N95 마스크를 착용한다. 피부 결핵 부위에 대한 시술을 할 때에도 N95 마스크를 착용한다[30, 36]. (IB)
- 5.5.4.3 홍역이나 수두, 대상포진을 앓았던 과거력, 백신 접종력, 혈청검사서 면역형성이 확인된 의료종사자의 경우 홍역이나 수두, 파종성 대상포진이 의심되거나 확진된 환자를 치료하거나 간호할 때 개인보호구를 착용하지 않아도 된다[30, 36]. (II)
- 5.5.4.4 백신으로 예방이 가능한 공기전파 감염병을 앓고 있는 환자를 치료하거나 간호할 때 면역형성이 되어 있지 않은 의료 종사자는 업무배제가 원칙이나 불가피하게 병실에 들어가야 한다면 N95 마스크를 착용한다[36]. (II)
- 5.5.4.5 급성 호흡기 증후군, 출혈열, 전파 양식을 모르는 감염병에 대한 증상 및 징후를 보이는 환자에게 에어로졸이 형성될 수 있는 시술을 할 때에는 에어로졸 형성을 줄일 수 있는 방안을 강구하고 N95 마스크를 착용한다[36]. (IB)
- 5.5.4.6 올바른 보호구 착용을 준수한다. N95 마스크를 착용하기 전에 손위생을 한다. 마스크 착용 후 제대로 착용되었는지 확인한다. 마스크를 사용하거나 버릴 때 마스크의 표면에 손이 오염되지 않도록 주의를 한다. 마스크는 끈을 이용하여 조심스럽게 벗는다. 사용하지 않을 때에는 목에 걸어 두지 않는다. 젖었거나 오염되었을 경우에는 마스크를 교체한다. 호흡이 어려울 경우에는 마스크를 교체한다. 사용하고 나서 의료폐기물 전용용기에 바로 버리고 손위생을 수행한다. 코호트 중인 병실에서는 여러 환자를 대상으로 교체하지 않고 사용할 수 있다[36]. (IB)

<sup>5</sup> 음압격리실, 전실, 병실 외부 복도는 각각 2.5 Pa 이상 차이가 나야 하므로 실제 음압격리실 내부와 병실 외부 복도의 실제 압력차는 더 클 수 있다.

### 5.5.5 공기주의: 환자의 이동

- 5.5.5.1 공기주의가 필요한 환자는 의학적으로 필요한 경우를 제외하고 병실 밖으로의 이동을 제한한다. 병실 밖으로 나가야 할 경우에는 의료종사자를 동반한다[30, 36]. (II)
- 5.5.5.2 의학적인 이유로 병실 밖을 나가야 한다면 시간을 최소화한다[36]. (IB)
- 5.5.5.3 공기주의가 필요한 환자가 격리실 밖으로 이동해야 하는 경우에는 수술용 마스크를 착용하고 호흡기 예절을 준수하도록 한다[30, 36]. (II)
- 5.5.5.4 수두나 두창, 피부 결핵에서 농이 배출되는 경우에는 상처 부위의 삼출물이 에어로졸화되지 않고 주변을 오염시키지 않도록 깨끗한 포로 덮는다[30, 36]. (IB)
- 5.5.5.5 의학적인 이유로 이송이 필요하지만 마스크를 착용할 수 없는 상태라면, 주변으로의 노출을 최소화하도록 계획을 세워 이동하고, 이송 목적지의 의료진에게 환자의 상태를 알린다. 구급차를 이용하여 이송을 할 때 이송 요원들은 N95 마스크를 착용해야 한다[36]. (IB)
- 5.5.5.6 이송 중 환자가 마스크를 쓰고 있고 피부 병변이 덮여 있으면 이송 요원은 수술용 마스크나 N95 마스크를 착용할 필요가 없다[36]. (IB)
- 5.5.5.7 이송에 관련한 의료종사자가 해당 감염병에 면역이 형성되어 있다면 N95 마스크를 착용하지 않아도 된다[36]. (II)

### 5.5.6 공기주의: 격리의 해제

- 5.5.6.1 격리의 해제는 제5장의 부록1에서 추천하는 지침에 따른다[30]. (IB)

### 5.5.7 공기주의: 의료종사자 관리

- 5.5.7.1 모든 의료종사자들은 흉역과 수두에 대해 면역이 형성되어 있어야 한다. 항체가 없다면 전파 가능한 기간 동안에는 흉역, 수두, 대상포진에 걸린 환자의 치료와 간호에 관여해서는 안 된다. 만약 대체 인력이 없다면 N95 마스크를 착용하고, 수두나 파종성 대상포진의 경우 환자와 접촉 시 장갑을 착용한다[36]. (IB)

### 5.5.8 공기주의: 방문객 관리

- 5.5.8.1 환자와 방문객, 가족과 간병인에게 전파를 예방하기 위해 격리기간과 주의사항, 예방 방법에 대해 안내한다[36]. (II)
- 5.5.8.2 간병인은 개인보호구 착용의 적응증과 방법에 대해 교육받는다. 성인의 경우 이미 장기간 노출되었거나 항체가 있는 경우가 아니라면 의료진과 동일한 개인보호구를 사용해야 한다. N95 마스크를 올바르게 착용하는 방법을 교육받는다[36]. (II)
- 5.5.8.3 활동성 결핵 환자의 경우 방문객의 출입을 제한한다[36]. (II)
- 5.5.8.4 수두나 흉역 환자의 경우 방문객은 병실에 들어가기 전에 간호사에게 이야기하도록 하고, 항체가 없다면 꼭 필요한 경우를 제외하고는 방문을 제한하고 방문이 필요한 경우에는 N95 마스크를 착용한다[36]. (II)

## 5.6 보호격리 권고

### 5.6.1 보호격리 대상

5.6.1.1 동종조혈모세포이식(allogeneic hematopoietic stem cell transplant)을 받는 환자는 보호격리를 시행한다[30]. (IB)

조혈모세포이식을 제외한 다른 질환의 환자에 대해서는 아래와 같은 요건의 보호격리실 사용은 권고를 내릴 만한 근거가 충분하지 않다.

### 5.6.2 보호격리: 환자의 이동 및 보호구

5.6.2.1 환자가 진단이나 처치를 위하여 보호격리실을 벗어나는 시간을 최소화한다[30]. (IB)

5.6.2.2 보호격리 환자가 보호격리실을 벗어나야 할 때 일상적으로 N95 마스크를 쓰지 않는다[30]. (II)

5.6.2.3 보호격리를 받는 환자가 보호격리실을 떠나 의료기관 내 공사 중인 구역을 지나갈 경우 N95 마스크를 착용하도록 한다[30]. (II)

### 5.6.3 보호격리: 환경관리

5.6.3.1 보호격리를 받는 환자는 진균 감염이 일어날 수 있는 환경에 배치하지 않는다[30]. (II)

5.6.3.2 표면이 매끈하여 잘 닦이고 구멍이 없는 자재를 이용하여 먼지 생성을 줄이도록 해야 한다. 틈새에 먼지가 쌓이면 물로 적서 청소한다[30]. (II)

5.6.3.3 병실과 복도에 카페트를 사용하지 않는다[30]. (IB)

5.6.3.4 건조된 꽃, 생화 및 화분의 반입을 금지한다[30]. (II)

5.6.3.5 보호격리실은 12.5Pa\* 이상의 압력차이가 나도록 양압을 유지한다[30]. (IB)

5.6.3.6 보호격리실은 양압이 적절히 유지될 수 있도록 전실을 설치한다[30]. (IB)

5.6.3.7 0.3µm 이상의 입자를 99.97% 제거할 수 있는 HEPA 필터를 장착한다[30]. (IB)

5.6.3.8 육안으로 확인할 수 있는 방법으로 보호격리실의 압력을 확인한다[30]. (IA)

5.6.3.9 외부의 공기가 들어오지 않도록 보호격리실의 닫힌 상태(well-sealed room)를 유지한다[30]. (IB)

## 5.7 개인보호구 권고

### 5.7.1 일반원칙

5.7.1.1 환자의 혈액이나 체액과 접촉할 가능성이 있을 경우에는 개인보호구를 착용한다[30]. (IB)

\* 보호격리실의 양압에 대한 기준은 2003년 Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC)의 경우 2.5Pa 이상으로, 2007년 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings에서는 12.5Pa 이상을 권장하고 있다. 호주 빅토리아 정부의 지침은 30Pa 이상을 권장하고 있다.

- 5.7.1.2 개인보호구를 벗는 과정에서 옷이나 피부가 오염되지 않도록 주의한다[30]. (II)
- 5.7.1.3 병실을 나가기 전에 개인보호구를 벗고 해당 물품을 버리고 나와야 한다[30]. (IB)
- 5.7.1.4 개인보호구는 환자에게 병원체가 전파될 위험성과 의료종사자의 옷으로 오염될 가능성을 고려하여 선택한다[11]. (II)
- 5.7.1.5 필요하다고 판단되는 경우 언제라도 착용이 가능하도록 개인보호구를 지급한다[9]. (II)
- 5.7.1.6 개인보호구는 장갑, 앞치마 또는 가운, 고글, 마스크 순서로 벗는다. 개인보호구를 제거한 후에는 손위생을 수행한다[9]. (II)

## 5.7.2 개인보호구: 장갑

- 5.7.2.1 장갑은 손위생을 대체할 수 없다[36]. (IB)
- 5.7.2.2 소독과 무균술이 필요한 경우 장갑을 착용하기 전에 손위생을 수행한다[36]. (IA)
- 5.7.2.3 혈액이나 체액에 오염된 물건, 점막, 손상된 피부, 오염된 피부를 접촉할 가능성이 있는 경우에는 장갑을 착용하고 1회용으로 사용한다[9, 13, 30]. (IB)
- 5.7.2.4 장갑은 환자를 직접 접촉하거나 필요한 시술을 시행하기 직전에 착용한다[36]. (II)
- 5.7.2.5 장갑을 제거한 후 바로 손위생을 수행한다[9]. (II)
- 5.7.2.6 무균 시술 시에는 멸균장갑을 착용한다[13]. (IB)
- 5.7.2.7 천연 고무 라텍스에 알레르기가 있는 경우 대체 용품을 사용할 수 있도록 준비한다[9, 11]. (II)
- 5.7.2.8 오염된 부위에서 청결 부위로 이동하여 접촉해야 하는 경우에는 장갑을 벗고 손위생을 시행한 후 새 장갑으로 교체한다[9, 30, 36]. (II)
- 5.7.2.9 장갑은 반드시 매 환자마다 교체해야 하며, 장갑을 재사용하지 않는다[11, 30]. (IB)
- 5.7.2.10 사용한 장갑은 즉시 의료폐기물 전용용기에 버린다[36]. (IB)

## 5.7.3 개인보호구: 가운

- 5.7.3.1 혈액, 체액, 분비물, 삼출물과 접촉이 예상되는 경우에는 작업에 적합한 가운을 착용하여 피부를 보호하고 옷이 오염되지 않도록 한다[30, 36]. (IB)
- 5.7.3.2 환자를 치료하는데 있어 혈액, 체액, 분비물, 삼출물에 옷이 노출될 위험이 있을 때에는 일회용 비닐 앞치마를 입고, 광범위하게 될 수 있는 경우에는 긴팔의 방수 가운을 입는다[9, 11]. (II)
- 5.7.3.3 환자의 주변이나 병실을 나오기 전에 가운을 벗고 손위생을 시행한다[30]. (IB)
- 5.7.3.4 중환자실, 신생아 중환자실, 화상병동, 골수이식 병동과 같은 위험 부서에 들어갈 때 통상적으로 가운을 입는 것은 권고하지 않는다[30, 36]. (IB)
- 5.7.3.5 일회용 앞치마나 가운은 매 시술 또는 환자마다 갈아입는다[9, 11, 13]. (IB)

## 5.7.4 개인보호구: 안면보호구/고글

- 5.7.4.1 안면보호구를 착용하기 전에 손위생을 수행한다[36]. (II)
- 5.7.4.2 의료종사자들이 환자를 치료하거나 간호하는 동안 손으로 자신의 얼굴을 만지지 않도록 교육한다[36]. (II)
- 5.7.4.3 시술 또는 환자 처치 중 혈액, 체액, 분비물, 삼출액이 될 것으로 예상되는 경우에는 눈, 코, 입의 점막을 보호하기 위하여 개

인보호구를 착용한다. 마스크, 고글, 안면보호구 등을 작업 종류에 따라 적절히 사용한다[9, 11, 13, 30, 36]. (IB)

5.7.4.4 병원체의 종류와 예상되는 업무와 노출시간을 고려하여 적합한 마스크를 착용한다[9, 11]. (IB)

5.7.4.5 안경으로 충분히 보호가 되지 않을 것으로 예상된다면 안경 위로 고글을 착용한다[36]. (II)

5.7.4.6 자가 오염(self-contamination)을 피하기 위해 고글과 안면보호구를 사용 후 바로 벗고 손위생을 수행한다. 다음 사용을 위해 목에 걸거나 머리 위에 걸어 놓지 않는다[36]. (II)

5.7.4.7 일회용 고글이나 일회용 안면보호구는 사용 후 바로 벗고 의료폐기물 전용 용기에 폐기한다[36]. (II)

5.7.4.8 고글 또는 안면보호구를 재사용 할 경우에는 기관 내 규정에 따라 수집, 세척, 소독한다[36]. (II)

## 5.8 참고지침서

- Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, the HICPAC. Guideline for isolation precautions: Preventing transmission of infectious agents in healthcare settings. 2007.
- NHMRC. Australian guidelines for the prevention and control of infection in healthcare. Commonwealth of Australia 2010.
- PHAC. Routine practices and additional precautions for preventing the transmission of infection in healthcare settings. 2012.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. Epic3: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. J Hosp Infect 2014;86 Suppl 1:S1-70.
- NICE. Healthcare-associated infections: Prevention and control in primary and community care. 2012.

## 제5장의 부록 1

### 감염상태별 격리의 종류 기간

(격리유형: A, 공기주의; C, 접촉주의; D, 비말주의; S, 표준주의; A, C, D 적용 시 S도 함께 적용)

출처: CDC/HICPAC, Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings. 2007. [30]

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Abscess				
Draining, major	농	C	상처에서 배액이 되지 않을 때까지	드레싱을 하지 않거나 배액이 드레싱 밖으로 흘러나올 때 배액이 멈추었거나 드레싱에 의해 덮여 있을 때까지
Draining, minor or limited	농	S		드레싱이 덮여 있고 배액이 드레싱 밖으로 나오지 않을 때
Acquired human immunodeficiency syndrome (HIV)	혈액 체액	S		혈액에 노출된 경우 예방적 화학요법 필요
Actinomycosis		S		사람 간 전파되지 않음
Adenovirus infection (agents-specific guidance under gastroenteritis, conjunctivitis, pneumonia 참조)		C, D		
Amebiasis		C		사람 간 전파는 드뭄. 정신장애자나 가족 내에서 전파가 보고된 적 있음. 영아와 정신장애자의 기저귀 교환 시 주의해야 함
Anthrax		C or D		법정감염병 제3군으로 격리- 피부탄저: 이환기간 동안 접촉격리 (항생제 투여 시 24시간 후 감염력 소실) 폐탄저: 이환기간 동안 호흡기격리
Cutaneous	농	S		배액이 되는 손상된 피부를 통해 전파가 가능하므로 배액량이 많을 경우에 접촉주의 적용. 알코올젤은 아포를 사멸하지 못하므로 물과 비누로 손위생 시행
Pulmonary	호흡기	S		사람 간 전파되지 않음

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Envoirmental: aerosolization spore- containing power or other substance			환경에서 완전히 오염 제거가 될 때까지	환경에서 오염원이 완전히 제거될 때까지 호흡보호장비(N95 마스크), 보호가운 착용. 사람에서 오염원 제거함 • 손위생: 아포 접촉한 후 비누와 물 또는 2% chlorhexidene gluconate로 40~60초간 손위생 실시 • 환경 노출 후 예방적 처치: 항생제(doxycycline, ciprofloxacin, levofloxacin) 60일간 투여 및 노출 후 예방접종 실시
Aspergillosis		S		
Avian influenza (아래 influenza, avian 참조)		D		
Babesiosis	혈액	S		사람 간 전파는 발생하지 않으나 수혈에 의한 전파가 드물게 발생함
Botulism		S		사람 간 전파되지 않음
Bronchiolitis (respiratory infection in infants and young children 참조)		C	질병기간	표준주의 적용 및 마스크 착용
Brucellosis (undulant, Malta, Mediterranean fever)		S		사람 간 전파되지 않으나 드물게 정자은행 및 성적 접촉을 통해 전파됨. 실험실에서 노출 후 예방적 항생제 투여
Cellulitis		S		
Chlamydia trachomatis				
Conjunctivitis		S		
Genital (lymphogranuloma venereum)		S		
Pneumonia (infant≤3month of age)		S		
<i>Chlamydia pneumoniae</i>		S		집단수용시설에서 드물게 유행발생이 보고
Cholera (gastroenteritis 참조)		C	설사 호전 후 48시간	접촉자: 환자와 음식, 식수를 같이 섭취한 접촉자는 마지막 노출 가능 시점부터 5일간 발병여부를 감시
<i>Clostridium</i>				
<i>C. botulinum</i>		S		사람 간 전파되지 않음
<i>C. difficile</i>	대변	C	대변이 정상화된 후 48시간까지	
<i>C. perfringens</i>				
Food poisoning		S		사람 간 전파되지 않음

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Gas gangrene		S		사람 간 전파는 드뭄. 외과 환자에서 유행 발생 보고된 적 있음. 배액되는 상처 부위가 크다면 접촉주의 적용
Congenital rubella		C	1세 때까지	생후 3개월 이후에 비인두와 소변배양 검사에서 2회 이상 음성으로 나오면 표준주의 적용
Conjunctivitis				
Acute bacterial		S		
Chlamydia		S		
Gonococcal		S		
Acute viral (acute hemorrhagic)	화농성 분비물	C	질병기간	Adenovirus가 가장 흔함. 또한 enterovirus 70, Coxsackie virus A24가 지역사회에서 유행발생과 관련 있음. 전염력이 높음. 안과 클리닉, 소아청소년과와 신생아, 집단수용시설. 안과 클리닉에서는 결막염 환자 진료 시 표준주의 적용. 유행발생 예방을 위하여 기구 및 장비는 일반적인 감염관리 방법 적용
Corona virus associated with SARS (SARS-CoV) (severe acute respiratory syndrome참조)				공기주의
Coxsackie virus disease (enteroviral infection 참조)				
Creutzfeldt-Jakob disease CJD, vCJD	혈액, 뇌조직, 뇌 척수액	S		CJD 또는 vCJD가 의심되거나 배제할 수 없는 경우 신경 조직으로 오염된 환경 표면 또는 기구는 특별한 방법으로 소독/멸균하거나 일회용 제품 사용
Croup (respiratory infection in infants and young children 참조)				
Cryptococcosis		S		드물게 조직이나 각막이식을 통한 전파를 제외한 사람 간 전파되지 않음
Cytomegalovirus infection, including in neonatal or immunosuppressed patients		S		
Dengue fever		S		사람 간 전파되지 않음

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Diphtheria		D	항생제 치료 중지 후 배양 검사에서 음성으로 나올 때까지	
Cutaneous		C		피부 디프테리아: 접촉주의, 항생제 치료 종료 후 24시간 이상이 경과한 다음, 24시간 이상의 간격으로 채취한 피부의 검체에서 2회 음성 시 격리해지 (임상적으로는 14일간 치료가 끝나면 격리해지) 24시간 간격으로 시행한 2번의 검사에서 음성이 나올 때까지
Pharyngeal		D		호흡기 디프테리아: 항생제 치료 종료 후 24시간 이상이 경과한 다음, 24시간 이상의 간격으로 채취한 비강 및 인두부위의 검체에서 2회 음성 시 격리해지
Ebola virus (viral hemorrhagic fevers 참조)				의심 환자, 접촉자, 환자 관리는 질병관리본부 2016 에볼라바이러스병 대응지침(제6판) 참조
Echovirus (enterviral infection 참조)				
Enteroviral infections (Group A & B Coxsackie viruses & Echo viruses) (polio virus는 제외)		S		질병기간과 집단수용시설에서 유행 발생을 통제하기 위하여 기저귀를 사용하거나 변실금 환자는 접촉주의 적용
Epiglottitis ( <i>Haemophilus influenza</i> type b원인)		D	치료를 시작한 후 24시간까지	다른 병인에 의한 Epiglottitis는 특정 병원체 참조
Epstein-Barr virus infection, including infectious mononucleosis	타액, 성접촉	S		
<i>Escherichia coli</i> gastroenteritis (gastroenteritis 참조)				
Food poisoning				
Botulism		S		사람 간 전파되지 않음
<i>C. perfringens</i> or <i>welchii</i>		S		사람 간 전파되지 않음
Staphylococcal		S		사람 간 전파되지 않음
Furunculosis-staphylococcal		S		배액이 조절되지 않는 경우 접촉주의 적용
Gangrene (gas gangrene)		S		사람 간 전파되지 않음

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Gastroenteritis	대변	S		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기저귀를 차거나 대소변을 못 가리는 6세 이하 아동의 경우는 질병기간 동안 접촉격리 적용</li> <li>• <i>C. difficile</i>이 원인균이면 가능하면 항생제를 중단하고 물과 비누로 손위생을 실시한다.</li> <li>• Norovirus가 원인균이면 체액으로 분무되어 오염될 수 있으므로 마스크를 착용하는 것이 좋다.</li> <li>• <i>Shigella</i>: 격리- 항생제 치료 종료 48시간 후부터 24시간 간격으로 대변 배양검사서에서 2회 음성 시까지 격리</li> </ul>
Adenovirus		S		
<i>Campylobacter</i> species		S		
Cholera ( <i>Vibrio cholerae</i> )		S		
<i>C. difficile</i>		C	대변이 정상화된 후 48시간까지	
<i>Cryptosporidium</i> species		S		
<i>E. coli</i>				
Enterohemorrhagic O157:H7 and other shiga toxin-producing Strains		S		
Other species		S		
<i>Giardia lamblia</i>		S		
Noroviruses		S		
Rotavirus		C	질병기간	
<i>Shigella</i> species (Bacillary dysentery)		S		
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>		S		
Viral		S		
<i>Yersinia enterocolitica</i>		S		
Gonococcal ophthalmia neonatorum (Gonorrheal ophthalmia, acute conjunctivitis of newborn)	화농성 분비물	S		
Gonorrhea	점막 삼출물	S		
Guillain-Barre syndrome		S		감염성 질환이 아님
Hansen's Disease (Leprosy 참조)				
Hantavirus pulmonary syndrome		S		사람 간 전파되지 않음
<i>Helicobacter pylori</i>		S		
Hepatitis, viral				
Type A	대변	S		노출 후 hepatitis A 백신 투여가 권장됨
Diapered or incontinent patients		C		3세 미만의 소아는 입원기간 동안 3~14세 소아는 증상 발현 후 2주간 14세 이상은 증상발현 후 1주 동안 접촉주의 적용

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Type B-HBsAg positive; acute or chronic	혈액, 체액	S		
Type C & other unspecified non-A, non-B	혈액, 체액	S		
Type D	대변	S		
Type E		S		질병기간 동안 기저귀를 사용해야 하거나 변실금이 있는 환자에게 접촉주의 적용
Type G		S		
Herpes simplex (Herpesvirushominis)	감염 부위			
Encephalitis	에서의 병변	S		
Mucocutaneous, disseminated or primary, severe	분비물	C	상처에 딱지가 생길 때까지	
Mucocutaneous, recurrent (skin, oral and genital)		S		
Neonatal		C	상처에 딱지가 생길 때까지	산모가 현성감염이고 양막 파열 4~6시간 이후에 자연분만 또는 제왕절개로 태어난 영아는 무증상이더라도 출생 후 24~36 시간에 신체 표면에서 채취한 검체를 48 시간 동안 배양하여 음성으로 나올 때까지
Herpes zoster (varicella- zoster) (shingles)	병변 분비물		발진발생 후 최소 5일간. 모든 피부 병변에 가피가 생길 때까지	가능하다면 감수성이 있는 병원직원은 환자 병실 출입 제한함. 면역이 있는 직원을 위한 보호구에 대한 권장사항은 없음. 감수성이 있는 병원직원에게 대한 수술용 마스크 또는 호흡장구와 같은 보호구 종류에 대한 권장사항은 없음
Disseminated disease in any patient Localized disease in immunocompromised patient until disseminated infection ruled out		A, C	질병기간	
Localized in patient with intact immune system with lesions that can be contained/covered		S	질병기간	가능하다면 감수성이 있는 병원직원은 직접 환자 간호를 하지 않음
Histoplasmosis		S	S	사람 간 전파되지 않음
Human immunodeficiency virus (HIV)		S	S	혈액 노출 후 예방적 화학요법 실시
Impetigo	병변	C	치료를 시작한 후 24시간까지	

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Influenza	호흡기 분비물			
Human (seasonal influenza)		D	증상발현 후 5일 (면역억제 환자는 질병기간 동안)	의료기관 내 계절 인플루엔자 관리지침(2014) 참조
Avian (e.g., H5N1, H7, H9 strains)				질병관리본부 조류인플루엔자 인체감염 예방 및 관리지침 참조
Pandemic influenza		D		
Kawasaki syndrome		S		감염성 질환이 아님
Lassa fever (see viral hemorrhage fevers)				
Legionnaires' disease		S		사람 간 전파되지 않음
Leprosy (Hansen's Disease)	병변 분비물	S		
Leptospirosis	감염 동물의 혈액, 소변	S		사람 간 전파되지 않음
Lice				
Head (pediculosis)		C	치료를 시작한 후 4시간까지	
Body		S		옷을 통해 사람 간 전파됨, 옷을 제거할 때 가운과 장갑을 착용함. 군주별 감염관리지침 참조
Pubic		S		성적접촉을 통해 사람 간 전파됨
Listeriosis ( <i>Listeria monocytogenes</i> )	병변 분비물 대변	S		사람 간 전파는 흔하지 않음
Malaria	혈액	S		드물게 수혈 및 환자 접촉 시 표준주의를 적용하지 않을 때를 제외하고 사람 간 전파되지 않음

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Meales (rubeola)	호흡기 분비물	A	발진발현 후 4일 면역억제 환자의 경우 질병기간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 감수성이 있는 병원직원은 환자병실 출입 제한-면역이 있는 병원직원에 대한 보호구는 권장되지 않음</li> <li>• 감수성이 있는 병원직원을 위한 마스크 또는 호흡보호장비의 종류에 대한 권장사항은 없음. 감수성이 있는 사람이 노출되었을 때 노출 후 72시간 내에 백신 투여 또는 6일 이내에 면역글로불린을 투여함. 감수성이 있는 환자가 노출되었을 때는 공기매개지침을 적용하며 감수성이 있는 직원은 노출 후 백신 투여와 관련 없이 처음 노출 후 5일부터 마지막 노출 후 21일까지 근무를 제한함</li> </ul>
Meningitis				
Aseptic (nonbacterial or viral also see enteroviral infection)		S		영아와 소아의 경우 접촉주의
Bacterial, gram-negative enteric, in neonates		S		
Fungal		S		
<i>Haemophilus influenzae</i> type B known or suspected		D	치료를 시작한 후 24시간까지	
<i>Listeria monocytogenes</i> (Listeriosis 참조)		S		
<i>Neisseriameningitidis</i> (meningococcal), known or suspected		D		Meningococcal disease 참조
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	호흡기 분비물	S		
<i>M. tuberculosis</i>		A or D		활동성 폐결핵이 동반되면 공기주의, 배액이 되는 상처가 있으면 접촉주의
Other diagnosed bacterial		S		
Meningococcal disease: sepsis, pneumoniae, meningitis	호흡기 분비물	D	치료를 시작한 후 24시간까지	환자 가족, 호흡기 분비물에 노출된 병원직원은 노출 후 예방적 화학요법 투여
Mucormycosis		S		

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Multidrug-resistant organisms (MDROs), infection or colonization		S/C		의료기관의 다제내성균 감염예방지침 참조
Mumps (infectious parotitis)	호흡기 분비물, 타액	D	이하선 종창 발현 후 5일까지 표준주의 및 비말주의	
Mycobacteria, nontuberculosis (atypical)				사람 간 전파되지 않음
Pulmonary		S		
Wound		S		
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	호흡기 분비물	D	질병기간	
Necrotizing enterocolitis		S		일시적으로 발생이 증가할 경우 접촉주의 적용
Nocardiosis, draining lesions or other presentations		S		사람 간 전파되지 않음
Norovirus (gastroenteritis 참조)				
Parainfluenza virus infection, respiratory in infants and young children	호흡기 분비물	C	질병기간	면역억제 환자에서 바이러스 전파기간이 길어질 수 있음. 접촉주의 기간을 결정하기 위한 항원 검사 신뢰도는 불확실함
Parvovirus B19 (Erythema infectiosum)	호흡기 분비물, 혈액	D	면역억제 환자에서 만성질환이 발생하였을 때 입원기간 동안	일시적 aplastic crisis과 red cell crisis 환자는 일주일 동안 주의지침 적용. 지속적으로 PCR 양성인 면역억제 환자의 주의지침 적용기간은 결정되지 않았으나 전파는 발생함
Pediculosis (lice)		C	치료 시작 후 24시간까지	
Pertussis (whooping cough)	호흡기 분비물	D	치료 시작 후 5일까지	1인용 병실을 사용하며 차선으로 코호트 적용. 가족과 호흡기분비물에 지속적으로 노출된 병원직원은 노출 후 화학요법 투여함
Plaque (Yersiniapestis)	농,			
Bubonic	호흡기 분비물	S		
Pneumonic	호흡기 분비물	D	치료 시작 후 48시간까지	노출된 병원직원은 예방적 항생제 투여
Pneumonia				
Adenovirus		D, C	질병기간	면역억제 환자는 바이러스 전파기간이 길어지므로 비말 및 접촉주의 적용기간이 길어짐

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Bacterial not listed elsewhere (including gram negative bacterial)		S		
<i>Chlamydia</i>		S		반드시 접촉자에게 통지하고 치료받도록 권장. 환자와 접촉자 모두 치료기간과 치료 후 1주일까지 성접촉 금지
Fungal		S		
<i>Haemophilus influenzae</i> , type B				
Adults		S		
Infants and children		D	치료 시작 후 24시간까지	
Legionellas pp.		S		격리 필요 없음
Meningococcal		D	치료 시작 후 24시간까지	Meningococcal disease 참조
Multidrug-resistant bacterial (multidrug-resistant organisms 참조)				
<i>Mycoplasma</i> (Primary atypical pneumonia)		D	질병기간	
Pneumococcal pneumonia		S		입원실이나 병원에서 전파 증거가 있으면 비말주의 적용
<i>Pneumocystis jiroveci</i>		S		면역억제 환자와 같은 병실을 사용하지 않음
<i>Staphylococcus aureus</i>		S		MRSA: 접촉주의 적용, 의료기관의 다제내성균 감염예방지침 참조
<i>Streptococcus</i> , Group A				
Adults		D	치료 시작 후 24시간까지	피부 병소가 있으면 접촉주의 적용
Infants and young children	호흡기	D	치료 시작 후 24시간까지	피부 병소가 있으면 접촉주의 적용
Varicella-zoster (Varicella-Zoster 참조)	분비물			
Viral				
Adults		S		

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Infants and young children (respiratory infectious disease, acute, or viral agent 참조)				
Poliomyelitis	대변	C	질병기간	입원기간 동안 표준주의 및 접촉주의
Prion disease (CreutzfeldtJacobs Disease 참조)		S		질병관리본부 크로이츠펠트 야콥병 관리지침(2016) 참조
Psittacosis (ornithosis) (Clamidia psittaci)		S		사람 간 전파되지 않음
Q fever		S		
Rabies		S		사람 간 전파는 드뭄. 각막, 조직 및 장기이식을 통한 전파가 보고됨. 환자가 다른 사람을 물거나 개방 상처나 점막이 타액으로 오염되면 노출된 부위는 철저히 물로 씻고 노출 후 예방적 처치를 함
Relapsing fever		S		사람 간 전파되지 않음
Respiratoy syncytial virus infection, in infants and young children, and immunocompromised adults	호흡기 분비물	C	질병기간	면역저하 환자는 전파기간이 길어질 수 있음
Rhinovirus	호흡기 분비물	D	질병기간	영아와 같이 침 등의 분비물이 많을 경우 접촉주의 적용
Rickettsial fevers, tickbrone (Rocky mountain spotted fever, tickborn typhus fever)		S	질병기간	드물게 수혈을 제외하고 사람 간 전파되지 않음
Rickettsialpox (vesicular rickettsiosis)		S		사람 간 전파되지 않음
Ringworn (dermatophytosis, dermatomycosis, tinea)		S		드물게 병원에서 유행발생함(예. 신생아중환자실, 재활 병동). 유행발생 시 접촉주의 적용
Ritter' s disease (staphylococcal scaled skin syndrome)		C	질병기간	Staphylococcal disease, scalded skin syndrome 참조
Rocky Mountain spotted fever		S		드물게 수혈을 통한 것을 제외하고는 사람 간 전파되지 않음
Roseola infantum (exanthem subitum caused by HHV-6)		S		
Rotavirus infection (gastroenteritis 참조)				

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Rubella (German measles) (congenital rubella 참조)	호흡기 분비물, 소변	D	발진이 나타난 후 7일까지	감수성이 있는 병원직원은 병실 출입을 제한함. 면역이 있는 사람에 대한 안면 보호구 착용에 대한 권장사항은 없음. 면역이 없는 임신부는 환자 간호를 하지 않음. 임신하지 않은 감수성 있는 사람은 노출 후 3일 이내 백신을 투여함. 감수성이 있는 환자가 노출된 경우, 비말주의 적용 감수성이 있는 직원은 노출 후 백신 투여와 관련 없이 처음 노출 후 5일부터 마지막 노출 후 21일까지 근무제한
Rubeola (measles 참조)		A	발진발생 후 4일까지	면역저하자에서는 발병기간 동안
Salmonellosis (gastroenteritis 참조)				
Scabies	진드기	C	치료 시작 후 24시간까지	
Scalded skin syndrome, staphylococcal		C	질병기간	Staphylococcal disease 질병, scalded skin syndrome 참조
Severe acute respiratory syndrome (SARS)	호흡기 분비물	A, D, C	질병기간+발열이 떨어지고 호흡기 증상이 없거나 호전되고 10일 후	공기주의를 우선적으로 적용하며 이를 적용할 수 없다면 비말주의 적용. N95 마스크나 더 효과적인 호흡치료장비 N95 마스크를 사용할 수 없다면 수술용 마스크 는 보호장비(고글, 안면보호대). 비말핵을 발생하는 처치나 행위를 통하여 전파위험 높음. 철저한 환경 소독 실시 (www.cdc.gov/ncidod/sars 참조)
Shigellosis (gastroenteritis 참조)				
Smallpox	호흡기 분비물	A, C	질병기간	모든 딱지에 가피가 형성되고 떨어질 때까지(3~4주)
Spirillumminus disease (rat- bite fever)		S		사람 간 전파되지 않음
Staphylococcal disease ( <i>S. aureus</i> )				
Skin, wound or burn				
Major	농	C	질병기간	드레싱을 하지 않거나 드레싱 밖으로 배액이 나올 때
Minor or limited	농	S		드레싱으로 잘 덮여 있을 때
Enterocolitis	대변	S		질병기간 동안 기저귀를 사용하거나 또는 변실금이 있는 경우에 접촉주의 적용

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Multidrug-resistant (multidrug-resistant organisms 참조)				
Pneumonia	호흡기 분비물	S		
Scalded skin syndrome	병변 분비물	C	질병기간	신생아실과 신생아 중환자실에서 유행 시 병원직원이 잠재적인 저장소로 여겨짐
Toxic shock syndrome		S		
Streptococcal disease (group A <i>Streptococcus</i> )				
Skin, wound, or burn				
Major	농	C, D	치료 시작 후 24시간까지	드레싱을 하지 않거나 드레싱 밖으로 배액이 나올 때
Minor or limited	농	S		드레싱으로 잘 덮여 있을 때
Endometritis (puerperal sepsis)	질 분비물	S		
Pharyngitis in infants and young children	호흡기 분비물	D	치료 시작 후 24시간까지	
Pneumonia	호흡기 분비물	D	치료 시작 후 24시간까지	
Scarlet fever in infant and young children	호흡기 분비물	D	치료 시작 후 24시간까지	
Serious invasive disease	호흡기 분비물	D	치료 시작 후 24시간까지	배액이 있는 상처는 접촉주의 적용
Streptococcal disease (Group B <i>Streptococcus</i> ), neonatal		S		
Streptococcal disease (not group A or B) unless covered elsewhere		S		
Syphilis				
Latent (tertiary) and seropositivity without lesions		S		
Skin and mucous membrane, including congenital, primary, secondary		S		

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Tetanus		S		사람 간 전파되지 않음
Toxoplasmosis		S		사람 간 전파는 드뭄. 모자 간에 수직감염, 장기이식과 수혈을 통한 전파는 드뭄
Toxic shock syndrome (Staphylococcal disease, streptococcal disease)		S		Group A Streptococcus에 의한 감염이 의심되면 항생제 치료 시작 후 24시간 동안 비말주의 적용
Trachoma, acute		S		
Transmissible spingiform encephalopathy (CreutzfeldJacob disease; CJD, vCJD 참조)				일반적으로 환자에 대한 공간 격리는 권장되지 않으나 감염예방을 위한 일반적인 주의사항을 지켜야 함
Trichomoniasis		S		
Tuberculosis (M. tuberculosis)				
Extrapulmonary, draining lesion	화농성 분비물	A, C		환자가 임상적으로 호전되거나 배액이 멈추거나 배액에서 연속 3회 이상 음성이면 주의지침 해제. 활동성 폐결핵 여부 확인
Extrapulmonary, no draining lesion, meningitis		S		활동성 폐결핵 여부 확인
Pulmonary or laryngeal disease, confirmed	객담	A	비고 참조	1) 도말 음성 환자의 경우 최소 1주간의 결핵치료를 시행하여야 하고, 임상적으로 호전을 보여야 함 2) 도말 양성 환자의 경우 최소 2주간의 항결핵치료를 시행하여야 하고, 임상적으로 호전을 보여야 하며, 추구 객담 도말검사에서 연속 3회 이상 항산균이 검출되지 않아야 함(negative smear conversion) 3) 리팜핀 내성, 다제내성 또는 광범위 약제내성 결핵 환자의 경우 최소 2주간의 항결핵치료를 시행하여야 하고 1주일 간격으로 시행한 추구 객담 도말검사에서 연속 3회 이상 항산균이 검출되지 않아야 하는데 이상적으로는 한번 이상의 객담 배양검사에서 음성을 확인하여야 함. 2017년 결핵진료지침 참조

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
Pulmonary or laryngeal disease, suspected	객담	A	비고 참조	감염성 결핵 가능성이 거의 없으며 다음 중 1개에 해당될 때 주의지침 해제 1) 임상 증상을 설명할 수 있는 다른 진단이 있을 때, 2) 3회의 객담 AFB smear에서 모두 음성일 때. 3회의 객담검체는 각각 8~24시간 간격을 두고 채취하고 적어도 1회는 이른 아침에 채취함. 2017년 결핵진료지침 참조
Skin-test positive with no evidence of current pulmonary disease		S		
Tularemia				
Draining lesion		S		사람 간 전파되지 않음
Pulmonary		S		사람 간 전파되지 않음
Typhoid fever ( <i>Salmonella typhi</i> ) (gastroenteritis 참조)				
Typhus				
<i>Rickettsia prowazekii</i> (Epidemic or Louse-borne typhus)		S		밀접한 접촉이나 옷을 통해 사람 간 전파됨
<i>Rickettsia typhi</i>		S		사람 간 전파되지 않음
Urinary tract infection (including pyelonephritis), with or without urinary catheter		S		
Varicella Zoster		A, C	발진발생 후 최소 5일간 또는 모든 피부 병변에 가피가 생길 때까지	가능하다면 감수성이 있는 병원직원은 병실 출입을 제한함. 면역이 있는 병원직원의 안면보호구에 대한 지침은 없음. 보호구의 종류에 대한 지침은 없음. 수두에 의한 폐렴이 발생한 면역억제 환자의 경우 질병기간 동안 주의지침 적용기간이 연장됨

감염/상태	전염 물질	격리 유형	격리기간	비고
				노출 후 예방적 처치: 노출 후 백신 투여는 가능한 한 빨리 실시하며 120시간을 넘기지 않도록 함. 백신 투여가 금지인 감수성이 있는 대상(면역억제자, 임산부, 분만 5일 전 또는 분만 48시간 이내 수두가 발병한 산모에서 출생한 신생아)이 수두에 노출된 경우 가능하다면 96시간 내에 VZIG를 투여함. 불가능하다면 IVIG 투여, 감수성 있는 사람이 노출되면 노출 후 백신 투여와 관련 없이 공기주의를 적용하며 첫 노출 후 8일부터 마지막 노출 후 21일까지 또는 VZIG를 투여한 경우에는 28일까지 근무 제한
Variola (smallpox 참조)				
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> (gastroenteritis 참조)				
Viral hemorrhagic fevers due to Lassa, Marburg, Crimen-Congo fever viruses		S, D, C	질병기간	1인실, 혈액 및 체액노출을 예방할 수 있는 안전기구, 손위생, N95 마스크, 보호구 착용 강조 질병관리본부 2016 라싸열 대응지침 참조

## 제5장의 부록 2

### 마스크의 국내/외 기준

출처: 질병관리본부 에볼라바이러스병 대응지침 제6판

미국 (NIOSH)	유럽 (EU-OSHA)	한국 (식약처)	기준			비고
			분진포집효율	최소안면부흡기저항	누설률	
-	FFP1	KF80 등급	80% (염화나트륨시험)	6.2 mmH <sub>2</sub> O	25% 이하	
N95 (포집효율 95% 이상)	FFP2	KF94 등급	94% 이상 (염화나트륨 및 파라핀오일 시험)	7.2	11% 이하	방역용
N99	FFP3	KF99 등급	99% 이상 (염화나트륨 및 파라핀오일 시험)	10.3	5% 이하	

## 제5장의 부록 3

### 에어로졸 제거에 필요한 시간 (분)

출처: PHAC, Routine practices and additional precautions for preventing the transmission of infection in healthcare settings. 2012. [36]

에어로졸 제거 효율에 따른 환기 시간 (분)			
시간별 공기 순환 횟수	90%	99%	99.90%
1	138	276	414
2	69	138	207
3	46	92	138
4	35	69	104
5	28	55	83
6	23	46	69
7	20	39	59
8	17	35	52
9	15	31	46
10	14	28	41
11	13	25	38
12	12	23	35
13	11	21	32
14	10	20	30
15	9	18	28
16	9	17	26
17	8	16	24
18	8	15	23
19	7	15	22
20	7	14	21

# 6

## 의료기관의 환경관리

- 6.1 의료기관의 환경관리 개요 및 위험인자
- 6.2 의료기관의 환경관리 권고
- 6.3 참고지침서



## 6.1 의료기관의 환경관리 개요 및 위험인자

### 6.1.1 개요

숙주, 미생물, 환경, 이 세 가지가 감염 현상을 좌우하는 주요 요소들인데, 이 중 환경의 중요성이 의료관련 감염관리에서 더욱 중요해지고 있다. 환경이 다제내성세균을 비롯한 주요 의료관련감염 병원체들의 저장소가 될 수 있으며, 환경에 단기간 및 장기간 남아 있는 미생물들이 의료관련감염의 중요한 원인이 된다는 점이 여러 연구에서 밝혀졌다[39~44]. 환경은 매우 다양한 요소를 포함하는 개념이지만, 본 지침은 의료폐기물 및 세탁물 관리는 해당 법령에 따르므로, 본 지침에서는 의료기관에서 환경소독을 주로 다루었다. 청결한 환경의 유지는 감염관리에서 손위생만큼이나 중요하고 기본적인 요소이며, 효율적이고 규칙적인 환경소독을 통해 깨끗하고 안전한 환경을 유지하는 것은 의료관련감염을 감소시키는데 필수적이다[38, 45~47]. 의료기관에서 발생하는 의료폐기물 중 병원성 미생물에 의해 이차 감염이 우려되는 의료폐기물은 안전하고 위생적으로 취급하고, 적절하게 처리하여 효과적으로 관리해야 한다[38, 46]. 오염된 세탁물은 많은 병원성 미생물을 전파시키는 매개체가 될 수 있으며, 오염된 세탁물을 부적절하게 수거, 보관, 운반하면 직원이나 환자가 병원성 미생물에 노출될 수 있으므로 적절한 손위생, 개인보호구, 세탁처리 과정을 적용해야 한다[38, 46, 48~50].

6  
의료기관의  
환경관리

### 6.1.2 위험인자

의료기관에서 사용되는 의료기구, 장비, 물 등이 병원성 미생물에 오염되는 것은 의료관련감염의 유행을 유발할 수 있는 중요한 원인이 된다[38, 46, 47]. 또한, 공기나 의료 환경의 표면도 병원성 미생물의 저장소나 매개체가 되어 의료관련감염의 전파에 중요한 역할을 한다[47]. 환경 표면에 존재하는 미생물의 전파는 의료진의 손을 통해 가장 빈번하게 일어나는데, 환자와 직접 접촉하지 않고, 환경을 접촉하는 것만으로 병원성 미생물을 다른 환자에게 전파시킬 수 있다[51]. *Clostridium difficile*, 반코마이신 내성 장구균, 메치실린 내성 포도알균, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonias aeruginosa*, 노로바이러스 등의 많은 병원체가 환경 오염을 통해 유행이 될 수 있다[52~55]. 환경 표면에 있는 여러 미생물의 농도는 환자나 의료진의 피부에 존재하는 미생물의 농도보다 낮는데, 낮은 농도라도 병원성 미생물의 전파를 유발할 수 있다[56]. *C. difficile*, VRE, MRSA, *Acinetobacter* 처럼 환경에 장기간 생존할 수 있는 경우에 환경이 저장소가 되어 미생물의 전파와 의료관련감염의 유행이 생길 수 있다[57].

본 의료기관의 환경관리 지침은 환경관리 전반에 대한 일반적인 예방지침이며, 그 중에서도 의료기관의 환경관리를 위해 기본적으로 적용하는 핵심 권고안을 포함하였다.

## 6.2 의료기관의 환경관리 권고

### 6.2.1 환자 치료영역의 청소와 소독

6.2.1.1 청소나 환경소독직원은 감염예방 교육을 받아야 한다[38, 46]. (II)

- 6.2.1.2 청소나 환경소독직원은 청소나 환경소독 시 적절한 개인보호구를 착용한다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.3 환경소독제는 공인된 기관의 허가를 받은 제품을 선택하고, 소독 시에는 다음의 사항을 준수한다[46, 58]. (IB)
  - A 제품의 사용설명서를 확인하여 소독제 농도, 적용시간, 유효기간 등을 준수한다.
  - B 소독 대상 물품은 내강을 포함한 모든 표면이 소독제와 접촉할 수 있도록 한다.
  - C 개봉한 소독제는 오염되지 않도록 관리한다.
  - D 소독제는 재보충하지 않으며, 소독제 용기는 재사용하지 않는다. 만약 용기를 재사용하는 경우 세척 후 소독 혹은 멸균하여 사용한다.
  - E 희석한 소독제의 보관기준 및 사용 방법에 대한 기준을 마련하여 오염을 예방한다.
  - F 자동세척소독기 등의 소독기계는 정기적으로 관리하고 점검한다.
- 6.2.1.4 비위험기구<sup>1</sup>/장비 또는 환경 표면의 소독을 위해 높은 수준의 소독제(high-level disinfectants)/화학 멸균제(liquid chemical sterilants)를 사용하지 않는다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.5 제조업체의 권고가 없는 경우 특정 절차를 따른다[38, 46, 58]. (II)
  - A 비위험 의료장비(noncritical medical equipment) 표면은 세제/소독제 (detergent/disinfectant)로 닦는다. 공인된 기관의 허가 받은 제품으로 제조회사의 권고사항에 따라 표면의 성질과 오염 정도를 고려하여 적용한다. (II)
  - B 넓은 환경의 표면을 소독하기 위해 알코올을 사용하지 않는다. (II)
  - C 다음의 경우 비위험 의료장비 표면(noncritical equipment surfaces)에 적절한 보호덮개(barrier protective coverings)를 사용한다. 보호덮개를 사용할 경우 환자마다 교체하며, 눈에 보이는 오염이 있거나 손상되면 즉시 보호덮개를 제거하고 환경 표면을 소독한다. 보호덮개를 사용하더라도 매일 업무 종료 후 환경 표면을 소독한다. (II)
    - 환자처치 도중에 장갑을 착용한 손으로 자주 접촉하게 되는 표면
    - 혈액이나 체액으로 오염될 가능성이 있는 표면
    - 세척하기 어려운 것들(예, 컴퓨터 키보드)
- 6.2.1.6 일상적인 환경 표면(예, 마루바닥, 벽, 탁자)은 공인된 기관의 허가 받은 소독제로 정기적으로 청소 및 소독을 하고, 눈에 보이는 오염이 있을 때는 즉시 시행한다[38, 46, 58]. (II)
- 6.2.1.7 세제와 물은 환자 치료영역이 아닌 곳(예, 행정 사무실)의 환경 표면을 청소하는데 적합하다. (II)
- 6.2.1.8 접촉이 빈번한 환경 표면(예, 문손잡이, 전등스위치, 침대 사이드레일, 병실 내 화장실 주변의 표면들)은 일상적인 환경 표면들보다 더 자주 청소하고 소독한다[38, 46, 58]. (II)
- 6.2.1.9 환자 치료영역 내의 벽, 블라인드, 커튼은 눈에 보이는 더러움이나 얼룩이 있을 때 청소와 소독한다[38, 46, 58]. (II)
- 6.2.1.10 격리실은 격리대상 환자의 미생물에 유효한 소독제를 사용하여 매일 소독한다[38, 46, 58]. (II)
- 6.2.1.11 수술실, 고위험 시술실, 중환자실, 검체를 다루는 검사실 등은 매일 소독제를 이용하여 청소한다. 투석 환자의 경우, 침대, 투석기계 표면 및 투석에 사용된 물품은 각 환자의 투석이 끝난 후에 소독한다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.12 환자 치료영역에 연무(mists) 또는 에어로졸(aerosols)을 생성하거나 먼지를 분산시키는 청소나 소독 방법은 피한다[38, 46, 58]. (IB)

<sup>1</sup> 의료기관 사용 기구 및 물품 소독 지침 [보건복지부 고시 제2017-101호, 2017.6.22., 개정, 시행] 제3조 기구별 소독수준 비위험기구 (Noncritical instrument)

- 6.2.1.13** 대걸레, 걸레, 용액의 효과적인 사용을 위한 적절한 절차를 따른다[38, 46, 58]. (II)
- A** 청소용액은 필요할 때마다 혹은 매일 준비하고, 병원 규정과 절차에 따라 정기적으로 깨끗한 청소용액으로 교체한다. (II)
  - B** 대걸레는 매일 아침 또는 병원 규정에 따라 교체하며, 혈액이나 체액이 다량으로 쏟아진 것을 6.3.2.3의 방법으로 소독 후 청소한 후에 교체한다. (II)
  - C** 대걸레와 걸레는 사용 후 세탁하고 다시 사용하기 전에 건조시킨다. (II)
- 6.2.1.14** 주·야간 마지막 수술이 끝난 후 수술실 바닥은 습식진공청소기 또는 일회용 대걸레와 공인된 기관의 허가받은 소독제로 시행한다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.15** 감염관리 영역이나 수술실 입구 바닥에 점착성 매트(tacky mats)는 사용하지 않는다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.16** 면역저하 환자(예, HSCT 환자)의 치료영역은 적절한 먼지제거 방법을 사용한다[38, 46, 58]. (IB)
- A** 공인된 기관에서 허가 받은 소량의 병원용 세제/소독제를 사용하여, 매일 젖은 걸레로 수평 표면을 청소한다. (IB)
  - B** 먼지를 분산시키는 청소법(예, 먼지털이개를 이용한 청소)은 피한다. (IB)
- 6.2.1.17** 고위험 환자 치료영역에서는 HEPA필터가 장착된 진공청소기를 사용하고, 진공상태를 좋은 상태로 유지한다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.18** 면역저하 환자 입원병실은 먼지 분산을 최소화하기 위해 연마기로 복도를 청소하거나(buffing corridor floors), 왁스칠을 하거나(waxing), 진공청소를 할(vacuuming) 때 병실문을 닫아둔다[38, 46, 58]. (IB)
- 6.2.1.19** 간호 처치실이나 신생아실의 환경 표면의 소독 시 제조업체의 지침이나 안전 권고안에 따라 공인된 기관의 허가 소독제를 사용하며, 환경 표면에 잔류하는 소독제에 신생아들이 불필요하게 노출되는 것을 피한다. (IB) 아기가 머무르는 동안 인큐베이터나 요람을 소독하지 않는다[38, 46, 58]. (IB)

## 6.2.2 혈액 및 체액에 오염된 환경관리

- 6.2.2.1** 혈액이나 체액을 엮지른 경우는 장갑이나 적절한 보호장구를 착용하고 주의하여 제거한다[38, 58, 59]. (IB)
- 6.2.2.2** 소량(10mL 미만)의 혈액이나 체액이 쏟아진 환경에는 HBV(Hepatitis B Virus)나 HIV(Human Immunodeficiency Virus) 사멸력이 있는 낮은 수준의 소독제를 이용하여 혈액이나 체액이 완전히 닦이도록 한다. 차아염소산나트륨(Sodium Hypochlorite)을 사용할 경우 염소계열 소독제를 1:100(소독제 원액 5% 기준)으로 희석하여 유효염소 농도를 0.05% 또는 500ppm으로 만든다[38, 58, 59]. (IB)
- 6.2.2.3** 다량(10mL 이상)이 쏟아진 경우는 먼저 흡수성이 있는 티슈나 일회용 타올 등으로 혈액이나 체액을 흡수시켜 방수비닐에 넣어 폐기하고, 그 부위는 중간 수준 소독제(결핵 사멸력이 있는 소독제를 말하며, 소독제 제품 시험성적서를 확인)를 이용하여 혈액이나 체액이 완전히 닦이도록 한다. 차아염소산나트륨을 사용할 경우 염소계열 소독제를 1:10(소독제 원액 5% 기준)으로 희석하여 유효염소 농도를 5,000ppm으로 만든다. 만약 혈액이나 체액이 흡수되는 환경 표면이라면 먼저 소독제를 적용한 후 닦아내도록 한다[38, 58, 59]. (IB)

## 6.2.3 카펫과 천으로 된 가구

- 6.2.3.1** 의료기관의 공용 장소의 카펫은 진공청소하도록 하고, 먼지의 분산을 최소화하도록 고안된 장비로 정기적으로 청소한다 [38, 58]. (II)
- 6.2.3.2** 카펫은 먼지나 에어로졸 분산을 최소화하는 방법으로 병원규정에 따라 정기적으로 대청소한다[38, 58]. (II)

- 6.2.3.3 환자 치료영역 또는 혈액이나 체액유출이 빈번한 영역(화상병동, 수술실, 검사실, 중환자실 등)은 카페트의 사용을 피한다 [38, 58]. (IB)
- 6.2.3.4 카페트 타일 위에 었질러졌다면 혈액과 체액에 오염된 카페트 타일은 교체한다[38, 58]. (IB)
- 6.2.3.5 곰팡이의 번식을 예방하기 위해 젖은 카페트는 완전히 건조시킨다. 72시간 이후에도 젖어 있다면 교체한다[38, 58]. (IB)
- 6.2.3.6 면역저하 환자의 입원실과 복도에서 카페트는 사용하지 않는다[38, 58]. (IB)
- 6.2.3.7 체액에 오염될 가능성이 높은 영역(예, 소아과 병동)과 고위험 환자 치료영역의 가구와 비품은 천을 씌운 가구(upholstered furniture) 사용을 금한다[38, 58]. (II)

### 6.2.4 환자 치료영역 내의 꽃과 식물

- 6.2.4.1 면역저하 환자 치료영역에서는 화분, 생화, 조화 등을 허용하지 않는다[38, 58, 59]. (III)

### 6.2.5 특수한 미생물

#### 6.2.5.1 다제내성균

- A 환자가 자주 접촉하는 주변 환경 표면(침상, 상두대, 의료기기 표면)과 병실바닥을 공인된 기관의 허가 받은 소독제로 닦는다[38, 58]. (IB)
- B 환자 퇴원 후에는 환경 표면 전반의 소독을 시행한다(Terminal cleaning)[38, 58]. (IB)
- C 리넨(linen)이나 가운은 주변 환경을 오염시키지 않도록 사용 후 오염세탁물함에 분리수거한다[38, 58]. (IB)
- D 리넨을 이동, 세탁하는 과정에서 주변 환경을 오염시키지 않도록 주의한다. 취급자는 마스크, 장갑(필요시 가운 또는 앞치마)을 착용한다[38, 58]. (IB)

#### 6.2.5.2 로타바이러스(Rotavirus)

- A 환자의 간호에 필요한 물품(기저귀, 배변 후 처리를 위한 물휴지 등)은 각 환자 침상마다 구비하여 사용함으로써 물품으로 전파될 수 있는 기회를 차단한다. 환자에게 사용하는 침구 등도 구분하여 사용한다[38, 58]. (IB)
- B 모든 환경 표면은 청결한 수준의 청소를 유지하는 것이 중요하다[38, 58]. (IB)
- C 청소과정에서 모아진 환자의 분변이나 구토물은 다른 환경 표면이나 사람들을 오염시키지 않는 방법으로 즉시 폐기한다 [38, 58]. (IB)
- D 환경 표면에서 최소 10일간 생존할 수 있으며, 효과적인 소독제로는 알코올(95% 에탄올, 70% 이소프로판올), 염소계 소독제(800ppm 이상), 로타바이러스 사멸력이 검증된 사급암모늄염화물 등이 유효하므로 환경에 적용가능성을 확인하여 사용한다[38, 58]. (IB)
- E 침상을 닦는 걸레와 기타 주변기기를 닦는 걸레는 구별되어야 하며 하나의 걸레로 모든 표면을 닦지 않는다[38, 58]. (IB)
- F 오염구역에 소독제를 분무하는 것은 효과적이지 않고 작업자가 소독 성분을 흡입할 위험성이 높으므로 적용하지 않는다 [38, 58]. (IB)

#### 6.2.5.3 노로바이러스(Norovirus)

- A 변기, 수도꼭지, 전화기, 문손잡이 등 손이 많이 닿는 모든 물품이나 환경 표면은 정기적으로 청소와 소독을 한다[38, 58]. (IB)
- B 공용물품은 반드시 중간 수준 이상의 소독제를 이용하여 소독한 후 다른 환자에게 사용한다[38, 58]. (IB)

- C 증상이 발생하기 이전부터 감염력이 있으며, 증상이 호전된 후에도 2주 또는 그 이상 바이러스가 변에서 분리될 수 있으며, 효과적인 소독제로는 알코올(75% 이상 에탄올), 염소계 소독제(1,000ppm 이상, 나무나 흡수성이 있는 표면의 경우는 5,000ppm 적용), 노로바이러스 사멸력이 검증된 사급암모늄제 등이 유효하므로 환경에 적용가능성을 확인하여 사용한다[38, 58]. (IB)
- D 노로바이러스 위장관염 유행이 발생하면 청소와 소독을 더 빈번하게 시행한다[38, 58]. (IB)
- E 오염도가 낮은 부위에서 높은 부위로 청소와 소독을 하며, 대변이나 토물은 가능한 한 일회용 걸레로 닦아낸다. 사용한 걸레를 재사용할 경우 염소계 소독제를 이용하여 소독하여 사용한다[38, 58]. (II)

#### 6.2.5.4 클로스트리듐 디피실레(*Clostridium difficile*)

- A *C. difficile*로 오염된 환경은 아포를 제거할 수 있는 염소계열 소독제[1:10(소독제 원액 5% 기준)으로 희석하여 유효염소 농도를 5,000ppm으로 만듦]를 사용하며, 금속 제품의 부식과 가구의 변색, 호흡기와 피부에 자극이 있으므로 사용과 보관 시 주의를 요한다[38, 58]. (IB)
- B 환자의 병실을 청소할 때 화학물질로부터 직원을 보호하고 아포의 확산을 예방하기 위해 반드시 장갑과 가운을 포함한 개인보호구를 착용하고 청소한다[38, 58]. (IB)

#### 6.2.5.5 크로이츠펠트 야콥병(Creutzfeldt-Jakob Disease; CJD)

- A 일회용 커버 등을 사용하여 부검 테이블과 표면이 체액으로 오염되는 것을 최소화한다[38, 58]. (II)
- B CJD 감염위험성이 높은 인체조직(중추신경계 조직 및 뇌척수액 등)에 오염된 표면은 개인보호구를 착용하고 눈에 보이는 조직을 제거한 후 한 시간 이상 수산화나트륨(1N NaOH)이나 차아염소산나트륨(10,000~20,000ppm)으로 덮어두고 이후 물로 세척하고, 흡수물질로 제거한다[38, 58]. (II)
- C 수산화나트륨이나 차아염소산을 사용할 수 없는 표면은 개인보호구를 착용한 후 철저히 닦아낸다. 조직이나 혈액, 체액 등이 기기에 붙은 채 건조되는 것을 막기 위해 가능한 한 빨리 기기를 닦아내고, 세척에 사용한 물품들은 모두 의료폐기물로 처리한다[38, 58]. (II)
- D 중추신경계 조직 및 뇌척수액에 의한 환경오염이 없는 경우 CJD 의심 환자, 확진 환자 입원병실의 일상적인 청소와 종결 소독을 위해 수산화나트륨(2N NaOH)이나 아주 강한 차아염소산 나트륨(50,000~60,000ppm)의 사용은 필요하지 않다 [38, 58]. (II)
- E 크로이츠펠트-야콥병 및 변종 크로이츠펠트-야콥병 오염이 의심되는 기구나 환경에 대한 소독과 멸균 방법은 질병관리 본부의 '크로이츠펠트 야콥병 관리지침(2016)'에 따른다[38, 58]. (IC)

이 외 미생물의 경우 질병관리본부 의료기관의 소독과 멸균지침(부록 1-3장)에 따라 수행한다. (IC)

## 6.2.6 환경에 대한 검사

- 6.2.6.1 의료기관의 공기, 물, 환경 표면에 대한 무작위적인 미생물검사는 시행하지 않는다[58, 59]. (IB)
- 6.2.6.2 유행이 발생했을 때 역학조사의 한 부분으로 미생물 검사를 시행하거나, 오염이 감지된 위험한 환경상태 평가를 위해 시행하거나, 위험이 제거되었음을 입증하기 위해 미생물 검사를 시행한다 [58, 59]. (IB)
- 6.2.6.3 다음과 같은 경우는 미생물 검사를 실시한다[38]. (II)
  - A 멸균과정의 생물학적 모니터링
  - B 인공신장실의 투석수와 투석물 배양
  - C 내시경과 치과 수관의 소독상태 평가

D 감염관리지침의 변화나 감염관리 방법의 영향을 짧은 기간 동안 평가

6.2.7 의료기관의 세탁물과 의료폐기물 관리: 의료기관의 세탁물 관리규칙[보건복지부령 제283호]과 폐기물관리법 시행규칙[환경부령 제589호]에 따른다.

### 6.3 참고지침서

- Schulster LM CR, Arduino MJ, Carpenter J, et al. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations from CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Chicago, IL: American Society for Healthcare Engineering/American Hospital Association; 2004.
- Rutala WA, Weber, D.J., the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008.
- Best practices for environmental cleaning for prevention and control of Infections In all health care settings- 2nd edition. 2012.

## 제6장의 부록 1

### 의료기관 사용기구 및 물품 소독지침

[보건복지부 고시 제2017-101호, 2017.6.22., 개정, 시행]

제3조 기구별 소독수준 비위험기구(Noncritical instrument)

가. 대상: 손상이 없는 피부와 접촉하지만 점막에는 사용하지 않는 기구로 지질바이러스와 세균, 곰팡이를 제거할 수 있는 낮은 수준 소독을 적용한다. 혈압측정기, 청진기, 변기, 목발, 침대 난간, 물잔, 리넨, 음식 쟁반, 심전도 도구, 침상 테이블, 방사선 촬영용 카세트, 병실 집기 등이 여기에 속한다.

나. 소독 수준: 일반적으로 세균, 바이러스, 일부 곰팡이를 죽이지만 결핵균이나 세균 아포는 죽이지 못하는 '낮은 수준'의 소독을 적용한다. 다만, 피가 묻은 비위험기구는 세균, 바이러스, 진균과 결핵균은 죽이지만 세균 아포만 죽이지 못하는 '중간 수준'의 소독을 적용한다.

다. 주의사항

- 1) 손상이 없는 피부 자체는 대부분의 미생물에 대하여 효과적인 방어벽으로 작용하므로 멸균이 필요하지 않다.
- 2) 일반적으로 비위험기구에 의해 환자에게 감염이 전파될 위험은 거의 없지만 의료진의 손을 오염시키거나 의료기구와의 접촉을 통해 간접적으로 감염을 전파시킬 수 있다.
- 3) 대부분의 비위험기구는 소독을 위해 중앙공급실로 보낼 필요 없이 사용한 장소에서 소독하여 재사용할 수 있다.
- 4) 환자의 혈액이나 미생물 검체를 취급하는 검사실과 같이 미생물에 의한 오염이 우려되는 곳은 환경소독제를 이용한 지침에 따르도록 하며, 일반 사무실이나 창고와 같이 환자의 치료에 관여하지 않는 곳은 일반적인 방법으로 청소한다.

6

의료기관의  
환경관리



# 7

## 삽입기구 관련 감염 예방지침 공통 권고

- 7.1 삽입기구 관련 감염 개요 및 감염감시
- 7.2 삽입기구 관련 감염 예방지침: 공통 권고



## 7.1 삽입기구 관련 감염 개요 및 감염감시

### 7.1.1 개요

삽입기구란 배액을 위해 삽입하거나(예, 도뇨관), 혈관에 접근을 용이하게 하기 위해 삽입하거나(예, 중심정맥관), 인공호흡을 위하여 삽입하는 기구(예, 기도삽관)를 말한다. 이러한 삽입기구를 통하여 병원체가 인체 내로 침범하여 감염이 발생할 수 있으며, 삽입기구의 사용이 빈번한 중환자실에서의 주요 의료관련감염의 원인이므로 삽입기구 관련 감염의 예방은 무엇보다도 중요하다. 삽입기구 사용과 관련된 감염을 감소시키기 위한 방안으로는 기구 삽입 전에 기구의 삽입이 필요한 것인지에 대한 평가가 선행되어야 하며, 기구의 삽입은 훈련된 의료진에 의해 적절한 기구가 삽입되어야 하며, 삽입기간을 최소화하는 것이다[13].

### 7.1.2 감염감시

삽입기구 관련 감염을 예방하기 위해서는 지속적인 감염감시를 수행하여 감염발생을 모니터링하고 그 결과를 공유함으로써 문제를 파악하고 감염예방을 위한 계획을 수립 및 수행이 필요하며, 이를 위하여 인력 및 행정적 지원이 수반되어야 한다[4, 13, 60]. 감염감시는 표준화된 정의 및 기준에 맞추어 지속적으로 시행하고 분석하여야 개별 의료기관 내부에서의 추세를 파악할 수 있고 타 기관과 비교하여 문제점을 찾아내고 해결을 위한 대책을 수립할 수 있다. 감시 결과를 해당의료진, 부서의 장 및 경영진과 공유하여 대책을 수립하고 문제를 개선하여 궁극적으로 감염발생을 감소시킬 수 있을 것이다[61].

7  
삽입기구  
관련 감염  
예방지침  
공통 권고

## 7.2 삽입기구 관련 감염 예방지침: 공통 권고

- 7.2.1 삽입기구 관련 감염에 대해 감시를 수행한다. 단, 의료기관의 특성과 해당 기관 내에서의 중요도에 따라 감시할 감염의 종류나 대상을 선택할 수 있다[62~67]. (IB)
- 7.2.2 감염감시 결과는 해당 의료진과 의료기관의 장에게 피드백한다[62~67]. (IB)
- 7.2.3 감염감시는 표준화된 감염감시기준(예, 전국 중환자실 감염감시체계 감염감시기준 등)에 따라 시행한다[62~67]. (IB)
- 7.2.4 의료기관은 삽입기구 관련 감염에 대한 근거기반의 감염예방관리 지침 및 교육을 제공하고, 해당 의료진은 이에 대한 교육을 받는다[62~67]. (IB)
- 7.2.5 삽입기구 관련 감염을 예방하기 위해 해당 의료기관은 인력 및 행정적 지원을 제공한다[62, 64~66]. (IB)



# 8

## 인공호흡기 관련 폐렴 표준예방지침

- 8.1 인공호흡기 관련 폐렴의 개요 및 위험인자
- 8.2 인공호흡기 관련 폐렴 예방지침 권고
- 8.3 참고지침서



## 8.1 인공호흡기 관련 폐렴의 개요 및 위험인자

### 8.1.1 개요

인공호흡기 관련 폐렴은 기도 삽관 및 인공호흡기를 적용하고 적어도 48시간 이후 발생하는 하부 호흡기 감염으로 중환자실 주요 의료관련감염의 하나이다. 인공호흡기 관련 폐렴발생 시 높은 이환율과 사망률을 보이며, 이로 인한 중환자실 평균 재원 일수가 증가하고 환자 개인 및 국가 차원의 의료비용 증가로 사회적인 비용 손실을 가져올 수 있다. 인공호흡기 관련 폐렴은 인공호흡기 유치 환자의 약 10~20% 에서 발생할 것으로 추정되며 [65, 68], 2014년 7월부터 2015년 6월까지 전국 중환자실을 대상으로 의료관련 감염감시를 수행한 전국 의료관련 감염감시체계의 최근 보고자료에 따르면, 인공호흡기 관련 폐렴의 1,000기구일수당 발생 건수는 1.23(95% CI, 1.12~1.35)이었다[69].

인공호흡기 관련 폐렴을 예방하기 위해서는 인공호흡기 사용을 최소화하는 것이 가장 중요하고, 그 밖에 인공호흡기 관련 폐렴의 발생기전과 위험인자를 이해하고 예방지침의 준수가 필요하다.

### 8.1.2 위험인자

인공호흡기 관련 폐렴은 상기도 및 위장관에 집락된 균이 폐로 흡인되어 발생하는 것이 주된 발생 기전이며, 만성폐질환을 가지고 있는 환자이거나 면역저하자인 경우 위험이 증가되고 호흡기구의 오염도 위험요인이 될 수 있다. 그러므로 인공호흡기 관련 폐렴발생 위험을 최소화하기 위한 전략으로는 인공호흡기 사용의 최소화, 미생물에 의한 구강인두 및 위장의 집락화를 감소시키고 호흡기 분비물의 흡인 방지, 호흡기구를 오염되지 않게 관리하는 것이 주요 전략이다[65, 68, 70, 71].

## 8.2 인공호흡기 관련 폐렴 예방지침 권고

### 8.2.1 인공호흡기 사용의 최소화

- 8.2.1.1 임상적으로 가능한 환자군에서 비침습적 양압 환기를 사용한다[65, 70, 72]. (IA)
- 8.2.1.2 인공호흡기 유치 환자는 가능한 한 진정제 투여를 최소화한다[65, 72]. (IB)
- 8.2.1.3 금기가 아니라면, 매일 환자에게 투여 중인 진정제를 중단하여 자발적으로 각성(spontaneous awakening)하는지를 매일 확인하고 자발호흡을 시도하여 기도 삽관 제거 가능성을 평가한다[65, 72]. (IB)

인공호흡기 관련 폐렴을 예방하기 위해 인공호흡기 사용을 최소화하는 것이 중요하다. 적응증이 되는 경우 가능한 한 비침습적 양압 환기를 시행하는 것이 권고되며, 인공호흡기 치료를 시작한 환자에서는 가능한 한 빨리 제거할 수 있는 방안을 모색하는 것이 필요하다. 인공호흡기를 가지고 있는 환자의 경우, 환자의 불안을 경감시키고 통증을 줄이기 위한 방법으로 진정제를 투여하는데, 진정제의 장기 투여 시 과도한 진정 효과로 자발적인 각성이 줄어들고 그로 인해 인공호흡기 유치기간이 길어질 수 있다. 매일 진정제를 중단하는 경우와 그렇지 않은 경우를 비교한 체계적 고찰연구에서 매일 진정제 투여를 중단하고 자발적인 각성을 유도한 경우 인공호흡기

유치기간을 의미 있게 감소시켰으며[73], 자발적 각성과 자발호흡 유도를 같이 시도한 경우 기관내관 발관의 성공가능성이 높았다[74]. 하지만, 준비되지 않은 상태에서 기관내관을 제거하여 다시 삽관하는 경우 감염의 위험이 증가할 수 있으므로 주의가 필요하다[65].

### 8.2.2 흡인 방지

- 8.2.2.1 금기가 아니라면, 비강보다는 구강삽관경로(oro-tracheal route)를 선택한다[70, 72]. (IB)
- 8.2.2.2 금기가 아니라면, 흡인 위험성이 높은 환자(예, 인공호흡기나 비위관 영양 튜브 유치 환자)는 환자의 상체를 30~45° 올려 준다[65, 70, 75]. (IB)
- 8.2.2.3 커프가 있는 기관내관을 사용한다[65, 72]. (IB) 기도 삽관 커프 압력이 20cmH<sub>2</sub>O 이상 유지되도록 한다[65, 72]. 단, 압력이 과도하게 상승하면 기관 점막의 허혈이 생겨 기관의 손상을 유발하기 때문에 주의하도록 한다. (II)
- 8.2.2.4 72시간 이상 기계 환기가 필요할 것으로 예측되는 환자에게 성문 하부에 축적된 기도 분비물을 지속적으로 배출하는 기능(continuous aspiration of subglottic secretions; CASS)이 포함된 기관내관 또는 기관절개관(tracheostomy tube)을 사용한다[65, 70, 72]. (II)

비강을 통해 기관삽관하는 경우 부비동염 및 인공호흡기 관련 폐렴 발생이 증가할 수 있기 때문에[76], 비강보다는 구강을 통한 삽관이 권고된다. 구강-위장관 분비물의 흡인은 인공호흡기치료를 받고 있는 환자에서 흔하게 발생할 수 있고 인공호흡기 관련 폐렴의 주요 발생 요인이므로 상체를 30~45° 올려 주었을 때 인공호흡기 관련 폐렴발생을 감소시킬 것이라고 예측할 수 있다. 이에 대한 연구가 많지 않아 2003년 CDC/HICPAC 지침에서는 약한 권고를 주었으나, 최근 체계적 고찰연구에 따르면, 상체 거상 시 임상적으로 의심되는 인공호흡기 관련 폐렴발생을 유의하게 감소시켰다는 보고가 있고 (RR 0.36; 95% CI 0.25~0.5), 추가 비용 없이 쉽게 수행할 수 있는 중재 방법이기 2010년 이후의 여러 지침에서는 강하게 권고하고 있다.

흡인을 방지하기 위해 기관내관의 적절한 선택과 사용이 필요하다. 커프가 있는 기관내관을 사용하도록 하며, 커프 압력이 20 cmH<sub>2</sub>O 미만인 경우 인공호흡기 관련 폐렴발생의 위험이 증가할 수 있다는 보고가 있다[77]. 그러므로 적절한 압력을 유지하여 커프 주변에 모인 분비물이 하부호흡기로 흘러 들어가지 않도록 하여야 한다.

장기간 인공호흡기 유치가 필요한 경우 흡인을 예방하기 위해 지속적으로 성문하부에 축적된 분비물을 배출할 수 있는 기능이 포함된 기관내관을 사용할 수 있다. 인공호흡기치료를 받는 환자에서 간헐적 기도 분비물의 흡인과 CASS를 사용한 군에 대한 13개의 무작위 대조연구의 메타분석에서 CASS를 사용한 군에서 그렇지 않은 군에 비해 인공호흡기 관련 폐렴발생이 55% 낮았고, 전체 재원기간 및 사망률을 낮추지는 못하였지만 인공호흡기 사용기간과 중환자실 재실기간은 각각 1.1일, 1.5일이 감소되었다[78]. CASS의 사용은 48~72시간 이상 인공호흡기치료가 필요한 환자에서 도움이 되는 것으로 보고되어[79], 72시간 이상 인공호흡기치료가 필요한 환자에게만 CASS 사용을 권고한다. 하지만, 기관삽관 시에 미리 환자가 얼마나 인공호흡기치료가 필요할지를 예측하기란 쉽지 않을 것이므로 환자의 중증도 및 필요성을 평가하여 선택하는 것이 도움이 될 것이다[65]. 이러한 근거를 바탕으로 PHAC와 SHEA에서는 인공호흡기 관련 폐렴예방을 위해 CASS 사용을 강하게 권고하고 있고, 국내 전문가 의견에서도 강한 권고를 제시하였으나, 아직은 CASS 사용이 의료보험 적용을 받지 못하여 사용이 제한적이므로 국내 의료기관에서의 적용성은 매우 낮을 것으로 평가되어, 약한 권고(category II)로 하향조정하였다. 국내에서도 의료보험 적용이 가능하게 되어 CASS의 원활한 사용이 가능하다면, 권고 등급이 상향 조정되어야 한다.

### 8.2.3 인공호흡기 회로 및 기구 관리

- 8.2.3.1 환자에게 사용 중인 호흡기 회로는 주기적으로 교환하지 않는다. 눈에 보이게 오염되었거나 기능에 문제가 생겼을 때 교체한다[65, 70, 72]. (IA)
- 8.2.3.2 인공호흡기 내부를 일상적으로 멸균하거나 소독하지 않는다[70, 72]. (IB)
- 8.2.3.3 인공호흡기 튜브에 고이는 응축수는 자주 배출시키고, 환자 쪽으로 들어가지 않도록 주의한다[65, 70, 72]. (IB)
- 8.2.3.4 인공호흡기 관련 폐렴예방을 위해 폐쇄형 흡인카테터와 개방형 흡인카테터 중 선호되는 것에 대한 권고는 없다[65, 70, 72]. (II). 단, 폐쇄형 흡인카테터는 1) 분비물 양이 많아서 흡인 시 의료진과 주변 환경이 노출될 위험이 높은 경우 2) 다체내성균이나 전파예방이 필요한 병원체 감염에서 그 사용을 고려해 볼 수 있다[70]. (III)
- 8.2.3.5 개방형 흡인시스템을 사용하는 환자에서 매회 흡인 시 멸균된 일회용 흡인카테터와 멸균수를 사용한다[70, 72]. (IB)
- 8.2.3.6 흡인통(suction bottle) 및 통에 연결된 수집용 튜브는 환자마다 교체한다. 하지만, 환자가 단기간 머무는 치료실(예, 수술 후 회복실, 응급실 등)에서 적절한 교체주기에 대한 충분한 근거는 아직 없다[72]. (II)

인공호흡기와 환자의 기도삽관 튜브를 연결하는 호흡기 회로는 흔히 간과되기 쉬운 폐렴의 발생 위험요인으로 매일 정기적으로 오염 여부를 육안으로 확인하고 오염이 있는 경우 즉시 교체를 해야 한다. 회로를 주기적으로 교체하는 것이 감염예방에 기여한다는 근거가 없으며[80] 교체과정에서 오염이 발생할 가능성이 있어서 정기적인 교체는 권고하지 않는다. 인공호흡기 회로와 연결되는 삽관 튜브의 입구와 인공호흡기에 연결하여 사용하는 네블라이저(nebulizer) 입구에는 온도 차이에 의한 응결이 흔히 발생하고 이 응결을 방지하지 못하거나 즉시 제거하지 않는 경우 중환자실 표면 환경에 토착화되어 있는 병원균에 의해 오염이 되기 쉽고 삽관 튜브를 통해 환자의 호흡기로 들어갈 수 있다. 따라서 관리에 세심한 주의가 필요하고 수시로 응결이 발생하였는지 관찰해야 하며 응결이 발생한 경우 역류를 방지하기 위해 즉시 배출해야 한다.

현재 폐쇄형 흡인카테터와 개방형 흡인카테터, 두 가지 종류의 카테터가 사용 가능하다. 인공호흡기 관련 폐렴의 예방 측면에서는 흡인카테터 종류별 차이는 없으나[81], 흡인 시 환자와 의료진이 분비물에 노출되는 것을 감소시켜 줄 수 있다는 면에서 폐쇄형 흡인카테터 사용을 고려할 수 있다.

흡인카테터 또는 흡인기구(흡인통 및 수집용 튜브)가 *Pseudomonas* spp. 또는 *Acinetobacter* spp. 등의 균주에 오염되어 그 균주에 의한 유행이 발생한 사례가 보고된 바 있다[82, 83], 의료기관에서는 흡인카테터를 재사용하지 않아야 한다. 멸균폐쇄형 흡인시스템의 사용 시 정해진 기간 동안 사용 후 폐기하며, 개방형 흡인시스템 사용 시에는 매회 흡인 시 멸균된 일회용 제품을 사용해야 한다. 환자 간 교차오염을 방지하기 위해 흡인기구는 환자마다 개별 사용하여야 한다. 다만 환자가 단기간 머무는 수술 후 회복실이나 응급실에서는 환자마다 교체하는 것이 어려우며, 적절한 교체 시점에 대한 근거가 아직 충분하지 않다. 가정간호를 하는 경우에는 흡인카테터를 적절한 멸균과정을 거친 후 재사용을 고려할 수 있으나, 본 지침의 범위에 해당되지 않기 때문에 추가적으로 언급하지 않았다.

### 8.2.4 구강인두 및 위장관의 균집락 예방

- 8.2.4.1 인공호흡기 치료를 받는 환자에게 클로르헥시딘으로 구강 위생을 수행한다[65, 70, 72]. (IB)
- 8.2.4.2 인공호흡기 관련 폐렴을 예방하는 목적으로 항생제를 투여하지 않는다[72]. (IB)
- 8.2.4.3 스트레스성 위궤양 예방은 인공호흡기 관련 폐렴을 예방하는 측면이라기보다는 위장관 출혈의 위험이 높은 환자에서 위장관 출혈을 예방하는 목적으로 투여할 수 있다. Sucralfate, H2-antagonists, antacids 모두 비슷한 폐렴발생 위험이

있으므로 인공호흡기 관련 폐렴예방 측면에서는 선호되는 약제에 대한 권고는 없다[65, 70, 72]. (II)

인공호흡기치료를 받는 환자에서 클로르헥시딘을 이용한 구강위생의 수행 시 폐렴예방의 효과를 알아보기 위해 16개의 무작위배정연구와 다수의 메타분석이 시행되었다. 그 결과에서 클로르헥시딘의 구강위생 시 인공호흡기 관련 폐렴발생을 약 10~30% 정도 감소시켰음을 보여주었다[65, 84]. 클로르헥시딘을 이용한 구강위생은 Institute for Healthcare Improvement (IHI)에서 제시하고 있는 인공호흡기 번들(ventilator bundle)에 포함되어 있다.

2014년 SHEA/IDSA 지침에서는 인공호흡기 관련 폐렴발생의 감소 효과는 관찰되었지만, 인공호흡기 적용 기간, 중환자실 입원기간, 사망률 변화에 미치는 영향이 분명하지 않아 근거강도를 중등으로 제시하였고[65], 2016년에 발표된 체계적 고찰 및 메타분석도 이와 비슷한 결과를 보였다[84]. 본 지침서에서는 이를 바탕으로 인공호흡기치료를 받는 환자에서 클로르헥시딘을 이용한 구강위생을 수행할 것을 강하게 권고하였고, 그 근거의 강도는 중등으로 결정하였다.

스트레스성 위궤양의 예방 시 위장관 출혈의 위험은 감소하나, 인공호흡기 관련 폐렴의 발생이나 그로 인한 사망률에는 영향을 미치지 않는다[65, 70, 72, 85]. 위장관 출혈 위험이 낮은 경우에 스트레스성 위궤양의 예방을 위해 위산도(pH)를 높이는 경우 위장관 내 집락균 수가 증가할 수 있고 폐렴의 위험이 증가될 수 있는 것으로 보고된다[86, 87]. IHI 인공호흡기 번들에 스트레스성 위궤양의 예방이 포함되어 있지만, 이는 스트레스성 위궤양을 예방하여 위장관 출혈을 감소하고자 하는 목적임을 이해하는 것이 필요하다. Sucralfate, H<sub>2</sub>-antagonists, antacids 중에 폐렴발생 위험을 최소화할 수 있는 약제를 선택하기 위한 여러 연구가 있었지만, 세 약제 모두 폐렴발생에 큰 차이를 보이지 않았다[72].

### 8.2.5 일반적인 감염예방 방안(관련 지침: 공통 권고안 및 표준주의 참조)

- 8.2.5.1 호흡기 분비물이나 호흡기 분비물에 오염된 물품에 접촉 시 장갑을 착용한다. 장갑을 착용하기 전에도 손위생을 시행하며, 사용한 장갑은 즉시 벗고 다시 손위생을 시행한다. 호흡기 분비물에 오염된 물품을 다룬 후 다른 환자에게 접촉하거나 혹은 같은 환자에서 오염된 부위 접촉 후 호흡기나 호흡기 장치를 다룰 때에는 오염된 장갑을 벗고 손위생을 한 후에 새 장갑으로 교체한다[70, 72]. (IB)
- 8.2.5.2 일상적으로 가운을 착용할 필요는 없으나, 다량의 호흡기 분비물에 오염될 가능성이 있는 경우 가운을 착용하고, 다른 환자의 접촉 전 가운을 교체한다[70, 72]. (II)
- 8.2.5.3 기관절개부위 관리 및 기관절개용 튜브 교환 시에는 무균술을 준수한다[70, 72]. (IB)
- 8.2.5.4 중증 환자에 있어 조기(중환자실 입원 48시간 내)에 비경구 영양을 공급하는 것은 의료관련감염과 사망위험을 증가시킬 수 있으므로 환자 상태를 고려하여 시작 시기를 조정한다[65]. (II)

중증의 성인 환자에서 경구영양(enteral feeding)은 비경구영양(non-enteral feeding)에 비해 감염률을 낮추고 중환자실 재실기간을 단축하는데 도움이 된다[88]. 하지만 경구영양만으로 충분한 칼로리의 영양공급이 어려운 경우, 경구영양과 함께 비경구영양을 같이 시작하는데, 이러한 경우 영양과다(overfeeding)로 인한 합병증 발생위험이 높다. 그러므로 언제 비경구영양을 시작하는 시점에 대한 논란이 있어 왔다. 2011년에 발표된 대규모 무작위 대조연구에 따르면 중증 환자에서 중환자실 입실 48시간 이내에 비경구영양을 시작하는 경우 입실 8일 또는 그 이후에 시작한 경우보다 감염률이 높고(26.2% vs. 22.8%, P=0.008), 중환자실 재실기간이 연장되었다[89]. 이를 바탕으로 SHEA/IDSA에서는 비경구 영양공급을 조기에 시작하는 것을 권고하지 않고 있

다. 하지만, 본 지침에서는 경구영양이 불가능한 경우 등 환자의 상태에 따라 영양공급 방식이 달라질 수 있기 때문에[90], 아직은 조기영양공급 금지를 일반화하기는 어려울 것으로 판단되어 환자의 상태에 따라 시기를 조정할 수 있다는 권고를 제시하였다.

### 8.3 참고지침서

- Tablan OC, Anderson, L. J., Besser, R., Briges, C., Haiieh, R. Guidelines for preventing healthcare-associated pneumonia. 2003.
- Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update. Infect Control Hosp Epidemiol 2014;35 Suppl 2:S133-54.
- PHAC. Infection control guideline for the prevention of healthcare-associated pneumonia. 2010.



# 9

## 중심정맥관 관련 감염 표준예방지침

- 9.1 중심정맥관 관련 감염의 개요 및 위험인자
- 9.2 중심정맥관 관련 혈류감염 예방지침 권고
- 9.3 참고지침서



## 9.1 중심정맥관 관련 감염의 개요 및 위험인자

### 9.1.1 개요

중심정맥관은 약물 투여뿐 아니라 투석, 영양공급, 혈관내 시술 등 다양한 목적으로 이용되고 있는데, 침습적 의료장비이기 때문에 여러 문제를 야기할 수 있다. 그 중 하나가 감염 합병증인 중심정맥관 관련 혈류감염이며, 이는 주요 의료관련감염 중 하나이다. 중심정맥관 관련 혈류감염 발생 시 의료비용의 증가, 재원기간의 연장, 이 환율과 사망률이 증가한다[9, 63, 64]. 따라서, 중심정맥관을 사용하기 전후 적절한 예방관리 방안을 이해하고 수행하는 것이 중요하다.

### 9.1.2 위험인자

중심정맥관의 종류에 따라 주요 감염발생 기전이 달라질 수 있다. 단기간 사용하는 중심정맥관과 관련된 감염은 주로 삽입부위의 피부 상재균이 중심정맥관을 따라서 이동하여 중심정맥관의 끝을 오염시키면서 발생하는 경우가 대부분이다. 장기간 사용하는 중심정맥관 관련 감염의 상당 부분은 중심정맥관 연결부위(catheter hub)가 오염되어 중심정맥관 내강에 균이 정착하게 되고, 이로 인하여 감염이 발생할 수 있다. 때로는 다른 부위의 감염에서 균혈증이 발병하여 미생물이 혈류를 타고 와서 중심정맥관에 달라 붙어 집락되기도 하고, 드물게는 오염된 수액이 주입되어 혈류감염이 발생할 수도 있다[63, 91]. (그림 9-1)

중심정맥관 관련 감염위험을 예방하기 위한 핵심전략으로는 중심정맥관 삽입 및 관리 시 균의 오염을 최소화하고, 중심정맥관이 불필요한 경우 빨리 제거하여야 한다.

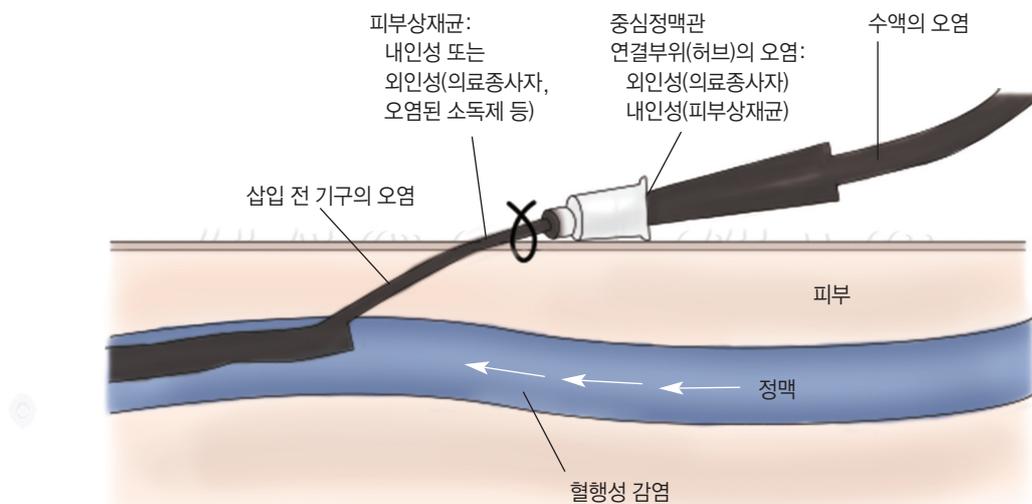


그림 9-1 • 중심정맥관 관련 혈류감염 발생 시 원인균의 유입경로

## 9.2 중심정맥관 관련 혈류감염 예방지침 권고

### 9.2.1 중심정맥관 삽입: 삽입부위

- 9.2.1.1 중심정맥관 삽입부위는 각 부위의 장점 및 감염합병증과 기계적인 합병증<sup>1</sup>의 위험을 고려하여 결정한다[9, 63]. (IA)
- 9.2.1.2 성인 환자에서 중심정맥관을 가능한 한 대퇴정맥에 삽입하지 않는다[63, 64]. (IB)
- 9.2.1.3 중심정맥관 삽입 시도 횟수를 줄이고 물리적 합병증을 감소시키기 위해 중심정맥관을 삽입할 때 초음파 장비를 이용할 수 있다. 이때 시술은 반드시 잘 훈련된 의료진이 해야 한다[63, 64]. (II)

중심정맥관 삽입부위 피부에 집락된 균의 수가 많을수록 정맥혈전염 발생의 위험이 높을수록 중심정맥관 관련 감염발생의 위험이 증가하기 때문에 삽입부위에 따라 감염발생이 다를 수 있다. 주로 삽입되는 부위는 쇄골하정맥(빗장밑정맥, subclavian vein), 내경정맥(목정맥, internal jugular vein), 대퇴정맥(넙다리정맥, femoral vein)이다. 성인에서 비터널형 중심정맥관 삽입부위를 결정할 때 출혈, 기흉 등의 기계적 합병증, 쇄골하정맥 협착 및 중심정맥관을 삽입하는 사람의 기술 등을 고려하여 삽입하는데, 감염예방 목적으로는 쇄골하정맥 부위가 적합하다.

빗장밑정맥에 삽입한 경우에 비해 대퇴정맥으로 삽입 시 중심정맥관에 균의 집락이 증가하였고, 중심정맥관 관련 감염 및 심부정맥혈전증(deep vein thrombosis) 발생의 위험이 높았다는 연구 결과가 있어서, CDC나 SHEA/IDSA 등의 지침에서 높은 근거수준으로 중심정맥관을 대퇴정맥에 삽입하는 것을 가능한 한 피하도록 권고하고 있다[63, 64]. 하지만, 대퇴정맥에 단기간 삽입 시는 내경정맥에 삽입한 경우와 비교하였을 때 감염률의 차이가 없었다는 연구 결과가 있었고[92~94], 외부 검토회과정에서 근거강도 하향 요청 의견이 있어서 근거강도를 하향하였다. 또한, 혈액투석 환자에서 쇄골하정맥 협착이 발생할 우려 등이 있어 빗장밑정맥으로 삽입을 피하도록 권고하는 경우도 있다[63].

최근 메타분석에서는 중심정맥관을 삽입할 때 초음파를 이용하면 기계적인 합병증을 줄일 수 있다고 보고하고 있어서[95], 필요에 따라 훈련된 의료진에 의해 시행하였을 때 도움이 될 것이다.

이와 같이, 중심정맥관 삽입부위를 결정할 때에는 환자의 안전, 무균상태 유지, 환자-특이 인자들(예, 기존의 중심정맥관, 기형 및 출혈경향 등), 초음파를 사용할 수 있는지, 기계적 합병증(예, 출혈, 기흉)의 위험 및 감염위험 등을 고려가 필요하다.

### 9.2.2 중심정맥관의 삽입: 중심정맥관의 종류

- 9.2.2.1 중심정맥관은 환자 치료에 필요한 최소 수의 포트와 내강이 있는 것으로 사용한다[9, 63]. (IB)

과거 관찰연구에서 내강이 여러 개인 중심정맥관을 사용 시 감염 합병증이 증가하였음을 보고하였다[96, 97]. 중심정맥관 내강의 수 또는 포트가 많은 경우 삽입 시 피부에 손상이 크고, 중심정맥관을 자주 조작할 수 있기 때문에 감염의 위험이 증가할 수 있다.

<sup>1</sup> 예, 기흉, 쇄골하동맥(빗장밑정맥, subclavian artery) 천자, 쇄골하정맥(빗장밑정맥, subclavian vein) 협착이나 열상, 혈액가슴증, 혈전, 공기색전, 정맥관이 잘못된 부위에 거치 등.

### 9.2.3 중심정맥관의 제거: 제거 시점

#### 9.2.3.1 중심정맥관이 더 이상 필요하지 않으면 즉시 제거한다[63, 64]. (IA)

매일 중심정맥관 유지가 필요한지 여부에 대하여 평가하고 필요하지 않다고 판단되는 경우 즉시 제거하는 것이 필요하다. 이는 중심정맥관 번들의 다섯 가지 항목 중 하나로 중심정맥관 관련 감염을 예방하기 위한 중요한 중재방안이다[98].

### 9.2.4 중심정맥관 삽입 및 관리 시 무균술 및 피부소독

9.2.4.1 중심정맥관 삽입부위를 만지기 전후, 중심정맥관 삽입 전후, 중심정맥관 조작 전후, 중심정맥관 교체 전후, 드레싱 전후에 비누와 물로 혹은 알코올 손소독제로 손위생을 한다. 중심정맥관 삽입부위를 소독제로 소독한 후에는 손으로 만지지 않는다 [9, 63, 64]. (IB)

9.2.4.2 중심정맥관을 삽입, 소독, 조작할 때 무균적으로 한다[9, 63, 64]. (IB)

9.2.4.3 중심정맥관을 삽입할 때 그리고 가이드와이어를 이용하여 중심정맥관 교체 시 모자, 마스크, 멸균가운, 멸균장갑 및 전신을 덮을 수 있는 멸균 방포를 사용하는 최대멸균차단(maximum barrier precaution)을 한다[9, 63, 64]. (IB)

9.2.4.4 중심정맥관 삽입 전 그리고 드레싱 교체 전에 알코올이 함유된 0.5% 초과 농도의 클로르헥시딘으로 피부 소독을 한다[9, 63, 64, 99]. 만약 클로르헥시딘 사용이 금기인 경우에는 요오드 팅크제(iodine tincture), 아이오도퍼를 사용할 수 있다.

9.2.4.5 삽입부위에 소독제가 충분히 마른 후에 삽입한다[9, 63, 64]. (IA)

중심정맥관 삽입 시 손위생과 무균술 준수는 중심정맥관 관련 감염을 예방하는데 있어서 중요하다. 2002년 시행된 체계적 고찰에서 삽입 시 최대멸균차단을 하였을 때 중심정맥관 관련 감염이 감소하였음을 보여주었고, 저자들은 최대멸균차단 시 미생물의 전파 감소 및 피부에 균집락을 늦출 수 있기 때문으로 설명하고 있다[100]. 국내 연구에서도 최대멸균차단 준수 여부에 따른 중심정맥관 관련 혈류감염 발생위험을 분석하여, 최대멸균차단 지침을 준수하지 않는 경우 감염발생률이 5배 높았음을 보고하였다[101].

삽입부위 피부에 집락균 수가 많을수록 감염의 위험이 증가하기 때문에 중심정맥관 삽입부위 피부의 소독이 감염을 예방하는데 매우 중요하다. 피부소독을 할 때 2% 클로르헥시딘을 사용 시 포비돈-아이오다인 또는 70% 알코올을 사용한 경우에 비해 감염예방 효과가 높다는 여러 연구 결과가 있었다[102, 103]. 또한, 메타분석 결과에 따르면 클로르헥시딘으로 소독 시 포비돈-아이오다인으로 소독하였을 때보다 감염의 위험이 49% 정도 감소되었다(RR 0.51, 95% CI 0.27~0.97)[104]. 클로르헥시딘의 농도에 따라 예방 효과가 달라질 수 있는데, 한 전향적 연구에서 0.5% 클로르헥시딘을 이용하여 소독하였을 때 10% 포비돈-아이오다인에 비하여 성인에서 중심정맥관 관련 혈류감염이나 중심정맥관 균집락을 차단하는데 큰 차이가 없어서[105], 적어도 0.5% 초과 농도의 클로르헥시딘으로 소독하는 것이 권고된다. 클로르헥시딘 소독제를 선택 시 알코올이 함유된 클로르헥시딘을 사용하는 것이 좋는데, 삽입 시 즉각적인 알코올의 살균 효과와 중심정맥관 유치기간 동안 클로르헥시딘의 지속적인 효과가 동시에 기대되기 때문이다[106].

반드시 지켜야 할 핵심 항목 다섯 가지를 번들로 묶어 의료현장에서 시행될 수 있도록 다방면의 활동을 전개하는 포괄적 중재 활동 시 지침의 순응도를 향상시켜 감염률을 낮추었고[98, 107], 이러한 결과를 바탕으로 여러

<sup>2</sup> Peripherally inserted central catheter (PICC) 을 포함한 모든 중심정맥관

나라에서 포괄적 중재 방법을 도입하였다. 중심정맥관 관련 번들(Central line bundle)에 해당되는 권고는 손 위생 준수, 삽입 시 최대멸균차단 적용, 클로르헥시딘을 이용한 피부소독, 올바른 삽입부위 선정, 매일 중심정맥관 유지의 필요성 평가하여 불필요한 정맥관 제거이다.

### 9.2.5 중심정맥관 삽입부위 드레싱 방법 및 드레싱 교체 주기

- 9.2.5.1 중심정맥관 삽입부위는 멸균된 거즈나 멸균된 투명한 반투과성 필름을 이용하여 드레싱한다[9, 63]. (IA)
- 9.2.5.2 환자가 땀을 많이 흘리거나, 삽입부위에 출혈이나 액체가 썰 때에는 멸균된 거즈로 삽입부위를 드레싱한다[9, 63]. (II)
- 9.2.5.3 중심정맥관 삽입부위의 드레싱은 투명 필름을 이용한 경우 7일마다 교체한다[9, 63, 64]. 드레싱 교체의 장점보다 중심정맥관의 위치가 잘못될 가능성이 높은 소아들에서는 교체 주기를 더 길게 할 수 있다[63]. (IB). 거즈를 이용한 경우 2일마다 교체한다[63, 64]. (IB)
- 9.2.5.4 중심정맥관 삽입부위 드레싱이 젖거나, 헐거워지거나, 눈으로 보았을 때 오염되어 있으면 즉시 교체한다[9, 63, 64]. (IB)
- 9.2.5.5 중심정맥관 삽입부위에 항균제 연고나 크림을 바르는 것은 진균이나 내성균 집락화를 조장할 위험이 있어 시행하지 않는다. 예외적으로 혈액투석용 중심정맥관의 경우 항생제 연고(포비딘-아이오다인 연고, Bacitracin/gentamicin/polymyxin B 연고 등)를 삽입부위에 도포할 수 있다. 단, 항생제 연고가 중심정맥관 재질에 영향을 미치지 않아야 한다[9, 63]. (IB)

중심정맥관 삽입부위 드레싱 방법으로 투명한 반투과성 폴리우레탄 드레싱과 멸균거즈 드레싱이 있는데, 투명 드레싱은 주사바늘을 잘 유지하고 주사 삽입부위를 눈으로 확인할 수 있으며 샤워나 목욕을 할 수 있고 다른 거즈나 테이프보다 교체를 덜 자주 하는 등 이점이 있다. 투명 필름 드레싱과 거즈 드레싱 간 중심정맥관 관련 혈류감염의 위험도를 비교하였을 때 두 군 간 큰 차이가 없었다는 메타분석 결과가 있어[108, 109], 어떤 방법으로 드레싱을 할 것인지에 대해서는 의료진의 선택에 따라 달라질 수 있다. 다만, 삽입부위에 출혈이 있거나 액체가 썰 때에는 삼출물을 흡수할 수 있도록 멸균된 거즈로 드레싱하는 것이 좋다.

중심정맥관 삽입부위에 항균제 연고 또는 크림 도포 효과는 아직 분명하지 않다. 오히려 항균제 연고를 바르는 경우 진균의 집락이 증가하거나[110] 내성균 발생의 위험이 있을 수 있다[111]. 다만, 혈액투석 환자에서 포비딘-아이오다인 연고를 혈액투석용 중심정맥관의 삽입부위에 바를 경우 중심정맥관 관련 감염을 감소시키는 효과를 보였기에[112, 113], 필요에 따라 혈액투석 환자에서는 고려해 볼 수 있는 방법일 것이다.

### 9.2.6 중심정맥관 수액주입세트의 교체주기 및 관리

- 9.2.6.1 중심정맥관 수액주입세트는 혈액, 혈액산물 또는 지방 유탁액을 주입하지 않았다면 96시간 내에 교체할 필요는 없으나, 적어도 7일 이내에는 교체해야 한다[9, 63, 64]. (IB)
- 9.2.6.2 혈액, 혈액산물, 지방 유탁액(아미노산/포도당과 3:1로 혼합한 혹은 따로 주입됨)을 주입한 경우, 수액세트를 24시간 이내에 교환한다[9, 63] (IB)
- 9.2.6.3 중심정맥관을 통해 주사 또는 수액주입 시 중심정맥관의 주입부위(허브, 포트)는 적절한 소독제(클로르헥시딘, 70% 알코올, 요오드 톱크제, 혹은 아이오도피)로 충분히 닦고 멸균기구만 삽입하여 오염위험을 최소화한다[9, 63, 64]. (IA)

수액주입세트 교체주기에 대한 13개의 연구를 포함한 체계적 고찰에서 96시간 간격보다 더 자주 수액주입세트를 교체하여도 혈류감염 발생에는 차이를 보이지 않아서, 수액주입세트는 적어도 96시간 간격으로 교체하여도 감염의 위험이 증가하지 않을 것으로 보고하였다[114]. 몇몇 연구에서는 항균물질이 도포된 중심정맥관을 사용한 경우이거나 미생물 성장을 촉진할 수 있는 수액(혈액, 혈액산물 또는 지방유탁액 등)이 주입된 경우가 아니

라면, 7일 간격으로 교체가 가능할 것으로 보고되었다[115, 116]. 그러므로 일반적으로 중심정맥관 수액세트는 96시간 이내에 교체할 필요는 없으나, 적어도 7일 이내에는 교체하도록 권고한다. 하지만, 미생물 성장을 촉진할 수 있는 수액을 주입하는 경우는 수액세트 변경은 좀 더 자주 교체하는 것이 필요하다.

중심정맥관 허브가 오염되어 관 내부에 미생물의 집락이 발생할 수 있다[117, 118]. 특히 장기간 중심정맥관을 가지고 있는 경우 허브에 접촉하는 횟수가 증가하기 때문에 그 위험은 더욱 증가한다[118]. 포트 또는 허브에 수액주입 시 주입부위를 소독제로 적절하게 소독하여 오염을 최소화하는 것이 중요하다. 어떤 종류의 소독제로 어떻게 소독해야 오염의 위험을 감소시키는지에 대한 임상연구는 아직 부족하지만, 영국 NHS에서는 70%알코올이 포함된 클로르헥시딘으로 15초 이상 소독하는 것을 전문가 의견으로 제시하고 있다[9].

### 9.2.7 중심정맥관 관련 혈류감염 감염률 증가 시 고려할 수 있는 중재 방안

- 9.2.7.1 중심정맥관 관련 혈류감염을 예방하기 위한 포괄적인 중재 활동을 수행하는데도 감염률이 감소하지 않는다면<sup>3</sup>, 중심정맥관 삽입부위를 드레싱할 때 클로르헥시딘 함유 스폰지를 사용해 볼 수 있다. 단, 클로르헥시딘 함유 스폰지를 생후 2개월 미만 영아에게 사용하지 않는다[9, 63, 64]. (II)
- 9.2.7.2 중심정맥관 관련 혈류감염을 예방하기 위한 포괄적인 중재 활동을 수행하는데도 감염률이 감소하지 않는다면<sup>3</sup>, 5일 이상 중심정맥관 유지가 필요한 환자에서 chlorhexidine/silver sulfadiazine 혹은 minocycline/rifampin이 도포된 중심정맥관을 사용해 볼 수 있다[9, 63, 64]. (III)

2015년 발표된 코크란 체계적 고찰에서는 클로르헥시딘 함유 스폰지를 이용하여 드레싱을 하면 중심정맥관 관련 혈류감염 발생 감소에 효과가 있다고 보고하고 있다[119]. 클로르헥시딘 함유 스폰지 사용 시 비용을 줄일 수 있을 것이라는 경제성 연구가 있기는 하나[120], 아직은 비용-효과에 대한 연구가 충분하지는 않다. 이러한 이유로 일반적인 감염관리 방법을 충분히 도입한 후에도 여전히 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률이 높아서 이를 줄이기 위한 더 강력한 감염관리 활동이 필요한 경우 제한적으로 사용하도록 권고한다.

항균물질이나 소독제가 도포된 카테터를 사용하면 중심정맥관 관련 혈류감염을 감소시킬 수 있다는 체계적 고찰 결과가 있다[121]. 그러나 비용이 비싸고 카테터를 사용하는 중 내성균의 발현 가능성에 대한 우려로 인하여 이러한 카테터를 일상적으로 사용하는 것에 대해서는 아직까지 논란이 있다. 항균물질이나 소독제가 도포된 카테터를 사용하는 것이 비용-효과적이라는 보고도 있으나[122], 이는 각 나라의 의료환경, 의료기관의 중심정맥관 관련 혈류감염 발생률, 대상 환자군에 따라 다를 수 있다. 국내에서도 항균물질이나 소독제가 도포된 중심정맥관을 사용하여 중심정맥관 관련 혈류감염 발생을 줄였다는 보고가 있으나[101], 국내에서의 비용-효과 분석은 없다. 그러므로 본 지침에서는 포괄적인 감염관리 방법을 충분히 수행함에도 감염률이 높아서 좀 더 강력한 감염관리 활동이 필요한 경우에 장기간 중심정맥관 유지가 필요한 환자에게 제한적으로 사용을 권한다.

### 9.2.8 중심정맥관 삽입 및 관리 시 권고하지 않는 사항

- 9.2.8.1 중심정맥관을 삽입하기 전에 균집락 형성 및 중심정맥관 관련 혈류감염을 예방하기 위한 목적으로 전신 항균제를 사용하지 않는다. (IB)

<sup>3</sup> 포괄적 전략은 적어도 다음의 세 가지를 포함하고 있어야 한다. 1) 중심정맥관의 삽입 및 관리를 담당하는 의료진에 대한 교육, 2) 중심정맥관을 삽입할 때 최대멸균차단 준수, 3) 중심정맥관을 삽입할 때 알코올을 함유한 0.5% 초과 농도의 클로르헥시딘으로 피부 소독

9.2.8.2 중심정맥관 관련 혈류감염을 예방하기 위한 목적으로 중심정맥관<sup>4</sup>을 일상적으로 교체하지 않는다[9, 63, 64]. (IB)

9.2.8.3 중심정맥관 감염이 의심되는 경우 가이드와이어를 이용하여 중심정맥관 교체를 시행하지 않는다[63, 64]. (IB)

임상적으로 필요한 경우가 아니라 일상적으로 중심정맥관을 주기적 교체를 한다고 하더라도 중심정맥관 관련 혈류감염을 감소시키지 못했다[123~125]. 7일 간격으로 교체[123] 또는 3일 간격으로 교체한 경우[124]를 임상적으로 필요시 교체한 경우와 비교하였을 때 감염발생 차이가 없었고, 혈액투석용 중심정맥관을 교체한 경우도 마찬가지였다. 가이드와이어를 이용하여 일상적으로 교체하는 경우도 중심정맥관 관련 혈류감염을 감소시키지 못하였다. 오히려, 가이드와이어를 이용하여 교체하는 경우, 새로 삽입하는 경우에 비해 중심정맥관에 미생물의 집락(RR 1.26, 95% CI 0.87~1.84), 출구감염(RR 1.52, 95% CI 0.34~6.73), 혈류감염(RR 1.72, 95% CI 0.89~3.33) 모두 높은 경향을 보였다[126]. 그러므로 중심정맥관을 일상적으로 교체하는 것은 권고되지 않는다.

중심정맥관이 막히는 등의 이유로 중심정맥관 교체가 필요할 때 가이드와이어를 이용하여 교체하는 경우가 있다. 하지만, 균혈증이 있을 경우에는 피부의 삽입부위부터 정맥까지 트랙에 균이 집락되어 있기 때문에 가이드와이어를 사용하여 교체를 하면 안 된다. 피하터널이 있는 혈액투석용 중심정맥관을 삽입한 일부 환자에서 사용 가능한 혈관이 별로 없는 상황이라면 중심정맥관을 구제(salvage)하기 위한 목적으로 균혈증이 있음에도 불구하고 항생제를 투여하면서 가이드와이어를 이용하여 교체를 고려해 볼 수 있겠다[127~129]

### 9.2.9 예방지침 수행률 향상 방안

9.2.9.1 의료기관은 중심정맥관 관련된 감염을 감소시키기 위하여 의료진이 준수해야 할 삽입 및 유지관리 프로토콜을 마련해야 하고, 의료진의 권고안에 대한 수행률을 향상시키기 위한 계획을 수립하여 수행한다[9, 63]. (IB)

중심정맥관 번들(Central line bundle)은 의료현장에서 반드시 지켜야 할 핵심 항목 다섯 가지를 묶어 의료현장에서 쉽게 시행될 수 있도록 고안한 방법으로 그 번들에는 손위생 준수, 삽입 시 최대멸균차단 적용, 클로르헥시딘을 이용한 피부소독, 올바른 삽입부위 선정, 매일 중심정맥관 유지의 필요성을 평가하여 불필요한 중심정맥관을 제거하는 것이 포함된다. 이러한 번들이 의료현장에서 시행될 수 있도록 의료진을 교육하고, 의료 행위에 관한 관찰 및 피드백 등 다방면의 활동을 전개하는 포괄적 중재활동을 하였을 때 지침의 순응도를 향상시켰고 감염률을 낮추었다[98, 107]. 이러한 결과를 바탕으로 여러 지침에서 포괄적 중재 방법을 권고하고 있으며, 의료기관은 근거중심의 중심정맥관 삽입 및 유지관리 지침을 기관의 특성에 따라 마련하고 수행률 향상을 위한 노력을 기울여야 한다.

9  
중심정맥관  
관련 감염  
표준예방지침

## 9.3 참고지침서

- O'Grady NP, Alexander, M., Burns, L.A., et al., the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee(HICPAC) Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections, 2011.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-

<sup>4</sup> PICC, 혈액투석용 중심정맥관, 폐동맥관 포함

- associated infections in NHS hospitals in England. J Hosp Infect. 2014;86 Suppl 1:S1-70.
- Marshall J, Mermel LA, Fakih M, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. Infect Control Hosp Epidemiol. 2014;35 Suppl 2:S89-107.



# 10

## 유치도뇨관 관련 감염 표준예방지침

- 10.1 유치도뇨관 관련 감염의 개요 및 위험인자
- 10.2 유치도뇨관 관련 요로감염 예방지침 권고
- 10.3 참고지침서



## 10.1 유치도뇨관 관련 감염의 개요 및 위험인자

### 10.1.1 개요

유치도뇨관 관련 요로감염은 입원한 성인 환자에서 가장 흔하게 발생하는 의료관련감염으로 유치도뇨관을 삽입하는 경우 세균뇨가 발생할 위험은 매일 3~10% 정도 증가하고, 30일 이후에는 100%에 이른다[130, 131]. 유치도뇨관 관련 요로감염 발생 시 유병률, 입원기간 및 의료비용이 증가할 수 있다. 또한, 세균뇨가 발생하면 불필요하게 항생제를 사용하는 경우가 많아질 수 있고, 소변백에 다제내성균이 집락되어 다른 환자에게 전파될 수 있다[62, 67].

### 10.1.2 위험인자

유치도뇨관 관련 요로감염은 도뇨관 내부 또는 외부 표면을 따라 요로감염균이 방광으로 유입되면서 발생된다. 도뇨관 내부를 통한 경우는 폐쇄배뇨시스템(closed drainage system)이 깨지거나 소변백 속의 소변이 오염되어 발생하게 된다. 도뇨관 외부를 통한 경우는 도뇨관 삽입 및 관리 시 무균술이 시행되지 않거나, 환자의 장 또는 회음부의 상재균이 도뇨관의 외벽을 따라 방광으로 이동하면서 감염이 된다[67]. (그림 10-1)

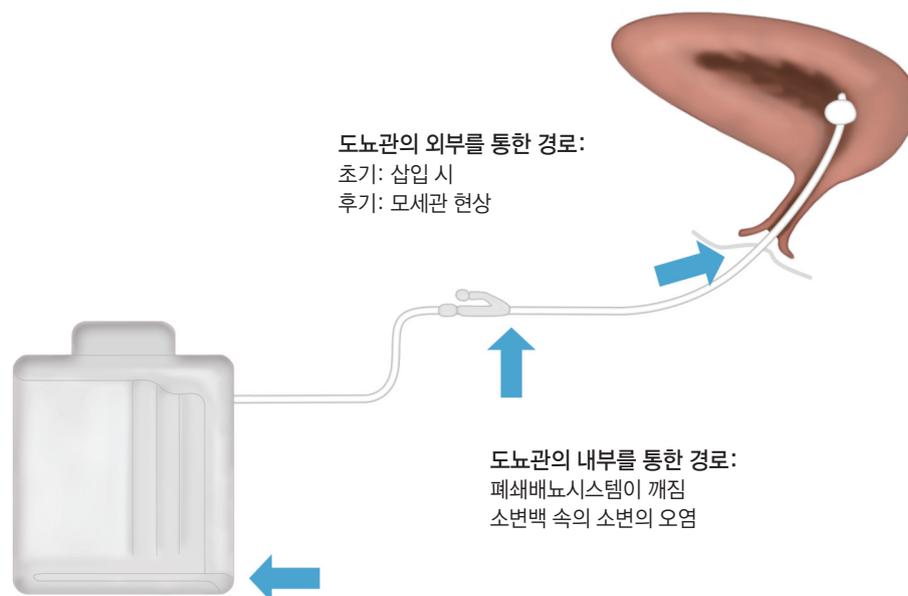


그림 10-1 • 유치도뇨관 환자에서 요로감염균의 유입통로[132]

adopted from Maki DG, Tambyah PA. Engineering out the risk for infection with urinary catheters. Emerg Infect Dis 2001 Mar;7(2):342-7.

유치도뇨관 관련 요로감염의 가장 중요한 위험인자는 유치도뇨관의 삽입기간이다[9, 62, 67]. 그 외 위험인 자로는 도뇨관 관리 부실, 폐쇄배뇨시스템이 유지되지 않는 것, 요도구에 요로병원체의 집락형성, 소변백에 세 균의 집락 형성, 여성, 고령, 신경계 기저질환, 당뇨, 입원 당시 질환의 중증도가 높은 경우 등이다[62].

그러므로 가장 중요한 예방전략은 유치도뇨관을 필요한 경우에만 삽입하고 삽입기간을 최소화하는 것이다. 또 한, 유치도뇨관의 삽입 및 관리 시 무균술을 준수하고 폐쇄배뇨시스템을 유지하는 것이 중요하다.

## 10.2 유치도뇨관 관련 요로감염 예방지침 권고

### 10.2.1 유치도뇨관 삽입의 적응증

**10.2.1.1** 도뇨관은 적합한 경우에만 삽입하고 필요한 기간 동안만 사용한다[9, 62, 67]. 수술 시 일상적 사용보다는 필요한 경우에만 도뇨관을 사용하고, 도뇨관 사용의 적응증이 되었던 환자는 특별히 지속할 이유가 없다면 수술 후 가능한 한 빨리(24시간 이 내) 도뇨관을 제거한다[67]. (IB) (표 10-1 참조)

**10.2.1.2** 적절하다고 판단될 경우 일부 선택된 환자에게 유치도뇨관의 대체 방법을 고려할 수 있다[67]'. (II)

도뇨관을 유치하고 있는 환자의 21~50%는 카테터 유치에 대한 적절한 적응증에 해당하지 않고, 총 유치날짜 의 33~50%는 불필요하게 카테터 유치를 지속하는 것으로 평가된다[133, 134]. 여러 지침의 일관된 권고사항 은 카테터 사용을 피하거나 가능한 한 빨리 제거하는 것이다[9, 62, 67]. 실제로 카테터를 일찍 제거할수록 세균 뇨의 발생 가능성은 낮아진다[135].

유치도뇨관을 삽입하는 대신 콘돔카테터나 간헐적 도뇨 방법을 사용하는 경우 요로감염의 발생을 낮출 수 있 는 것으로 보고된다[136, 137]. 요정체나 방광출구폐쇄가 없는 협조 가능한 남성의 경우 콘돔카테터를 사용하 는 것이 권고되며, 척추손상 환자이거나 신경인성 방광 등의 방광 기능 장애 환자의 경우 유치도뇨관보다는 간 헐적 도뇨 방법을 고려하는 것이 권고된다. 치골상부 도뇨관 삽입(suprapubic catheterization)과 유치도뇨관 을 비교하였을 때, 특정 환자군에서는 치골상부 도뇨관 삽입 시 세균뇨 발생이나 환자의 불편함 또는 요도협착 을 줄이는데 도움이 된다는 보고가 있으나 유증상 요로감염 발생은 차이가 없었다. 그러므로 요도카테터보다 치 골상부 카테터의 사용이 더 권장된다고 보기는 어렵다[138].

표 10-1 • 유치도뇨관 삽입의 적응증과 비적응증의 예[67]

적응증 (IB)
급성 요정체 또는 방광출구폐쇄 발생 시
중환자실에서 시간당 소변량 체크가 필요한 경우
비뇨생식기계 수술과 같은 특정 수술 시, 수술 중 다량의 수액을 제공하거나 이뇨제를 사용해야 하는 경우, 수술 중 소변량의 확인이 필요한 경우
비적응증 (IB)
요양원 거주자의 실금 처치를 위한 도뇨관 사용
자발적 배뇨가 가능한 환자의 배양이나 다른 검사를 위한 경우
요관이나 그 주변부 수술, 경막외마취의 장기 효과 등 특별한 경우를 제외한 수술 후 장기간의 사용

## 10.2.2 유치도뇨관 관리체계

10.2.2.1 유치도뇨관 적용 이유, 삽입 및 제거날짜, 수행한 사람에 대해 기록한다[9, 62, 67]. (IB)

10.2.2.2 유치도뇨관 유지의 필요성과 이유를 주기적으로 평가한다[9, 67]. (IB)

CDC/HICPAC, SHEA, NHS 지침에서는 각 의료기관에서 유치도뇨관 관련 감염 예방관리 체계를 갖출 것을 권고하고 있다. 유치도뇨관의 적응증, 삽입일 및 수행자에 대한 기록과 필요성 여부를 매일 평가하는 시스템을 구축하고, 리마인더를 사용하여 일정기간 경과 후 도뇨관의 필요성을 재검토하게 하거나 매일 평가 후 미리 정해진 중지처방을 발행하는 등의 유치기간을 감소시키는 방안 등을 적용 등이 예방관리 체계에 포함된다[62, 67]. 최근 메타분석에서 리마인더 또는 중지처방 방안을 수행하였을 때 유치도뇨관 관련 요로감염을 52% 감소시키는 것으로 보고되었다[139]. 국내 간호 인력과 근무 구조를 고려하였을 때 이러한 다양한 방법들을 국내에 실제적으로 적용하기에는 어려울 것이라는 의견이 있었지만, 예방관리 체계 구축을 위한 기초를 마련한다는 점을 고려하여 본 지침에서는 유치도뇨관 유지의 필요와 이유를 주기적으로 평가하는 것을 권고한다. 평가 주기 및 방법은 개별 의료기관의 특성을 고려하여 결정할 수 있다.

## 10.2.3 유치도뇨관의 올바른 삽입 방법

10.2.3.1 훈련 받은 사람이 도뇨관 삽입을 시행한다[9, 62, 67]. (IB)

10.2.3.2 도뇨관을 삽입하거나 도뇨관의 어느 부위라도 접촉하기 전후에는 적절한 손위생을 시행한다[9, 62, 67]. (IB)

10.2.3.3 도뇨관은 멸균 물품을 이용하여 무균적으로 삽입한다. 멸균장갑, 멸균포, 멸균수 및 1회용 윤활제를 사용한다[9, 62, 67]. (IB). 요도구부위의 소독을 위한 적절한 피부소독제 또는 멸균 생리식염수를 사용할 수 있다[62, 67]. (II)

10.2.3.4 소독제가 포함된 윤활 젤리의 일상적인 사용은 필요 없다[67]. (II)

10.2.3.5 특별히 임상적으로 필요한 경우가 아니라면 소변의 배액이 잘 유지되면서 방광 경부와 요도의 손상을 최소화할 수 있는 가능한 한 굵기가 가는 도뇨관을 사용한다[9, 62, 67]. (IB)

10.2.3.6 삽입 후 움직임이나 요도의 당김을 예방하기 위해 유치도뇨관을 적절히 고정하고 유지시켜야 한다[9, 62, 67].(IB)

도뇨관 삽입 시 외과적 무균술(고위험 무균영역에 해당되어 멸균장갑, 멸균포, 멸균수 사용; 무균술 참조) 준수가 감염예방에 얼마나 효과적인가에 대한 연구는 많지 않다. 하지만 손위생과 무균술은 감염을 예방하는데 기본적인 방법이며, 여러 지침과 전문가 의견 및 고찰에서 유치도뇨관 삽입 시에는 멸균기구/물품을 이용하여 무균적으로 삽입하도록 권고하고 있다[140].

삽입 전에 요도구부위를 소독제나 멸균된 생리식염수를 이용하여 소독할 수 있는데, 이 두 방법 모두 세균노발생에 차이를 보이지 않았기에[141], 어떤 방법이 우선된다는 권고를 내리기는 어렵고 상황에 따라 소독 방법을 결정할 수 있을 것이다.

환자의 움직임에 따라 도뇨관이 움직일 수 있는데 이때 요로상피에 손상을 줄 수 있으며, 요로상피 손상으로 인해 세균이 쉽게 침입될 수 있고 감염이 발생할 수 있다. 통계적으로 유의성은 없었으나, 유치도뇨관을 고정하였을 때 요로감염 발생을 감소시켰다는 보고가 있다. 요로상피 손상을 줄이는 다른 방법으로 가능한 한 내경이

<sup>1</sup> 예, 요정체나 방광출구폐쇄가 없는 협조 가능한 남성의 경우 콘돔카테터 사용, 척추손상 환자의 경우 간헐적 도뇨 사용, 방광 기능 장애 환자의 경우 유치도뇨관이나 치골상부 도뇨관보다는 간헐적 도뇨, 척추수막류나 신경인성 방광 환자의 경우 요로 퇴화의 위험을 줄이기 위한 간헐적 도뇨 등.



## ■ 148

작은 도뇨관을 삽입하는 것과 적절한 윤활제의 사용 등이 있다. 이런 방법들에 대한 충분한 연구 결과는 없으나 [142], 감염예방의 목적뿐 아니라 삽입 손상 및 환자의 불편감을 감소시킬 수 있다는 점에서 권고된다.

### 10.2.4 유치도뇨관의 유지관리

- 10.2.4.1 폐쇄배뇨시스템을 유지한다. 무균술이 이루어지지 못했거나, 연결부위가 분리되거나, 소변이 새는 경우는 도뇨관과 소변백 전체를 멸균 물품을 이용하여 무균적으로 교체한다[9, 62, 67]. (IB)
- 10.2.4.2 소변흐름이 막히지 않도록 유지한다. 도뇨관과 수집튜브가 꼬이지 않도록 유지한다[62, 67]. (IB)
- 10.2.4.3 소변백은 언제나 방광보다 낮은 곳에 위치하도록 하고, 바닥에 소변백이 닿지 않도록 한다[9, 62, 67]. (IB)
- 10.2.4.4 소변백의 소변은 정기적으로 깨끗한 수집용기에 비우고, 수집용기는 환자마다 교체하여 사용한다. 소변을 비울 때는 소변이 튀지 않도록 하고, 소변백의 소변출구 꼭지가 수집용기에 닿지 않도록 주의한다[9, 62, 67]. (IB)
- 10.2.4.5 도뇨관을 조작하거나 소변백을 만지는 경우 손위생을 시행하고 장갑을 착용한다. 장갑을 벗은 후 손위생을 바로 시행한다[9, 62, 67]. (IB)
- 10.2.4.6 소변 검체 채취 시 무균술을 준수한다[9, 62, 67]. (IB)
  - 소량의 검체가 필요한 경우는 유치도뇨관의 검체 채취포트(sampling port)를 소독제로 닦아낸 후 멸균 주사기로 흡인한다.
  - 소변 배양을 목적으로 채취하는 경우가 아니고, 많은 양의 소변을 채취하는 경우 무균적으로 소변백에서 채취할 수 있다.
- 10.2.4.7 도뇨관 폐쇄 시 폐쇄의 원인이 도뇨관의 재질과 관련 있을 것으로 판단되는 경우 다른 재질의 도뇨관으로 교체한다[67]. (IB)
- 10.2.4.8 소변백은 3/4 이상 채우지 않는다[9]. (II)

폐쇄배뇨시스템을 유지하는 것은 유치도뇨관 관련 요로감염 예방에 매우 중요하다. 과거에 개방형 도뇨관을 사용했을 경우 감염의 위험은 97%인 것에 비해, 폐쇄배뇨시스템을 적용 시에는 8~15%까지 감소시켰다[9]. 폐쇄배뇨시스템이 깨지는 경우(예를 들어, 소변백을 교체할 때나 소변 검체를 채취할 때) 유치도뇨관 관련 감염 위험이 증가한다. 체계적 고찰에서 도뇨관과 소변백이 미리 연결된 상태에서 삽입 시 도뇨관을 삽입 후 소변백을 연결하는 것에 비해 세균노 발생을 감소시키는 것으로 보고되었다[143]. 만일 폐쇄배뇨시스템이 깨지게 되면 도뇨관을 포함한 모든 관련 기구들을 멸균된 기구로 교체해주는 것이 바람직하다. 소변의 역류(reflux)도 요로감염의 원인이 될 수 있으므로 유치도뇨관이 꼬이는 것을 피하고, 소변백은 방광 높이 아래로 두고 정기적으로 비워 소변의 흐름이 원활하게 유지될 수 있도록 한다.

### 10.2.5 유치도뇨관 관리에서 권고하지 않는 사항

- 10.2.5.1 일상적으로 항생제나 소독제가 도포된 도뇨관을 사용하지 않는다[62]. (IB)
- 10.2.5.2 유치도뇨관을 가지고 있는 환자에서 무증상 세균뇨의 스크리닝은 불필요하다[62, 67]. (IB)
- 10.2.5.3 임신부나 침습적 요로 시술이 있는 경우가 아니라면 무증상 세균뇨의 치료는 불필요하다[62, 144]. (IA)
- 10.2.5.4 유치도뇨관 관련 요로감염 예방을 목적으로 일상적으로 항생제를 투여하지 않는다[62, 67]. (IB)
- 10.2.5.5 항균물질이나 소독제가 도포된 도뇨관을 삽입한 환자에서 일반적인 도뇨관을 삽입한 환자에 비해 유치도뇨관 관련 요로감염을 낮추는 것으로 보고되나[145, 146], 대부분의 연구에서 참여자 수가 적고, 관찰기간이 짧으며(1~2주), 비용 효과에 대한 분석이 충분하지 않기 때문에 이러한 도뇨관을 일상적으로 사용하는 것은 권고하지 않는다.

단기간 도뇨관을 가지고 있는 환자에서 감염예방을 목적으로 전신적으로 항생제를 투여한 연구가 있었다. 이



연구에서는 도뇨관 관련 세균노 발생은 예방할 수 있었으나, 예방 효과가 일시적이며 항생제 내성 발생이 문제가 된다[147, 148]. 그러므로 일상적인 전신 항생제 사용은 내성, 부작용 및 비용 효과 면에서 권고하지 않는다. 장기 도뇨관 유치 환자를 대상으로 한 연구에서도 일시적으로 유치도뇨관 관련 감염은 줄었지만, 거의 대부분에서 항생제 내성이 발생하였다[149].

유치도뇨관을 가지고 있는 환자에서 무증상 세균노는 매우 흔하게 발생하는데, 무증상 세균노를 치료하더라도 증상이 있는 요로감염 발생을 감소시키지 않기 때문에 유치도뇨관 관련 무증상 세균노는 항생제 치료의 적응증이 아니다. 그뿐만 아니라 항생제 투여 시 항생제 내성균이 발생하였기에 유치도뇨관 관련 무증상 세균노 치료는 일반적으로 권고되지 않는다[148, 150]. 그러므로 유치도뇨관을 가지고 있는 환자에서 무증상 세균노를 일상적으로 스크리닝할 필요도 없다[148]. 단, 예외적으로 임신부와 점막 출혈이 예상되는 비뇨기 시술 환자의 경우는 치료가 필요한데, 임신부에서는 무증상 세균노가 있는 경우 치료하는 것이 신우신염을 감소시키고, 저체중아 출생을 줄일 수 있는 것으로 보고되었고[151], 침습적 시술을 받는 경우 무증상 세균노 치료 시 감염성 합병증을 예방할 수 있다는 연구 결과가 있다.

- 10.2.5.6** 유치도뇨관과 소변백의 주기적인 교체는 권장되지 않는다. 임상적 판단(예, 감염, 폐쇄배뇨시스템이 유지되지 못한 경우 등)에 의해 교체한다[9, 62, 67]. (IB)

이전 연구에서 유치도뇨관과 소변백을 주기적으로 교체하여도 유치도뇨관 관련 요로감염 발생을 낮추지 못하였다[152-153]. 여러 지침에서 유치도뇨관과 소변백의 주기적 교체는 권고하지 않는다[9, 62, 67]. 임상적으로 필요한 경우, 예를 들어, 폐쇄배뇨시스템이 깨지거나 도뇨관이 막힌 경우, 배양검사를 위한 소변 채취 전, 증상을 동반하는 요로감염의 항생제 치료 전 등에는 유치도뇨관을 교체해야 한다는 의견 지지를 얻고 있다.

- 10.2.5.7** 폐쇄가 예상되는 경우(예, 전립선이나 방광수술 후 발생하는 출혈 등)가 아니라면 방광세척을 시행하지 않는다. (II) 만약, 폐쇄가 예상되어 방광세척을 시행할 경우 폐쇄배뇨시스템을 유지한 상태에서 지속적 방광세척(closed continuous irrigation)을 할 수 있다[62, 67]. (II)

- 10.2.5.8** 항생제를 이용한 일상적인 방광세척은 권고되지 않는다[9, 62, 67]. (III)

- 10.2.5.9** 소변백에 소독제나 항생제를 일상적으로 주입하는 것은 권고되지 않는다[9, 67]. (III)

체계적 고찰 결과 도뇨관을 유치하고 있는 환자에서 생리식염수를 이용한 방광 세척은 요로감염 예방에 도움이 된다는 근거가 충분하지 않으며[11, 154], 전립선이나 방광 수술 후에 발생하는 출혈과 같이 도뇨관 폐쇄를 일으키는 경우를 제외하고 방광세척을 권고하지 않는다. 방광세척이 필요하여 시행하는 경우라도 폐쇄배뇨시스템을 유지한 상태에서 시행한다.

유치도뇨관 관련 요로감염을 예방할 목적으로 항생제나 살균제를 포함하여 방광을 세척하는 시도가 있었으나, 이러한 시도들이 요로감염을 줄이는 데 효과적이지 않았고[8, 140, 154], 폐쇄배뇨시스템을 깨트릴 수 있기 때문에 권고되지 않는다.

- 10.2.5.10** 유치도뇨관을 가지고 있는 환자에서 요로감염 예방을 목적으로 피부소독제를 이용하여 요도구 주변을 소독하지 않는다. 샤워나 목욕 동안의 요도구 청결과 같은 일상적인 위생이면 적절하다[9, 62, 67]. (IB)

요도구를 항생제 연고나 항균비누, 포비돈 용액, 실버-설파디아진 크림 등 다양한 제품으로 자주 소독하여 요도구의 세균수를 줄임으로써 세균노를 감소시킬 것으로 생각되었지만, 체계적 고찰 결과에서 세균노를 줄이지 못하는 것으로 보고되었다[8, 140]. 도뇨관을 자주 조작하는 것이 오히려 악영향을 주고, 바르는 연고나 크림의

항균력이 부적합하고, 도뇨관 안으로 균이 들어가는 것에는 영향을 미칠 수 없기 때문이다.

**10.2.5.11** 유치도뇨관을 제거하기 전에 일정시간 잠가 놓는 것은 필요하지 않다[67]. (II)

유치도뇨관을 제거하는 방식에 대한 연구는 많지 않으나, 소규모 연구에서 유치도뇨관을 제거하기 전에 일정 시간 잠가 놓은 후 유치도뇨관을 제거하는 방식이 즉시 도뇨관을 제거하는 것에 비해 세균노 및 급성 요정체 발생, 도뇨관 재삽입 면에서 차이가 없었다[135, 155].

**10.3** 참고지침서

- Gould CV, Umscheid, C.A., Agarwal, R.K, et al., the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for prevention of catheter-associated urinary tract infections, 2009 2009.
- Lo E, Nicolle LE, Coffin SE, et al. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals: 2014 update. Infect Control Hosp Epidemiol. 2014;35 Suppl 2:S32-47.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. J Hosp Infect. 2014;86 Suppl 1:S1-70.

## 참고문헌

1. WHO. Practical guidelines for infection control in health care facilities. *WPRO Regional Publication*; 2004.
2. WHO SIGN. WHO best practices for injections and related procedures toolkit; 2010.
3. WHO. WHO guideline on the use of safety-engineered syringes for intramuscular, intradermal and subcutaneous injections in health care settings. Geneva: World Health Organization; 2016.
4. WHO. Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. World Health Organization; 2016.
5. WHO. WHO guidelines on hand hygiene in health care. 2009.
6. WHO. Core components for infection prevention and control programmes. Geneva, Switzerland; 2008.
7. Pratt RJ, Pellowe C, Loveday HP, Robinson N, Smith GW, Barrett S, et al. The epic project: Developing national evidence-based guidelines for preventing healthcare associated infections. Phase i: Guidelines for preventing hospital-acquired infections. Department of health (england). *J Hosp Infect* 2001;47 Suppl:S3-82.
8. Pratt RJ, Pellowe CM, Wilson JA, Loveday HP, Harper PJ, Jones SR, et al. epic2: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in nhs hospitals in england. *J Hosp Infect* 2007;65 Suppl 1:S1-64.
9. Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, Golsorkhi M, Tingle A, Bak A, et al. epic3: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in nhs hospitals in england. *J Hosp Infect* 2014;86 Suppl 1:S1-70.
10. NICE. Surgical site infection. Available at: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg74>. Accessed Date
11. NICE. Healthcare-associated infections: Prevention and control in primary and community care. 2012.
12. CDC/HICPAC. Updating the guideline methodology of the healthcare infection control practices advisory committee (HICPAC). 2009.
13. NHMRC. Australian guidelines for the prevention and control of infection in healthcare. Commonwealth of Australia 2010.
14. 의료법 시행규칙 제43조, 제46조 3항[별표8의3](개정 2016.10.16)
15. Bryant KA, Harris AD, Gould CV, Humphreys E, Lundstrom T, Murphy DM, et al. Necessary infrastructure of infection prevention and healthcare epidemiology programs: A review. *Infection Control Hospital Epidemiology* 2016;37:371-80.
16. Zingg W, Holmes A, Dettenkofer M, Goetting T, Secci F, Clack L, et al. Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: A systematic review and expert consensus. *Lancet Infect Dis* 2015;15:212-24.
17. Friedman C, Curchoe R, Foster M, Hirji Z, Krystofiak S, Lark RL, et al. APIC/CHICA-Canada infection prevention, control, and epidemiology: Professional and practice standards. *American Journal of Infection Control* 2008;36:385-9.
18. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in us hospitals. *Am J Epidemiol* 1985;121:182-205.
19. Rasslan O. Organisation structure. IFIC Basic Concepts of Infection control 3rd ed: International Federation of Infection Control; 2016.
20. Friedman C, Curchoe R, Foster M, Hirji Z, Krystofiak S, Lark RL, et al. APIC/CHICA-Canada infection pre-

- vention, control, and epidemiology: Professional and practice standards. *Am J Infect Control* 2008;36:385-9.
21. 질병관리본부. 2016 의료관련감염병 관리지침. 2016.
  22. 김경미. 무균술. In: 대한의료관련감염관리학회, editor. eds. 의료기관의 감염관리. 4판. 서울: 한미의학; 2011.
  23. Iwamoto P. Aseptic technique. In: APIC, editor. eds. APIC text of infection control and epidemiology. 4 ed. Washington, D.C.: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology; 2014.
  24. Rowley S, Clare S. Antt: A standard approach to aseptic technique. *Nurs Times* 2011;107:12-4.
  25. Van Wicklin SA CR. Guideline for sterile technique. In: Conner R, editor. eds. 2015 guidelines for perioperative practice. Denver (CO): Association of peri Operative Registered Nurses (AORN); 2012.
  26. WHO. WHO guidelines on hand hygiene in health care: A summary. WHO; 2009, 2015.
  27. Ellingson K, Haas JP, Aiello AE, Kusek L, Maragakis LL, Olmsted RN, et al. Strategies to prevent healthcare-associated infections through hand hygiene. *Infection Control Hospital Epidemiology* 2014;35:S155-S78.
  28. 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 theHealth-care Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *MMWR Recomm Rep* 2002;51:1-45.
  29. 질병관리본부. 의료기관의 손위생 지침. 오송; 2014.
  30. 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.
  31. APIC. APIC position paper: Safe injection, infusion, and medication vial practices in health care. 2016.
  32. Gorski LA. The 2016 infusion therapy standards of practice. *Home Healthc Now* 2017;35:10-8.
  33. Newton DW. A review of bacterial and fungal growth rates: Implications for urgent-use compounded sterile drugs. October 12, 2009. Prepared for the virginia board of medicine. 2009.
  34. US Pharmacopeial Convention I. General chapter <797> pharmaceutical compounding—sterile preparations. United States Pharmacopeia 38 – National Formulary 33. Rockville, MD: United States: United States Pharmacopeial Convention, Inc; 2015. p. 567-611.
  35. CDC. Frequently asked questions regarding safe practices for medical injections. Available at: [https://www.cdc.gov/injectionsafety/providers/provider\\_faqs\\_multivials.html](https://www.cdc.gov/injectionsafety/providers/provider_faqs_multivials.html). Accessed Date
  36. PHAC. Routine practices and additional precautions for preventing the transmission of infection in healthcare settings. 2012.
  37. Control VACoI. Guidelines for the classification and design of isolation rooms in health care facilities. A victorian Government initiative 2007.
  38. Schulster 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.
  39. Flynn PM, Williams BG, Hetherington SV, Williams BF, Giannini MA, Pearson TA. Aspergillus terreus during hospital renovation. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14:363-5.
  40. Streifel AJ, Stevens PP, Rhame FS. In-hospital source of airborne penicillium species spores. *J Clin Microbiol* 1987;25:1-4.
  41. Noskin GA, Stosor V, Cooper I, Peterson LR. Recovery of vancomycin-resistant enterococci on fingertips and

- environmental surfaces. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16:577-81.
42. Manian FA, Meyer L, Jenne J. Clostridium difficile contamination of blood pressure cuffs: A call for a closer look at gloving practices in the era of universal precautions. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:180-2.
  43. Johnson JT, Yu VL, Best MG, Vickers RM, Goetz A, Wagner R, et al. Nosocomial legionellosis in surgical patients with head-and-neck cancer: Implications for epidemiological reservoir and mode of transmission. *Lancet* 1985;2:298-300.
  44. Bert F, Maubec E, Bruneau B, Berry P, Lambert-Zechovsky N. Multi-resistant pseudomonas aeruginosa outbreak associated with contaminated tap water in a neurosurgery intensive care unit. *J Hosp Infect* 1998;39:53-62.
  45. Dettenkofer M, Wenzler S, Amthor S, Antes G, Motschall E, Daschner FD. Does disinfection of environmental surfaces influence nosocomial infection rates? A systematic review. *Am J Infect Control* 2004;32:84-9.
  46. 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.
  47. Dancer SJ. The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. *J Hosp Infect* 2009;73:378-85.
  48. Barrie D, Hoffman PN, Wilson JA, Kramer JM. Contamination of hospital linen by bacillus cereus. *Epidemiol Infect* 1994;113:297-306.
  49. Standaert SM, Hutcheson RH, Schaffner W. Nosocomial transmission of salmonella gastroenteritis to laundry workers in a nursing home. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:22-6.
  50. Pasternak J, Richtmann R, Ganme AP, Rodrigues EA, Silva FB, Hirata ML, et al. Scabies epidemic: Price and prejudice. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:540-2.
  51. Hayden MK, Blom DW, Lyle EA, Moore CG, Weinstein RA. Risk of hand or glove contamination after contact with patients colonized with vancomycin-resistant enterococcus or the colonized patients' environment. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2008;29:149-54.
  52. Boyce JM, Opal SM, Chow JW, Zervos MJ, Potter-Bynoe G, Sherman CB, et al. Outbreak of multidrug-resistant enterococcus faecium with transferable vanb class vancomycin resistance. *J Clin Microbiol* 1994;32:1148-53.
  53. Weber DJ, Rutala WA, Miller MB, Huslage K, Sickbert-Bennett E. Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care-associated pathogens: Norovirus, clostridium difficile, and acinetobacter species. *Am J Infect Control* 2010;38:S25-33.
  54. Denton M, Wilcox MH, Parnell P, Green D, Keer V, Hawkey PM, et al. Role of environmental cleaning in controlling an outbreak of acinetobacter baumannii on a neurosurgical intensive care unit. *J Hosp Infect* 2004;56:106-10.
  55. Boyce JM, Potter-Bynoe G, Chenevert C, King T. Environmental contamination due to methicillin-resistant staphylococcus aureus: Possible infection control implications. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18:622-7.
  56. Huang SS, Datta R, Platt R. Risk of acquiring antibiotic-resistant bacteria from prior room occupants. *Arch Intern Med* 2006;166:1945-51.
  57. Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *Bmc Infectious Diseases* 2006;6.
  58. 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.

59. PIDAC. Best practices for environmental cleaning for prevention and control of infections in all health care settings-2nd edition. 2012.
60. Allen-Bridson K, Morrell GC, Horan TC. Surveillance of healthcare-associated infections. In: Mayhall CG, editor, Hospital Epidemiology and Infection Control. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Watkins; 2012.
61. 윤성원. 감염감시. In: 대한의료관련감염관리학회, 의료기관의 감염관리. 4판 서울: 한미의학; 2011.
62. Lo E, Nicolle LE, Coffin SE, Gould C, Maragakis LL, Meddings J, et al. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35 Suppl 2:S32-47.
63. O'Grady NP, Alexander, M., Burns, L.A., Delinger, P., Garland, J., Heard, S.O., Lipsett, P.A., Raad, I.I., Randolph, A., Rupp, M.E., Saint, S., the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee(HICPAC) Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections, 2011. 2011.
64. Marschall J, Mermel LA, Fakhri M, Hadaway L, Kallen A, O'Grady NP, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35 Suppl 2:S89-107.
65. Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, Greene LR, Howell MD, Lee G, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35 Suppl 2:S133-54.
66. Yokoe DS, Anderson DJ, Berenholtz SM, Calfee DP, Dubberke ER, Ellingson KD, et al. A compendium of strategies to prevent healthcare-associated infections in acute care hospitals: 2014 updates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35:967-77.
67. Gould CV, Umscheid, C.A., Agarwal, R.K., Kuntz, G., Pegues, D.A., the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for prevention of catheter-associated urinary tract infections, 2009 2009.
68. Speck K, Rawat N, Weiner NC, Tujuba HG, Farley D, Berenholtz S. A systematic approach for developing a ventilator-associated pneumonia prevention bundle. *Am J Infect Control* 2016;44:652-6.
69. 곽이경, 최준용, 유현미, 이상오, 김홍빈, 한수하 등. 전국의료관련감염감시체계 중환자실 부문 결과보고: 2014년 7월부터 2015년 6월. *의료관련감염관리* 2016;21:37-49.
70. Tablan OC, Anderson, L. J., Besser, R., Brigs, C., Haiieh, R. Guidelines for preventing healthcare-associated pneumonia. 2003.
71. APIC T. Guide to the elimination of ventilator-associated pneumonia. 2009.
72. PHAC. Infection control guideline for the prevention of healthcare-associated pneumonia. 2010.
73. Burry L, Rose L, McCullagh IJ, Fergusson DA, Ferguson ND, Mehta S. Daily sedation interruption versus no daily sedation interruption for critically ill adult patients requiring invasive mechanical ventilation. *Cochrane Database Syst Rev* 2014:CD009176.
74. Girard TD, Kress JP, Fuchs BD, Thomason JW, Schweickert WD, Pun BT, et al. Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (awakening and breathing controlled trial): A randomised controlled trial. *Lancet* 2008;371:126-34.
75. Canada PHAo. Infection control guidance for the prevention of healthcare-associated pneumonia. 2010.
76. Holzapfel L, Chastang C, Demingeon G, Bohe J, Piralla B, Coupry A. A randomized study assessing the systematic search for maxillary sinusitis in nasotracheally mechanically ventilated patients. Influence of nosocomial

- maxillary sinusitis on the occurrence of ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:695-701.
77. Rello J, Sonora R, Jubert P, Artigas A, Rue M, Valles J. Pneumonia in intubated patients: Role of respiratory airway care. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;154:111-5.
  78. Muscedere J, Rewa O, McKechnie K, Jiang X, Laporta D, Heyland DK. Subglottic secretion drainage for the prevention of ventilator-associated pneumonia: A systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2011;39:1985-91.
  79. Frost SA, Azeem A, Alexandrou E, Tam V, Murphy JK, Hunt L, et al. Subglottic secretion drainage for preventing ventilator associated pneumonia: A meta-analysis. *Aust Crit Care* 2013;26:180-8.
  80. Han J, Liu Y. Effect of ventilator circuit changes on ventilator-associated pneumonia: A systematic review and meta-analysis. *Respir Care* 2010;55:467-74.
  81. Subirana M, Sola I, Benito S. Closed tracheal suction systems versus open tracheal suction systems for mechanically ventilated adult patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2007:Cd004581.
  82. Hilton E, Adams AA, Uliss A, Lesser ML, Samuels S, Lowy FD. Nosocomial bacterial eye infections in intensive-care units. *Lancet* 1983;1:1318-20.
  83. Pillay T, Pillay DG, Adhikari M, Pillay A, Sturm AW. An outbreak of neonatal infection with acinetobacter linked to contaminated suction catheters. *J Hosp Infect* 1999;43:299-304.
  84. Hua F, Xie H, Worthington HV, Furness S, Zhang Q, Li C. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;10:Cd008367.
  85. Marik PE, Vasu T, Hirani A, Pachinburavan M. Stress ulcer prophylaxis in the new millennium: A systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2010;38:2222-8.
  86. Donowitz LG, Page MC, Mileur BL, Guenther SH. Alteration of normal gastric flora in critical care patients receiving antacid and cimetidine therapy. *Infect Control* 1986;7:23-6.
  87. Daschner F. Stress ulcer prophylaxis and the risk of nosocomial pneumonia in artificially ventilated patients. *Eur J Clin Microbiol* 1987;6:129-31.
  88. Elke G, van Zanten AR, Lemieux M, McCall M, Jeejeebhoy KN, Kott M, et al. Enteral versus parenteral nutrition in critically ill patients: An updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care* 2016;20:117.
  89. Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, Wouters PJ, Schetz M, Meyfroidt G, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill adults. *N Engl J Med* 2011;365:506-17.
  90. Doig GS, Simpson F, Sweetman EA, Finfer SR, Cooper DJ, Heighes PT, et al. Early parenteral nutrition in critically ill patients with short-term relative contraindications to early enteral nutrition: A randomized controlled trial. *Jama* 2013;309:2130-8.
  91. APIC. Guide to preventing central line-associated bloodstream infections. 2015.
  92. Marik PE, Flemmer M, Harrison W. The risk of catheter-related bloodstream infection with femoral venous catheters as compared to subclavian and internal jugular venous catheters: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Crit Care Med* 2012;40:2479-85.
  93. Ge X, Cavallazzi R, Li C, Pan SM, Wang YW, Wang FL. Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2012:CD004084.
  94. Parienti JJ, Mongardon N, Megarbane B, Mira JP, Kalfon P, Gros A, et al. Intravascular complications of central

- venous catheterization by insertion site. *N Engl J Med* 2015;373:1220-9.
95. Hind D, Calvert N, McWilliams R, Davidson A, Paisley S, Beverley C, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: Meta-analysis. *BMJ* 2003;327:361.
  96. Dezfulian C, Lavelle J, Nallamotheu BK, Kaufman SR, Saint S. Rates of infection for single-lumen versus multi-lumen central venous catheters: A meta-analysis. *Crit Care Med* 2003;31:2385-90.
  97. Templeton A, Schlegel M, Fleisch F, Rettenmund G, Schobi B, Henz S, et al. Multilumen central venous catheters increase risk for catheter-related bloodstream infection: Prospective surveillance study. *Infection* 2008;36:322-7.
  98. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the icu. *N Engl J Med* 2006;355:2725-32.
  99. Mimos O, Lucet JC, Kerforne T, Pascal J, Souweine B, Goudet V, et al. Skin antisepsis with chlorhexidine-alcohol versus povidone iodine-alcohol, with and without skin scrubbing, for prevention of intravascular-catheter-related infection (clean): An open-label, multicentre, randomised, controlled, two-by-two factorial trial. *Lancet* 2015;386:2069-77.
  100. Hu KK, Lipsky BA, Veenstra DL, Saint S. Using maximal sterile barriers to prevent central venous catheter-related infection: A systematic evidence-based review. *Am J Infect Control* 2004;32:142-6.
  101. Lee DH, Jung KY, Choi YH. Use of maximal sterile barrier precautions and/or antimicrobial-coated catheters to reduce the risk of central venous catheter-related bloodstream infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:947-50.
  102. Mimos O PL, Lawrence C, et al. . Prospective, randomized trial of two antiseptic solutions for prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1996;24:1818-23.
  103. Maki DG RM, Alvarado CJ. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet* 1991;338.
  104. Chaiyakunapruk N VD, Lipsky BA, Saint S. . Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: A meta-analysis. *Ann Intern Med* 2002;136:792-801.
  105. Humar A OA, Drenfeld J, et al. . Prospective randomized trial of 10% povidone-iodine versus 0.5% tincture of chlorhexidine as cutaneous antisepsis for prevention of central venous catheter infection. *Clin Infect Dis* 2000;31.
  106. Maiwald M, Chan ES. The forgotten role of alcohol: A systematic review and meta-analysis of the clinical efficacy and perceived role of chlorhexidine in skin antisepsis. *PLoS One* 2012;7:e44277.
  107. Pronovost PJ, Goeschel CA, Colantuoni E, Watson S, Lubomski LH, Berenholtz SM, et al. Sustaining reductions in catheter related bloodstream infections in michigan intensive care units: Observational study. *BMJ* 2010;340:c309.
  108. Hoffmann KK WD, Samsa GP, Rutala WA. . Transparent polyurethane as an intravenous catheter dressing. A meta-analysis of the infection risks. . *JAMA* 1992;267:2072-6.
  109. Gillies D, O’Riordan L, Carr D, Frost J, Gunning R, O’Brien I. Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev* 2003:CD003827.
  110. Flowers RH, 3rd, Schwenzler KJ, Kopel RF, Fisch MJ, Tucker SI, Farr BM. Efficacy of an attachable subcutaneous cuff for the prevention of intravascular catheter-related infection. A randomized, controlled trial. *JAMA* 1989;261:878-83.

111. Zakrzewska-Bode A, Muytjens HL, Liem KD, Hoogkamp-Korstanje JA. Mupirocin resistance in coagulase-negative staphylococci, after topical prophylaxis for the reduction of colonization of central venous catheters. *J Hosp Infect* 1995;31:189-93.
112. Johnson DW, MacGinley R, Kay TD, Hawley CM, Campbell SB, Isbel NM, et al. A randomized controlled trial of topical exit site mupirocin application in patients with tunnelled, cuffed haemodialysis catheters. *Nephrol Dial Transplant* 2002;17:1802-7.
113. Levin A, Mason AJ, Jindal KK, Fong IW, Goldstein MB. Prevention of hemodialysis subclavian vein catheter infections by topical povidone-iodine. *Kidney Int* 1991;40:934-8.
114. Gillies D, O'Riordan L, Wallen M, Morrison A, Rankin K, Nagy S. Optimal timing for intravenous administration set replacement. *Cochrane Database Syst Rev* 2005:CD003588.
115. Raad I, Hanna HA, Awad A, Alrahwan A, Bivins C, Khan A, et al. Optimal frequency of changing intravenous administration sets: Is it safe to prolong use beyond 72 hours? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22:136-9.
116. Rickard CM, Lipman J, Courtney M, Siversen R, Daley P. Routine changing of intravenous administration sets does not reduce colonization or infection in central venous catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004;25:650-5.
117. Salzman MB, Isenberg HD, Rubin LG. Use of disinfectants to reduce microbial contamination of hubs of vascular catheters. *J Clin Microbiol* 1993;31:475-9.
118. Raad I, Costerton W, Sabharwal U, Sacilowski M, Anaissie E, Bodey GP. Ultrastructural analysis of indwelling vascular catheters: A quantitative relationship between luminal colonization and duration of placement. *J Infect Dis* 1993;168:400-7.
119. Ullman AJ, Cooke ML, Mitchell M, Lin F, New K, Long DA, et al. Dressings and securement devices for central venous catheters (cvc). *Cochrane Database Syst Rev* 2015:Cd010367.
120. Schwebel C, Lucet JC, Vesin A, Arrault X, Calvino-Gunther S, Bouadma L, et al. Economic evaluation of chlorhexidine-impregnated sponges for preventing catheter-related infections in critically ill adults in the dressing study. *Crit Care Med* 2012;40:11-7.
121. Lai NM, Chaiyakunapruk N, Lai NA, O'Riordan E, Pau WS, Saint S. Catheter impregnation, coating or bonding for reducing central venous catheter-related infections in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;3:Cd007878.
122. Borschel DM, Chenoweth CE, Kaufman SR, Hyde KV, VanDerElzen KA, Raghunathan TE, et al. Are antiseptic-coated central venous catheters effective in a real-world setting? *Am J Infect Control* 2006;34:388-93.
123. Eyer S BC, Crossley K, Siegel R, Cerra F. Catheter related sepsis: Prospective, randomized study of three methods of long-term catheter maintenance. *Crit Care Med* 1990;18:1073-9.
124. Cobb DK HK, Sawyer RG, et al. . A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters. *N Engl J Med* 1992;327:1062-8.
125. Cook D RA, Kernerman P, et al. Central venous catheter replacement strategies: A systematic review of the literature. *Crit Care Med* 1997;25:1417-24.
126. Webster J OS, Rickard C, New K. . Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. . *Cochrane Database Syst Rev* 2013.
127. Saad TF. Bacteremia associated with tunneled, cuffed hemodialysis catheters. *Am J Kidney Dis* 1999;34:1114-24.
128. Beathard GA. Management of bacteremia associated with tunneled-cuffed hemodialysis catheters. *J Am Soc*

*Nephrol* 1999;10:1045-9.

129. Duszak R, Jr., Haskal ZJ, Thomas-Hawkins C, Soulen MC, Baum RA, Shlansky-Goldberg RD, et al. Replacement of failing tunneled hemodialysis catheters through pre-existing subcutaneous tunnels: A comparison of catheter function and infection rates for de novo placements and over-the-wire exchanges. *J Vasc Interv Radiol* 1998;9:321-7.
130. Warren JW, Tenney JH, Hoopes JM, Muncie HL, Anthony WC. A prospective microbiologic study of bacteriuria in patients with chronic indwelling urethral catheters. *J Infect Dis* 1982;146:719-23.
131. Yoon HJ, Choi JY, Park YS, Kim CO, Kim JM, Yong DE, et al. Outbreaks of *serratia marcescens* bacteriuria in a neurosurgical intensive care unit of a tertiary care teaching hospital: A clinical, epidemiologic, and laboratory perspective. *Am J Infect Control* 2005;33:595-601.
132. Maki DG, Tambyah PA. Engineering out the risk for infection with urinary catheters. *Emerg Infect Dis* 2001;7:342-7.
133. Jain P, Parada JP, David A, Smith LG. Overuse of the indwelling urinary tract catheter in hospitalized medical patients. *Arch Intern Med* 1995;155:1425-9.
134. Tiwari MM, Charlton ME, Anderson JR, Hermsen ED, Rupp ME. Inappropriate use of urinary catheters: A prospective observational study. *Am J Infect Control* 2012;40:51-4.
135. Griffiths R, Fernandez R. Strategies for the removal of short-term indwelling urethral catheters in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2007: Cd004011.
136. Saint S, Kaufman SR, Rogers MA, Baker PD, Ossenkop K, Lipsky BA. Condom versus indwelling urinary catheters: A randomized trial. *J Am Geriatr Soc* 2006;54:1055-61.
137. Hakvoort RA, Thijs SD, Bouwmeester FW, Broekman AM, Ruhe IM, Vernooij MM, et al. Comparing clean intermittent catheterisation and transurethral indwelling catheterisation for incomplete voiding after vaginal prolapse surgery: A multicentre randomised trial. *BJOG* 2011;118:1055-60.
138. Kidd EA, Stewart F, Kassis NC, Hom E, Omar MI. Urethral (indwelling or intermittent) or suprapubic routes for short-term catheterisation in hospitalised adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2015: Cd004203.
139. Meddings J, Rogers MA, Macy M, Saint S. Systematic review and meta-analysis: Reminder systems to reduce catheter-associated urinary tract infections and urinary catheter use in hospitalized patients. *Clin Infect Dis* 2010;51:550-60.
140. Saint S, Lipsky BA. Preventing catheter-related bacteriuria: Should we? Can we? How? *Arch Intern Med* 1999;159:800-8.
141. Ibrahim AI, Rashid M. Comparison of local povidone-iodine antiseptics with parenteral antibacterial prophylaxis for prevention of infective complications of TURP: A prospective randomized controlled study. *Eur Urol* 2002;41:250-6.
142. Cooper FP, Alexander CE, Sinha S, Omar MI. Policies for replacing long-term indwelling urinary catheters in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;7: Cd011115.
143. Platt R, Polk BF, Murdock B, Rosner B. Reduction of mortality associated with nosocomial urinary tract infection. *Lancet* 1983;1:893-7.
144. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, et al. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 international clinical practice guidelines from the infectious diseases society of america. *Clinical Infectious Diseases* 2010;50:625-63.

145. Johnson JR, Kuskowski MA, Wilt TJ. Systematic review: Antimicrobial urinary catheters to prevent catheter-associated urinary tract infection in hospitalized patients. *Ann Intern Med* 2006;144:116-26.
146. Schumm K, Lam TB. Types of urethral catheters for management of short-term voiding problems in hospitalized adults: A short version cochrane review. *Neurourol Urodyn* 2008;27:738-46.
147. Lusardi G, Lipp A, Shaw C. Antibiotic prophylaxis for short-term catheter bladder drainage in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;Cd005428.
148. 대한감염학회, 대한화학요법학회, 대한요로생식기감염학회, 대한임상미생물학회. 요로 감염 임상진료지침 권고안: 무증상 세균뇨, 단순 요로감염, 복잡성 요로감염, 세균성 전립선염. *감염과 화학요법* 2011;43:1-25.
149. Niel-Weise BS, van den Broek PJ, da Silva EM, Silva LA. Urinary catheter policies for long-term bladder drainage. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;CD004201.
150. Hooton TM BS, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, Saint S, Schaeffer AJ, Tambayh PA, Tenke P, Nicolle LE. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 international clinical practice guidelines from the infectious diseases society of america. *Clin Infect Dis* 2010;50:625-63.
151. Smaill FM, Vazquez JC. Antibiotics for asymptomatic bacteriuria in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;CD000490.
152. Keerasuntonpong A TW, Panthawan A, et al. Incidence of urinary tract infections in patients with short-term indwelling urethral catheters: A comparison between a 3-day urinary drainage bag change and no change regimens. *Am J Infect Control* 2003;31:9-12.
153. Prier BA DE, Jr., Gambert SR. . Frequency of urinary catheter change and clinical urinary tract infection. Study in hospital-based, skilled nursing home. *Urology* 1982;20:141-4.
154. Shepherd AJ, Mackay WG, Hagen S. Washout policies in long-term indwelling urinary catheterisation in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;3:Cd004012.
155. Phipps S, Lim YN, McClinton S, Barry C, Rane A, N'Dow J. Short term urinary catheter policies following urogenital surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;Cd004374.



# 부록



# 12

## 부록 1

- A 의료기관의 다제내성균 감염예방지침
- B 의료기관의 클로스트리듐 디피실레 감염예방지침
- C 의료기관에서의 소독과 멸균지침
- D 수술부위감염 표준예방지침



A

## 의료기관의 다제내성균 감염예방지침

## 1 의료기관 내 체계마련

- 1.1 의료기관 내 다제내성균 전파를 예방, 관리하기 위한 내부 지침을 마련하고 행정적 지원과 재정 및 인적자원을 제공한다.
- 1.2 다제내성균의 집락 혹은 감염 환자를 확인하고 신속하고 효과적으로 의사소통을 할 수 있는 시스템(예, 전자의무기록의 경고창 등)을 마련하여 환자관리에 참여하는 모든 직원이 이를 인지할 수 있도록 하고 의료기관 내 혹은 의료기관 간 환자가 이동하기 전에 정보를 제공한다.
- 1.3 손위생 수행을 향상시키기 위해 적절한 장소에 필요한 수만큼 시설(세면대, 알코올, 손소독제 거치대 등)을 갖춘다 [1, 2].
- 1.4 의료기관 내 다제내성균의 기초 유병률과 이에 근거한 다제내성균 감염의 위험 환자군 혹은 위험 부서를 파악한다. 다제내성균의 의료기관 내 유행을 조기에 발견하고 필요한 중재활동을 도입한다[3].

## 2 교육

- 2.1 병원직원에게 다제내성균의 문제점, 전파위험, 예방, 관리방안에 대한 교육과 훈련 프로그램을 시행하고 이를 통해 의료종사자의 행동 변화를 도모하고 의료기관 내 감염관리 문화를 증진한다.
- 2.2 의료기관에서는 감염관리실무자에게 다제내성균 예방·관리를 위한 전문지식에 대한 지속적인 교육의 기회를 제공한다[1, 2].
- 2.3 다제내성균 전파예방을 위한 의료기관 내 방침에 환자와 가족 혹은 간병인들도 참여할 수 있도록 유도한다[1].

## 3 항생제 적정 사용관리

- 3.1 의료기관은 불필요한 항생제 사용을 줄이기 위한 체계적인 항생제 적정 사용 프로그램을 운영한다. 예를 들어, 프로그램 내용으로는 다제내성균의 발생을 유도할 수 있는 항생제에 대한 사용 제한, 감염전문가의 사전 혹은 사후 승인 시스템 도입 등이 있다.
- 3.2 의료기관 내 주요 임상분리 균주의 항생제 감수성 통계자료를 작성하고 임상 의사에게 이를 환류한다.
- 3.3 항생제 적정 사용을 위해 여러 부서(관련 임상과, 진단검사의학 검사실, 약제부, 의료정보팀 등)가 협력하는 체계를 마련한다.
- 3.4 의료기관 내 항생제 사용현황을 분석하여 항생제를 실제로 처방하는 의사들과 의사소통을 하고 결과를 환류한다 [1].

## 4 의료기관 내 감시활동

감시는 다제내성균 관리에 있어 중요한 요소로 과정지표와 결과지표를 이용해서 감시를 시행할 수 있다. 결과지표를 원활히 산출할 수 있는 기관에서는 과정지표와 결과지표를 모두 사용하며, 결과지표 산출이 어려운 기관

에서는 과정지표를 감시의 주요지표로 사용할 수 있다. 과정지표에는 손위생 수행률 등이 있으며 다제내성균 감염예방을 위한 감염관리 활동의 적절성을 평가할 수 있다. 결과지표에는 특정 내성균의 분리 여부 및 다제내성균 분리율 등이 포함되며 내성균을 조기에 검출하고 역학적 추이를 관찰하며 감염관리 행위의 적절한 시작과 효과 측정에 대한 도움을 준다[4].

- 4.1 다제내성균의 선별과 확인검사를 실시할 때 표준화된 검사법<sup>1</sup>을 사용한다.
- 4.2 진단검사의학 검사실에서 의료관련감염 다제내성균 6종의 검출 및 새로운 내성 유형을 발견했을 때, 이를 실시간으로 모니터링할 수 있는 체계를 구축한다.
- 4.3 집단감염 또는 의료관련감염이 의심되는 경우는 다제내성균의 전파경로를 추적하거나 역학조사를 위한 추가 검사를 위해 선택된 다제내성균을 보관하는 검사실 프로토콜을 개발하고 이행한다.
- 4.4 다제내성균의 발생이나 유행을 조기에 확인하기 위해 주기적으로 항생제 감수성 보고를 시행하고, 내성 양상의 변화를 모니터링한다.
- 4.5 다제내성균의 발생 추이를 파악하기 위해서는 감염부위에 따른 감시(혈류감염, 창상감염, 요로감염 등), 감염 집단에 따른 감시(신생아, 고령 환자 및 면역저하 환자 등), 감염 병원체에 따른 감시(MRSA, *C. difficile* 등) 및 감염 발생 장소에 따라 감시(중환자실, 응급실 등)를 시행할 수 있도록 적절한 통계 방법을 활용하고, 추가적인 감염관리 증재의 필요성을 결정한다.

## 5 환자(병원체 보유자 포함) 격리

### 5.1 격리의 시작

- 5.1.1 격리 시작은 환자의 어느 부위에서든지 균이 분리되는 경우이다.

### 5.2 격리병실의 배정

- 5.2.1 격리실이 제한된 경우, 격리실의 우선 순위는 균의 종류와 환자의 상태에 따라 위험평가(Risk assessment)를 하여 감염관리실무자가 결정한다. 단, 카바페뎴 내성 장내세균이 분리되는 경우에는 가장 우선적으로 가능한 한 1인실 격리를 배정한다 [5].

- 가능하면 1인실 격리를 시행하고 전파의 위험이 큰 환자(설사, 창상배액, 요/변실금, 다량의 호흡기 분비물)부터 우선적으로 배정한다.
- 1인실 격리가 어려운 경우 코호트 격리한다(동일한 내성균이 분리되는 환자를 같은 병실에 함께 격리).
- 코호트 격리도 불가능하다면 다제내성균으로 인한 감염 위험이 높은 환자(면역저하자나 개방창상이 있는 환자 등)와 같은 병실을 피하며, 가능한 한 물리적 칸막이를 마련한다.

- 5.2.2 다제내성균으로 인한 유행발생 시 해당 환자 전담 의료진 및 직원 배정을 고려할 수 있다[6].

<sup>1</sup> 질병관리본부에서 제공한 의료관련감염균 검사실 표준진단법 또는 그에 상응하는 검사법을 적용한다.

### 5.3 격리의 해제

5.3.1 격리의 해제에 대해 명확히 정해진 바는 없으며, 보균검사에서 반복적으로 음성이었다가 다시 양성으로 나타나는 경우가 있으므로 감염관리실무자는 균주의 역학과 환자의 임상상태에 따라 다음의 내용을 참고하여 격리해제의 시기를 결정한다.

- 원래 분리되었던 부위와 보균검사에서 3일~1주 간격(항균제가 투여되지 않고 있는 환자의 경우는 간격 조정가능)으로 검사를 시행하여 연속적으로 3회 이상 음성인 경우 격리를 해제한다. 원래 분리되었던 부위의 검체채취가 어려운 경우(뇌척수액, 늑막액, 복수액 등)와 혈액에서 분리된 경우는 보균검사만 실시한다.

### 5.4 환자(병원체 보유자 포함)의 퇴원

5.4.1 환자의 퇴원여부에 대해서는 임상 판단에 따르며, 다제내성균의 보균상태로 인해 퇴원을 연기할 근거는 없다. 다만 퇴원 시 접촉주의 지침에 대한 교육을 시행하고, 타 의료시설로 전원할 경우 전원 대상시설에 다제내성균에 관한 정보를 제공한다.

## 6 선제 격리

6.1 과거 입원 당시 균이 분리되었던 사실이 확인된 경우 위험요인에 따라 가능한 한 선제 격리를 취하고 선별검사를 실시한다[7-9].

- 반코마이신 내성(중등도 내성) 황색포도알균, 카바페넴 내성 장내세균, 반코마이신 내성 장구균의 경우는 위의 사항을 적극 고려하며, 이외 다제내성균은 의료기관의 상황(예, 다제내성균 분리현황, 자원 등)에 따라 시행을 고려한다.

### 6.2 선별검사 및 격리해제

- 선별검사는 과거 입원 당시 균이 분리되었던 사실이 확인된 즉시 시행한다.
- 최초 선별검사 결과 음성이 나온 경우 최초 검사 시행일로부터 1일 이상 간격을 두고 추가 검사를 시행하여 2회 연속 음성을 확인한 후에 격리를 해제한다.
- 최초 선별검사 결과가 양성인 경우 위의 5. 환자(병원체 보유자 포함) 격리지침에 따른다.

## 7 다제내성균 환자 격리 또는 선제 격리 시 접촉주의

### 7.1 손위생[2]

- 7.1.1 손위생 프로그램은 의료진과 환자를 접촉하는 모든 직원에게 적용한다.
- 7.1.2 환자(병원체 보유자 포함)와 접촉하기 전후와 환자의 주변 환경을 접촉한 후에 손위생을 시행한다.
- 7.1.3 눈에 띄는 오염이 없는 경우 손소독을 시행하며, 손이 혈액, 체액이나 분비물에 눈에 보이게 더럽혀지거나 오염되었을 경우 물과 비누(가능한 한 항균비누)를 이용해 손을 씻는다.
- 7.1.4 장갑을 벗은 후에는 항상 손위생을 시행한다.
- 7.1.5 손위생을 시행한 후에는 환자 환경으로부터 손이 다시 오염되지 않도록 한다.
- 7.1.6 직원의 손위생 수행을 관찰하고, 수행률을 피드백한다.
- 7.1.7 의료진과 의료기관 책임관리자들이 손위생 수행을 증진하기 위한 문화를 지속한다.

- 7.1.8 환자 치료에 참여하는 사람은 손톱은 짧게 유지하고, 인조손톱을 사용하지 않는다.
- 7.1.9 환자를 치료하는 동안에는 반지를 착용하지 않는다.
- 7.1.10 방문객에게 병실 출입 전후에 손위생을 시행하도록 교육한다.

## 7.2 보호장구 사용[2]

### 7.2.1 장갑 착용

- A 의료진은 올바른 장갑 착탈법에 대해 알아야 한다.
- B 환자 접촉 전 손위생 시행 후 장갑(일회용 장갑)을 착용한다.
- C 혈액이나 체액 습기가 있는 신체 표면을 접촉하는 경우는 장갑을 착용한다.
- D 환자 접촉 후에는 장갑을 벗고 손위생을 시행한다.
- E 감염성 물질을 접촉한 후에는 장갑을 교체한다.
- F 한 환자에서 더 오염된 부위에서 덜 오염된 부위로 옮겨갈 때 장갑을 교체한다.
- G 환자 사이는 장갑을 교체하고, 교체 사이 손위생을 시행한다.
- H 장갑이 찢어지거나 구멍이 발생하면 장갑을 벗고 손위생을 시행한다.

### 7.2.2 가운(또는 일회용 앞치마) 착용

- A 격리병실 또는 코호트 구역으로 들어가기 전 가운을 착용하며, 병실 또는 구역을 나오기 전 장갑을 먼저 벗고 가운을 벗는다.
- B 다음의 경우 가운(또는 일회용 앞치마)을 착용한다.
  - 환자, 환자 주위의 환경, 환자 방의 물품과 직접 접촉 시
  - 드레싱으로 덮지 않은 큰 개방창상이 있는 경우
  - 설사, 실금, 회장루(ileostomy), 결장루(colostomy)가 있는 경우
  - 분비물이나 배설물이 다량으로 있는 경우
  - 환자와 장시간 밀접한 접촉을 해야 하는 경우
- C 격리병실에 상주하는 보호자는 가운을 착용하며, 병실 내에서 착용하고 있거나, 외부 출입 시 착용하는 것 중 선택 적용할 수 있다.

### 7.2.3 마스크, 눈 보호구 착용

- A 호흡기 비말, 분비물, 체액 등이 튀 수 있는 경우는 마스크와 눈 보호구를 착용한다.
- B 장갑을 벗은 후에는 마스크와 눈 보호구의 청결한 부분(끈이나 걸이)을 잡고 안전하게 벗은 후 손위생을 시행한다.
- C 보호구를 벗는 과정에서 손이나 의복이 오염되지 않도록 주의한다.

## 7.3 격리 환자의 이동[2]

- 7.3.1 다제내성균 보균 또는 감염 환자가 배액을 가지고 있거나 체액 누출이 있는 경우는 격리병실 외 이동을 제한한다.
- 7.3.2 불가피하게 병실을 나와야 하는 경우는 이동 중에도 접촉주의를 준수한다.
- 7.3.3 이동하는 부서나 장소에 환자 격리 정보를 알려준다.
- 7.3.4 환자가 손위생을 수행하도록 도와준다.
- 7.3.5 환자는 청결한 옷을 입거나 가운을 착용시킨다.
- 7.3.6 창상이나 손상된 피부는 개방되지 않도록 적절하게 드레싱한다.

- 7.3.7 실금이 있는 경우는 방수 기저귀 등을 이용하여 소변이나 대변이 새어나오지 않도록 한다.
- 7.3.8 적절한 보호구를 착용하고 환자를 휠체어나 카트에 옮기고, 환자가 있는 공간을 나가기 전 보호구를 벗고 손위생을 시행한다.
- 7.3.9 이동 중 다른 환자나 환경 표면에 미생물을 전파시킬 수 있으므로 옷이나 피부가 오염된 환경(환자의 휠체어 등)에 접촉하지 않도록 한다.
- 7.3.10 도착 부서에 접촉주의 환자임을 알리고, 환자를 접촉하여 옮길 때는 적절한 보호구를 착용한다.
- 7.3.11 도착 부서 직원은 보호구 착용 등 접촉주의를 적용하고, 환자 이동 후에는 환경과 기구를 적절하게 소독한다.
- 7.3.12 이송 요원은 환자와 접촉 전후 반드시 손위생을 수행한다. 환자를 이송용구로 옮길 경우 이송용구에 환자를 옮긴 다음, 이동 전 이송용구 손잡이를 소독하고 손위생을 한다.

#### 7.4 검사실 등에서의 환자관리

- 7.4.1 병동에서의 관리지침에 준한다.
- 7.4.2 이동용 검사기기(EKG, portable X-ray, 초음파 등)는 표면을 일회용 비닐로 씌우거나 사용 직후 소독제로 닦아준다.
- 7.4.3 검사는 가능하면 당일 마지막 일정으로 조정하여 다른 환자에게 오염되지 않도록 한다.

#### 7.5 물품 및 환경관리

##### 7.5.1 물품관리

- A 사용한 의료기구는 주변 환경을 오염시키지 않는 방법으로 수거, 소독한다.
- B 의료용품(혈압계, 체온계 등)은 가능한 환자 전용으로 사용하며, 공용할 경우 다른 환자 사용 전에 소독한다.

##### 7.5.2 의료폐기물 관리

- A 격리실에 의료폐기물 박스를 두고 의료폐기물(일회용 장갑, 거즈, 비닐가운, 알코올솜, 수액세트 등)을 함께 수거한다.
- B 폐기물 박스 외에 병실에 의료폐기물이 적체되어 있지 않도록 주의한다.

##### 7.5.3 세탁물 관리

- A 주변 환경을 오염시키지 않도록 사용 후 오염세탁물은 분리수거한다.
- B 세탁물을 이동하거나 세탁하는 과정에서 주변 환경을 오염시키지 않도록 주의한다.

##### 7.5.4 환경관리[173]

- A 환자 주변 환경과 환자 및 직원이 자주 접촉하는 환경 표면(침상, 상두대, 의료기기 표면)은 소독제(의료기관의 소독제 사용 규정에 따른 소독제)로 닦는다.
- B 자주 접촉하는 표면을 포함하여 상황에 따라 하루에 한 번 혹은 더 자주 환경 소독을 실시한다.
- C 승인된 세척제 및 소독제를 제조회사의 권고에 따라 사용하고 접촉시간을 준수한다. 티슈형 환경 소독제를 사용할 경우 구역마다 티슈형 환경 소독제를 교체하여 교차감염을 예방한다.
- D 환자 퇴원 후에는 병실 환경과 각종 물품 및 집기 등의 표면 전반에 대해 소독을 시행하고 필요시 환경에 대한 배양검사를 고려한다.

#### 7.6 방문객 관리

- 7.6.1 격리기간 중 방문객은 가능한 한 제한한다.
- 7.6.2 반드시 방문이 필요한 경우에는 병원직원과 동일한 주의사항을 지키도록 설명한다.

## 8 다제내성균 유행발생 시 관리[1, 2, 8, 10, 11]

### 8.1 손위생과 접촉주의 지침 강화

직원의 손위생과 접촉주의 준수를 강화한다.

### 8.2 격리공간

#### 8.2.1 타 환자 입원공간과 분리시킨다.

8.2.2 격리실 외부에서 접촉주의를 위한 보호구(가운, 장갑, 마스크 등)를 착용할 수 있도록 배치하며, 격리실 출입 후 외부로 나오기 직전에 착용하였던 보호구를 벗어서 버리고 나올 수 있도록 의료폐기물 상자를 비치한다.

8.2.3 격리실을 사용할 수 없는 상황에서는 가능한 한 이동이 적은 공간에 배치하고, 일반 병상과 물리적 차단막을 설치하며, 병상 간 간격은 의료기관의 시설규칙에 따른다.

8.2.4 물리적 차단막 바깥에 접촉주의를 위한 보호구 착용 장소를 마련하여 보호구를 탈의하고 나올 수 있도록 의료폐기물 상자를 비치한다. 차단막은 출입 전후 접촉으로 인한 오염이 발생하지 않도록 한다.

### 8.3 능동감시

8.3.1 중환자실의 경우 입실 시, 그리고 1주일 간격으로 다제내성균 능동감시를 시행한다.

8.3.2 입원 즉시 시행한 능동감시 결과가 나오기 전까지는 잠정적인 다제내성균 환자로 간주하고 접촉주의를 적용한다.

8.3.3 중환자실에서 타 병동으로 전실하는 경우 선제 격리를 위한 공간을 마련하고 전실 후 능동감시를 시행하여 결과에 따라 격리실 또는 일반병실로 이동시킨다.

8.3.4 다제내성균 환자와 같은 병실에 입원하고 있던 환자를 대상으로 능동감시를 실시한다. 능동감시 결과 다제내성균 환자 발생 즉시 또는 1주일 후 능동감시 결과가 나올 때까지 코호트 격리하고 병실 이동을 제한한다.

8.3.5 능동감시 결과 다제내성균 양성이면 위의 5. 환자(병원체 보유자 포함) 격리지침에 따른다.

### 8.4 의료인 감시

유행의 확산이 의료인과 연관된다고 의심되는 경우에는 환자와 접촉한 의료진(해당 진료과 의사 및 해당 병동 간호사 등)을 대상으로 감시를 고려할 수 있다.

### 8.5 환경감시

환자발생 장소 중심으로 접촉빈도가 높은 표면 및 공용 구역에 대해 환경배양 검사를 시행한다.

### 8.6 물품 및 환경관리

8.6.1 격리 환자는 전용물품(의료기기)을 사용하며, 불가피하게 공용으로 사용할 경우 사용 직후 소독을 시행한다.

8.6.2 환경은 효과적인 표면 소독제를 사용하여 접촉빈도에 따라 소독제를 정하여 소독과 청소를 시행한다.

### 8.7 항생제 적정 사용 프로그램 강화

다제내성균 전파를 감소시키기 위하여 항생제 적정 사용 감소 프로그램을 강화한다.

### 8.8 의사소통

8.8.1 접근 시 주의를 안내하는 적절한 표식을 제시한다.

8.8.2 의료기관 내 관련 직원들에게 이메일과 다양한 방법을 적용하여 의사소통한다.

8.8.3 방문객들에게 유행 상황과 감염관리 방법에 대한 교육과 홍보물을 제공한다.

### 8.9 유행의 종결

8.9.1 병원 내에 입원하고 있는 다제내성균 환자가 더 이상 없고, 병원 내에서 일반 검체 및 능동감시 검체에서 다제내성균이 더 이상 확인되지 않을 경우 유행 종결이라고 판단한다.

8.9.2 유행 종결 이후 능동감시는 일반적인 항생제 내성균감시 체계 범주에 따른다.

## 참고 문헌

1. NHMRC. Australian guidelines for the prevention and control of infection in healthcare. Commonwealth of Australia 2010. 2010.
2. HICPAC/CDC. Management of multidrug-resistant organisms in healthcare settings, 2006.
3. APIC. Guide to the elimination of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* transmission in healthcare settings. 2010.
4. Calfee DP, Salgado CD, Milstone AM, Harris AD, Kuhar DT, Moody J, et al. Strategies to prevent methicillin-resistant staphylococcus aureus transmission and infection in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35 Suppl 2:S108-32.
5. Wilson AP, Livermore DM, Otter JA, Warren RE, Jenks P, Enoch DA, et al. Prevention and control of multi-drug-resistant gram-negative bacteria: Recommendations from a joint working party. *J Hosp Infect* 2016;92 Suppl 1:S1-44.
6. Tacconelli E, Cataldo MA, Dancer SJ, De Angelis G, Falcone M, Frank U, et al. Escmid guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multidrug-resistant gram-negative bacteria in hospitalized patients. *Clin Microbiol Infect* 2014;20 Suppl 1:1-55.
7. England PH. Acute trust toolkit for the early detection, management and control of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. London: Public Health England; 2013.
8. CDC. Facility guidance for control of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE). 2015.
9. PIDAC. Annex a: Screening, testing and surveillance for antibiotic-resistant organisms (AROS) in all health care settings. Public Health Ontario; 2013.
10. 질병관리본부. 카바페넴내성 장내세균속 감염관리지침. 2013.
11. 질병관리본부. 2016 의료관련감염병 관리지침. 2016.

부록 A-1 권고문 변경대피표

	2016년 의료관련감염 관리지침	2017년 의료기관의 다제내성균 감염예방지침	변경근거
의료기관 내 체계 마련	① 의료기관 내 다제내성균 전파를 예방, 관리하기 위한 내부 지침을 마련하고 행정적 지원과 재정 및 인적 자원을 제공한다. ② 다제내성균의 집락 혹은 감염 환자를 확인할 수 있는 시스템을 마련하여 환자관리에 참여하는 모든 직원이 이를 인지할 수 있도록 하고, 의료기관 내 혹은 의료기관 간 환자가 이동하기 전에 정보를 제공한다.	1.1. 의료기관 내 다제내성균 전파를 예방, 관리하기 위한 내부 지침을 마련하고 행정적 지원과 재정 및 인적자원을 제공한다. 1.2. 다제내성균의 집락 혹은 감염 환자를 확인하고 신속하고 효과적으로 의사소통을 할 수 있는 시스템(예, 전자기록의 경고창 등)을 마련하여 환자관리에 참여하는 모든 직원이 이를 인지할 수 있도록 하고 의료기관 내 혹은 의료기관 간 환자가 이동하기 전에 정보를 제공한다. 1.3. 손위생 수행을 향상시키기 위해 적절한 장소에 필요한 수민물 시설(세면대, 알코올, 손소독제 거치대 등)을 갖춘다. <추가> 1.4. 의료기관 내 다제내성균의 기초 유병률과 이에 근거한 다제내성균 감염의 위험 환자군 혹은 위험 부서를 파악한다. 다제내성균의 의료기관 내 유행을 조기에 발견하고 필요한 중재활동을 도입한다. <추가>	1. Committee HICPAC. Management of multidrug-resistant organisms in healthcare settings. 2006. 2. APIC. Guideline to the elimination of multidrug-resistant <i>Acinetobacter baumannii</i> transmission in healthcare settings. 2010. 3. NICE. Prevention and control of multi-drug resistant Gram negative bacteria: recommendations from a joint working party. 2015.
교육	③ 병원 직원에게 다제내성균 전파 위험 및 예방에 대한 교육과 훈련을 시행하고 실제 수행여부를 확인한다.	<항목신설> - 관련 내용 일부를 의료기관 내 체계(방침 마련)에서 분리 2.1. 병원직원에게 다제내성균의 문제점, 전파위험, 예방, 관리방안에 대한 교육과 훈련 프로그램을 시행하고 이를 통해 의료종사자의 행동 변화도를 도모하고 의료기관 내 감염관리 문화를 증진한다. 2.2. 의료기관에서는 감염관리실무자에게 다제내성균 예방, 관리를 위한 전문지식에 대한 지속적인 교육 기회를 제공한다. 2.3. 다제내성균 전파 예방을 위한 의료기관 내 범층에 환자와 가족 혹은 간병인들도 참여할 수 있도록 유도한다.	1. Committee HICPAC. Management of multidrug-resistant organisms in healthcare settings. 2006. 2. APIC. Guideline to the elimination of multidrug-resistant <i>Acinetobacter baumannii</i> transmission in healthcare settings. 2010.
항생제 적정사용 관리	① 항생제의 적정한 사용을 위해 여러 부서가 협력하는 체계를 마련한다. ② 경험적 항균요법을 위해 의료기관별 임상분리주의 항균제 감수성 통계를 전체 임상에게 환류한다. ③ 항생제 처방의 적정성을 검토하는 체계적인 프로그램을 마련하여 운영한다.	3.2. 의료기관은 불필요한 항생제 사용을 줄이기 위한 체계적인 항생제 적정 사용 프로그램을 운영한다. 예를 들어, 프로그램 내용으로는 다제내성균의 발생을 유도할 수 있는 항생제에 대한 사용 제한, 감염전문가의 사전 혹은 사후 승인 시스템 도입 등이 있다. 3.2. 의료기관 내 주요 임상분리 균주의 항생제 감수성 통계자료를 작성하고 임상인사에게 이를 환류한다. 3.3. 항생제 적정 사용을 위해 여러 부서(관련 임상과, 미생물검사실, 약제부, 의료정보팀 등)가 협력하는 체계를 마련한다. 3.4. 의료기관 내 항생제 사용현황을 분석하여 항생제를 실제로 처방하는 의사와 의사소통을 하고 결과를 환류한다. <추가>	1. Committee HICPAC. Management of multidrug-resistant organisms in healthcare settings. 2006.

의료기관 내 감시활동	2016년 의료관련감염 관리지침	2017년 의료기관의 다제내성균 감염예방지침	변경근거
환자 및 보균자 관리-환자(병원체 보유자 포함) 격리	<p>감시는 다제내성균 관리에 있어 중요한 요소로 내성균을 조기에 검출하고 역학적 추이를 관찰하며 감염관리 중재의 효과를 측정할 수 있다.</p> <p>① 진단검사의학 검사실에서 다제내성균의 선별과 확인검사를 실시할 때, 표준화된 검사법을 사용하도록 한다.</p> <p>* 질병관리본부에서 제공한 의료관련감염균 검사실 표준진단법 또는 그에 상응하는 검사법을 적용한다.</p> <p>② 진단검사의학 검사실에서 의료관련감염 다제내성균 6종의 검출 및 새로운 내성유형을 발견했을 때, 이를 실시간으로 모니터링할 수 있는 체계를 구축한다.</p> <p>③ 다제내성균의 전파경로를 추적하거나 역학조사를 위해, 분자분류를 위해 선택된 다제내성균을 보관하기 위한 검사실 프로토콜을 개발하고 이행한다.</p> <p>④ 다제내성균의 발생이나 유행을 조기에 확인하기 위해 주기적으로 항생제 감수성 보고를 시행하고, 내성양상의 변화를 모니터링한다.</p> <p>⑤ 다제내성균의 발생 추이를 파악하기 위해 적절한 통계 방법을 활용하고, 추가적인 감염관리 중재의 필요성을 결정한다.</p>	<p>감시는 다제내성균 관리에 있어 중요한 요소로 과정지표와 결과지표를 이용해서 감시를 시행할 수 있다. 결과지표를 원활히 산출할 수 있는 기관에서는 과정지표와 결과지표를 모두 사용하며, 결과지표 산출이 어려운 기관에서는 과정지표를 감시의 주요지표로 사용할 수 있다. 과정지표에는 손위생 수행률 등이 있으며 다제내성균 감염예발을 위한 감염관리 활동의 적절성을 평가할 수 있다. 결과지표에는 특정 내성균의 분리 여부 및 다제내성균 분리를 포함되며 내성균을 조기에 검출하고 역학적 추이를 관찰하며 감염관리 행위의 적절한 시점과 효과 측정에 대한 도움을 준다.</p> <p>4.1. 진단검사의학 검사실에서 다제내성균의 선별과 확인검사를 실시할 때, 표준화된 검사법을 사용하도록 한다.</p> <p>4.2. 진단검사의학 검사실에서 의료관련감염 다제내성균 6종의 검출 및 새로운 내성 유형을 발견했을 때, 이를 실시간으로 모니터링할 수 있는 체계를 구축한다.</p> <p>4.3. 집단감염 또는 의료관련감염이 의심되는 경우는 다제내성균의 전파경로를 추적하거나 역학조사를 위한 추가 검사를 위해 선택된 다제내성균을 보관하는 검사실 프로토콜을 개발하고 이행한다.</p> <p>4.4. 다제내성균의 발생이나 유행을 조기에 확인하기 위해 주기적으로 항생제 감수성 보고를 시행하고, 내성 양상의 변화를 모니터링한다.</p> <p>4.5. 다제내성균의 발생 추이를 파악하기 위해서는 감염 부위에 따른 감시(혈류감염, 창상감염, 요로감염 등), 감염 집단에 따른 감시(신생아, 고령 환자 및 면역저하 환자 등), 감염 병원체에 따른 감시(MRSA, C. difficile 등) 및 감염 발생 장소에 따른 감시(중환자실, 응급실 등)를 시행할 수 있도록 적절한 통계 방법을 활용하고, 추가적인 감염관리 중재의 필요성을 결정한다. &lt;추가&gt;</p>	<p>1. NICE. Prevention and control of multi-drug resistant Gram negative bacteria: recommendations from a joint working party. 2015.</p> <p>2. SHEA. Strategies to prevent Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus transmission and infection in acute care hospitals. 2014.</p>
환자 및 보균자 관리-환자(병원체 보유자 포함) 격리	<p>1) 격리의 시작</p> <p>① 격리 시작은 환자의 어느 부위에서든 지 균이 분리되는 경우이다.</p> <p>③ 격리병실의 배정</p> <p>- 격리실이 제한된 경우, 격리의 우선순위는 균종과 환자의 상태에 따라 위험평가(Risk assessment)를 하여 감염관리담당자가 결정한다.</p> <p>i. 가능하면 1인실 격리를 시행하고 전파의 위험이 큰 환자(실사, 창상배액, 요/변실금, 다량의 호흡기 분비물)부터 우선적으로 배정한다.</p> <p>ii. 1인실 격리가 어려운 경우 코호트 격리한다 (동일한 내성균이 분리되는 환자를 같은 병실에 함께 격리).</p> <p>iii. 코호트 격리도 불가능하다면 다제내성균으로 인한 감염 위험이 높은 환자(면역저하자나 개방창상이 있는 환자 등)와 같은 병실을 피하며, 가능한 물리적인 장벽을 마련한다.</p>	<p>5.1. 격리의 시작</p> <p>5.1.1. 격리 시작은 환자의 어느 부위에서든 지 균이 분리되는 경우이다.</p> <p>5.2. 격리병실의 배정</p> <p>5.2.1. 격리실이 제한된 경우, 격리실의 우선 순위는 균의 종류와 환자의 상태에 따라 위험평가(Risk assessment)를 하여 감염관리담당자가 결정한다. 단, 키바페넴 내성 장내세균이 분리되는 경우에는 가장 우선적으로 가능한 한 1인실 격리를 배정한다. &lt;추가&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 가능하면 1인실 격리를 시행하고 전파의 위험이 큰 환자(실사, 창상배액, 요/변실금, 다량의 호흡기 분비물)부터 우선적으로 배정한다.</li> <li>• 1인실 격리가 어려운 경우 코호트 격리한다(동일한 내성균이 분리되는 환자를 같은 병실에 함께 격리).</li> <li>• 코호트 격리도 불가능하다면 다제내성균으로 인한 감염위험이 높은 환자(면역저하자나 개방창상이 있는 환자 등)와 같은 병실을 피하며, 가능한 한 물리적인 장벽을 마련한다.</li> </ul> <p>A. 다제내성균으로 인한 유행발생 시 해당 환자 전담 의료진 및 직원배정을 고려할 수 있다. &lt;추가&gt;</p>	<p>1. ESCMID. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multi drug-resistant Gram-negative bacteria in hospitalized patients. 2014.</p> <p>2. Australian NHMRC. Prevention and control of infections in healthcare; B3 Management of multi-drug resistant organisms and outbreak situations. 2010.</p>

2016년 의료관련감염 관리지침	2017년 의료기관의 다제내성균 감염예방지침	변경근거
<p>2) 격리의 해제</p> <p>격리의 해지에 대해 명확히 정해진 바는 없으며, 보균사에서 반복적으로 음성이었다가 다시 양성으로 나타나는 경우가 있으므로, 감염관리담당자는 균주의 역학과 환자의 임상상태에 따라 다음의 내용을 참고하여 격리해제의 시기를 결정한다.</p> <p>① 원래 분리되었던 부위와 보균검사에서 3일~1주간격(항생제가 투여되지 않고 있는 환자의 경우는 간격 조정가능)으로 검사를 시행하여 연속적으로 3회 이상 음성인 경우 격리를 해제한다.</p> <p>i. 원래 분리되던 부위의 검체채취가 어려운 경우(뇌척수액, 늑막액, 복수액 등)와 혈액에서 분리된 경우는 보균검사만 실시한다.</p>	<p>최동</p> <p>〈항목신설〉</p> <p>- 관련 내용 일부를 '격리의 시작/해제' 에서 분리 선제 격리</p> <p>6.1. 과거 입원 당시 균이 분리되었던 사실이 확인된 경우 위험요인에 따라 가능한 한 선제 격리를 취하고 선별검사를 실시한다.</p> <p>A. 반코마이신 내성 (중등도 내성) 황색포도알균(VRSAM/SA), 카바페넴 내성 장내세균(CRE), 반코마이신 내성 장구균(VRE)의 경우는 위의 사항을 시행하며 이외 다제내성균은 의료기관의 상황(예, 다제내성균 분리현황, 자원 등)에 따라 시행을 고려한다. 〈추가〉</p> <p>6.2. 선별검사 및 격리해제</p> <p>B. 선별검사는 과거 입원 당시 균이 분리되었던 사실이 확인된 즉시 시행한다.</p> <p>C. 최초 선별검사 결과 음성이 나온 경우 최초 검사 시행일로부터 1 일 이상 간격을 두고 추가검사를 시행하여 2회 연속 음성을 확인한 후에 격리를 해제한다. 〈추가〉</p> <p>D. 최초 선별검사 결과가 양성인 경우 위의 "5-1) 환자(병원체 보유가 포함 격리" 지침에 따른다. 〈추가〉</p>	<p>1. NICE. Prevention and control of multi-drug resistant Gram negative bacteria: recommendations from a joint working party, 2015.</p>
<p>과거 입원(3개월 이내) 당시 균이 분리되었던 사실이 확인된 경우에는 가능한 한 격리조치를 취하고 선별검사를 실시한다.</p> <p>- 최초 선별검사는 즉시 시행하고 1~2일 이후에 반복검사를 시행한다.</p>	<p>최동</p>	
<p>3) 환자의 퇴원</p> <p>환자의 퇴원여부에 대해서는 임상판단에 따르며, 다제내성균의 보균상태로 인해 퇴원을 연기할 근거는 없다. 다만 퇴원 시 접촉주의지침에 대한 교육을 시행하고, 타 의료시설로 진원할 경우 진원대상 시설에 다제내성균에 관한 정보를 제공한다.</p>		

손위생	2016년 의료관련감염 관리지침	2017년 의료기관의 다제내성균 감염예방지침	변경근거
<p>손위생</p> <p>4.2. 손위생</p> <p>① 환자와 접촉하기 전후에 손위생을 시행한다.</p> <p>② 눈에 띄는 오염이 없는 경우 물 없이 하는 손소독을 시행하며, 손이 혈액, 체액이나 분비물에 눈에 보이게 더럽혀지거나 오염되었을 경우 물과 비누(가능한 한 항균비누)를 이용해 손을 씻는다.</p>	<p>4.2. 손위생</p> <p>① 환자와 접촉하기 전후에 손위생을 시행한다.</p> <p>② 눈에 띄는 오염이 없는 경우 물 없이 하는 손소독을 시행하며, 손이 혈액, 체액이나 분비물에 눈에 보이게 더럽혀지거나 오염되었을 경우 물과 비누(가능한 한 항균비누)를 이용해 손을 씻는다.</p>	<p>7.1.1. 손위생 프로그램은 의료진과 환자를 접촉하는 모든 직원에게 적용한다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.1.2. 환자(병원체 보유자 포함)와 접촉하기 전후와 환자의 주된 환경을 접촉한 후에 손위생을 시행한다.</p> <p>7.1.3. 눈에 띄는 오염이 없는 경우 손소독을 시행하며, 손이 혈액, 체액이나 분비물에 보이게 더럽혀지거나 오염되었을 경우 물과 비누(가능한 한 항균비누)를 이용해 손을 씻는다.</p> <p>7.1.4. 장갑을 벗은 후에는 항상 손위생을 시행한다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.1.5. 손위생을 시행한 후에는 환자 환경으로부터 손이 다시 오염되지 않도록 한다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.1.6. 직원의 손위생 수행을 관찰하고 수행률을 피드백한다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.1.7. 의료진과 의료기관 책임관리자들이 손위생 수행을 증진하기 위한 문화를 지속한다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.1.8. 환자 치료에 참여하는 사람은 손톱을 짧게 유지하고, 인조손톱을 사용하지 않는다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.1.9. 환자를 치료하는 동안에는 반지를 착용하지 않는다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.1.10. 방문객에게 병실 출입 전후 손위생을 시행하도록 교육한다. &lt;추가&gt;</p>	<p>1. APIC. Guideline to the elimination of multidrug-resistant <i>Acinetobacter baumannii</i> transmission in healthcare settings. 2010.</p>
<p>보호장구</p> <p>1) 장갑</p> <p>① 환자 접촉 전 손위생 후 장갑(일회용 장갑)을 착용한다.</p> <p>② 환자 접촉행위 종료 후 장갑을 벗고 손위생을 수행한다.</p> <p>2) 가운(또는 일회용 앞치마)</p> <p>① 다음의 경우 가운(또는 일회용 앞치마)을 착용한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환자, 환자 주변 환경, 환자 방의 물품과 직접 접촉 시</li> <li>- 드레싱으로 덮이지 않은 큰 개방상상이 있는 경우</li> <li>- 설사, 실금, 회장루(ileostomy), 결장루(colostomy)가 있는 경우</li> <li>- 분비물이나 배설물이 다량으로 있는 경우</li> <li>- 환자와 장시간 밀접한 접촉을 해야 하는 경우</li> </ul> <p>② 격리병실에 상주하는 보호자는 가운을 착용한다.</p> <p>3) 마스크</p> <p>마스크는 정기적으로 착용할 필요가 없고, 호흡기 분비물이 될 가능성이 있는 경우(장상세척, 흡인이나 기관내삽관 등) 착용한다.</p>	<p>1) 장갑 착용</p> <p>A. 의료진은 올바른 장갑 착용법에 대해 알아야 한다. &lt;추가&gt;</p> <p>B. 환자 접촉 전 손위생 시행 후 장갑(일회용 장갑)을 착용한다.</p> <p>C. 혈액이나 체액 습기가 있는 신체 표면을 접촉하는 경우는 장갑을 착용한다. &lt;추가&gt;</p> <p>D. 환자 접촉 후에는 장갑을 벗고 손위생을 시행한다.</p> <p>E. 감염성 물질을 접촉한 후에는 장갑을 교환한다. &lt;추가&gt;</p> <p>F. 한 환자에서 더 오염된 부위에서 덜 오염된 부위로 옮겨갈 때 장갑을 교환한다. &lt;추가&gt;</p> <p>G. 환자 사이는 장갑을 교환하고, 교환 사이 손위생을 시행한다. &lt;추가&gt;</p> <p>H. 장갑이 찢어지거나 구멍이 발생하면 장갑을 벗고 손위생을 시행한다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.2.2. 가운(또는 일회용 앞치마) 착용</p> <p>격리병실에 상주하는 보호자는 가운을 착용하며, 병실 내에서 착용하고 있거나, 외부 출입 시 착용하는 것 중 선택 적용할 수 있다.</p> <p>7.2.3. 마스크, 눈 보호구</p> <p>A. 호흡기 비말, 분비물, 체액 등이 될 수 있는 경우는 마스크와 눈 보호구를 착용한다.</p> <p>B. 장갑을 벗은 후에는 마스크와 눈 보호구의 청결한 부분(끈이나 걸이)을 잡고 안전하게 벗은 후 손위생을 시행한다. &lt;추가&gt;</p> <p>C. 보호구를 벗는 과정에서 손이나 의복이 오염되지 않도록 주의한다. &lt;추가&gt;</p>	<p>1. APIC. Guideline to the elimination of multidrug-resistant <i>Acinetobacter baumannii</i> transmission in healthcare settings. 2010.</p>	

격리 환자 이동	2016년 의료관련감염 관리지침	2017년 의료기관의 다제내성균 감염예방지침	변경근거
격리 환자 이동	<p>① 환자의 검사나 병실 밖 이동은 최소한으로 제한한다.</p> <p>② 이동이 불가피한 경우 다음과 같이 시행한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환자는 환의를 교환하거나 덧가운을 착용한다.</li> <li>- 삼관이 있는 경우 삼관기구를 고정하고, 깨끗이 정돈해서 분비물로 오염되지 않도록 한다.</li> <li>- 개방창상은 드레싱으로 덮어 분비물이 새지 않도록 한다.</li> <li>- 검사나 재활치료 등 환자를 이송 받을 부서에 사전고지를 한다.</li> <li>- 이송용구(휠체어, 이동키트, 보행기 등)는 사용 후 바로 소독한다.</li> </ul> <p>③ 이송요원은 환자와 접촉 전후 반드시 손위생을 수행한다.</p> <p>환자를 이송용구로 옮길 경우 이송용구에 환자를 옮긴 다음, 이동 전 이송용구 손잡이를 소독하고 손위생을 한다.</p>	<p>7.3.1. 다제내성균 보균 또는 감염 환자가 배액을 가지고 있거나 체액 누출이 있는 경우는 격리병실 외 이동을 제한한다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.3.2. 불가피하게 병실을 나와야 하는 경우는 이동 중에도 접촉주의를 준수한다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.3.3. 이동하는 부서나 장소에 환자 격리 정보를 알려준다.</p> <p>7.3.4. 환자가 손위생을 수행하도록 도와준다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.3.5. 환자는 정결한 옷을 입거나 가운을 착용시킨다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.3.6. 창상이나 손상된 피부는 개방되지 않도록 적절하게 드레싱한다.</p> <p>7.3.7. 실금이 있는 경우는 방수 기저귀 등을 이용하여 소변이나 대변이 새어나오지 않도록 한다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.3.8. 적절한 보호구를 착용하고 환자를 휠체어나 카트에 옮기고, 환자가 있는 공간을 나가기 전 보호구를 벗고 손위생을 시행한다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.3.9. 이동 중 다른 환자나 환경 표면에 미생물을 전파시킬 수 있으므로 옷이나 피부가 오염된 환경(환자의 휠체어 등)에 접촉하지 않도록 한다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.3.10. 도착 부서에 접촉주의 환자인을 알리고, 환자를 접촉하여 옮길 때는 적절한 보호구를 착용한다. &lt;추가&gt;</p> <p>7.3.11. 도착 부서 직원은 보호구 착용 등 접촉주의를 적용하고, 환자 이동 후에는 환경과 기구를 적절하게 소독한다.</p> <p>7.3.12. ① 삭제 ② ③ 좌동</p>	<p>1. APIC. Guideline to the elimination of multidrug-resistant <i>Acinetobacter baumannii</i> transmission in healthcare settings. 2010.</p>
검사실/수술실 환자관리	<p>① 병동에서의 관리지침에 준한다.</p> <p>② 이동용 검사기(KG, portable X-ray, 초음파 등)는 표면을 일회용 비닐로 싸우거나 사용 직후 소독제로 닦아준다.</p> <p>③ 검사는 가능하면 당일 마지막 일정으로 조정하여 다른 환자에게 오염되지 않도록 한다.</p>	<p>① 삭제 ② ③ 좌동</p>	
물품/환경관리	<p>1) 재사용 의료기구 관리</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 사용한 의료기구는 주변 환경을 오염시키지 않는 방법으로 수거, 소독한다.</li> <li>② 의도용품(혈압계, 체온계 등)은 가능한 한 환자 전용으로 사용하며, 공용할 경우 다른 환자 사용 전에 소독한다.</li> </ol> <p>2) 의료폐기물 관리</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 격리실에 의료폐기물 전용용기를 두고 의료 폐기물(일회용 장갑, 거즈, 비닐가운, 알코올 솜, 수액세트 등)을 함께 수거한다.</li> <li>② 폐기물 박스 외에 병실에 의료폐기물이 적체되어 있지 않도록 주의한다.</li> </ol>	<p>좌동</p>	
		<p>좌동</p>	

	2016년 의료관련감염 관리지침	2017년 의료기관의 다제내성균 감염예방지침	변경근거
	<p>3) 린넨 관리</p> <p>① 린넨이나 기운은 주변 환경을 오염시키지 않도록 사용 후 오염세탁물함에 분리 수거한다.</p> <p>② 린넨을 이동, 세탁하는 과정에서 주변 환경을 오염시키지 않도록 주의한다.</p> <p>취급자는 마스크, 장갑(필요시 기운 또는 에이프면)을 착용한다.</p>	<p>7.5.3. 세탁물 관리</p> <p>A. 주변 환경을 오염시키지 않도록 사용 후 오염세탁물에 분리수거한다.</p> <p>B. 세탁물을 이동하거나 세탁하는 과정에서 주변 환경을 오염시키지 않도록 주의한다. &lt;변경&gt;</p>	
	<p>4) 환경관리</p> <p>① 환자가 자주 접촉하는 주변 환경 표면(침상, 상두대, 의료기기 표면)과 병실바닥을 소독제(병원의 소독제 사용규정에 따른 소독제)로 닦는다.</p> <p>② 환자 퇴원 후에는 환경 표면 전반의 소독을 시행한다(Terminal cleaning, 참고 3).</p>	<p>7.5.4. 환경관리</p> <p>A. ① 좌동</p> <p>B. 자주 접촉하는 표면을 포함하여 상황에 따라 하루에 한 번 혹은 더 자주 환경 소독을 실시한다. &lt;추가&gt;</p> <p>C. 승인된 세척제 및 소독제를 제조회사의 권고에 따라 사용하고 접촉시간을 준수한다. 티슈형 환경 소독제를 사용할 경우 구역마다 티슈형 환경 소독제를 교체하여 교차감염을 예방한다. &lt;추가&gt;</p> <p>D. 환자 퇴원 후에는 병실 환경과 각종 물품 및 집기 등의 표면 전반에 대해 소독을 시행하고 필요시 환경에 대한 배양검사를 고려한다. &lt;변경&gt;</p>	<p>1. APIC. Guideline to the elimination of multidrug-resistant <i>Acinetobacter baumannii</i> transmission in healthcare settings. 2010.</p> <p>2. Australian NHMRC. Prevention and control of infections in healthcare; B3 Management of multi-drug resistant organisms and outbreak situations. 2010.</p>
<p>방문객</p>	<p>① 격리기간 중 방문객은 가능한 한 제한한다.</p> <p>② 반드시 방문이 필요한 경우에는 병원직원과 동일한 주의사항을 지키도록 설명한다.</p>	<p>좌동</p>	
<p>다제내성균 유행발생 시 관리</p>		<p>&lt;항목신설&gt;</p> <p>8.1. 순위생과 접촉주의 지침 강화</p> <p>직원의 순위생과 접촉주의 준수를 강화한다.</p>	<p>1. Australian NHMRC. Prevention and control of infections in healthcare; B3 Management of multi-drug resistant organisms and outbreak situations. 2010.</p>

2016년 의료관련감염 관리지침	2017년 의료기관의 다제내성균 감염예방지침	변경근거
<p>1) 환자(병원체 보유자 포함) 격리</p> <p>① 환자 발생이 중환자실 기원인 경우</p> <p>가) 중환자실 내에 격리실이 있는 경우 격리실에 격리 입원</p> <p>(1) 격리공간은 타 환자 입원공간과 분리되어 있는 공간을 의미하며, 반드시 음압일 필요는 없다.</p> <p>(2) 격리실 외부에서 접촉주의를 위한 보호구(가운, 장갑, 마스크 등)를 착용할 수 있도록 배치하며, 격리실 출입 후 외부로 나오기 직전에 착용하였던 보호구를 벗어서 버리고 나올 수 있도록 의료폐기물 상자를 비치하고, 일반 병상과 물리적 차단막을 설치하며, 병상 간 간격은 <b>의료기관의 시설규칙에 따른다.</b></p> <p>나) 중환자실 내 격리실이 없는 의료기관, 또는 격리실을 사용할 수 없는 상황</p> <p>(1) 가능한 한 이동이 적은 공간에 배치하고, 일반 병상과 물리적 차단막(가벽 등)을 설치하며, 일반 병상과의 최소 2.5m 이상의 간격을 유지한다.</p> <p>(2) 차단막 바깥에 접촉주의를 위한 보호구 착용 장소를 마련하여 보호구를 탈의하고 가벽에서 나올 수 있도록 의료폐기물 상자를 비치한다.</p> <p>(3) 차단막은 출입 전후 접촉으로 인한 오염이 발생하지 않도록 한다.</p> <p>2) 환자 발생이 일반 병실 기원인 경우</p> <p>가) 다인실에서 발생된 경우 1인실에 격리</p> <p>나) 환자가 다수인 경우 코호트 격리 적용</p> <p>가능(코호트 내의 환자 간 접촉주의 엄격히 적용)</p>	<p>8.2. 격리공간</p> <p>8.2.1. 타 환자 입원공간과 분리시킨다.</p> <p>8.2.2. 격리실 외부에서 접촉주의를 위한 보호구(가운, 장갑, 마스크 등)를 착용할 수 있도록 배치하며, 격리실 출입 후 외부로 나오기 직전에 착용하였던 보호구를 벗어서 버리고 나올 수 있도록 의료폐기물 상자를 비치한다.</p> <p>8.2.3. 격리실을 사용할 수 없는 상황에서는 가능한 한 이동이 적은 공간에 배치하고, 일반 병상과 물리적 차단막을 설치하며, 병상 간 간격은 <b>의료기관의 시설규칙에 따른다.</b></p> <p>8.2.4. 물리적 차단막 바깥에 접촉주의를 위한 보호구 착용 장소를 마련하여 보호구를 탈의하고 나올 수 있도록 의료폐기물 상자를 비치한다. 차단막은 출입 전후 접촉으로 인한 오염이 발생하지 않도록 한다.</p>	

2016년 의료관련감염 관리지침	2017년 의료기관의 다제내성균 감염예방지침	변경근거
<p>2) 능동감시</p> <p>① 중환자실</p> <p>가) 중환자실의 경우 입실 시, 그리고 1주일 간격으로 CPE 능동감시 시행</p> <p>나) 입원 즉시 시행한 능동감시 결과가 나오기 전까지는 잠정적인 CPE 환자로 간주하고 접촉주의 적용</p> <p>다) 중환자실에서 타 병동으로 전실하는 경우 (1) Buffer room을 마련하여 전실 후 능동감시 시행, 결과에 따라 격리실 또는 일반병실 전실</p> <p>(2) 검사결과 전까지 접촉주의 준수</p> <p>② 일반 병실</p> <p>가) CPE가 발생한 환자와 같은 병실에 입원하고 있던 환자들의 경우에 능동 감시 결과(CPE 환자 발생 즉시, 그리고 1주일 후 능동감시를 시행)가 나올 때까지 코호트 격리, 병실 이동 제한</p> <p>나) 능동감시 결과가 나오기 전까지는 잠정적인 환자로 판단하고 접촉주의</p> <p>다) 능동감시 결과 CPE 양성 결과면 다시 2차례의 능동감시를 시행하며 결과가 나올 때까지 격리 유지</p> <p>③ 의료인 감시</p> <p>가) 유행이 인지된 즉시 감염관리담당자 주관하에 환자와 접촉한 의료인(해당 진료과 의사 및 해당 병동 간호사 등) 대상 능동감시(직장 도말 또는 대변 검체)</p> <p>나) 카바페넴내성장내세균속중 (CRE) 감염증이 확인된 경우 의료진은 1주일 간격으로 추적 감사를 시행하며, 음전 시까지(3차례 연속 음성) 환자외의 직접적 접촉 제한</p> <p>4) 환경감시</p> <p>가) 환자 발생 장소 중심으로 접촉빈도가 높은 표면 및 공용 구역에 대해 환경배양 검사 시행</p>	<p>2017년 의료기관의 다제내성균 감염예방지침</p> <p>8.3. 능동감시</p> <p>8.3.1. 중환자실의 경우 입실 시, 그리고 1주일 간격으로 <b>다제내성균 능동감시</b>를 시행한다.</p> <p>8.3.2. 입원 즉시 시행한 능동감시 결과가 나오기 전까지는 잠정적인 <b>다제내성균 환자로</b> 간주하고 접촉주의를 적용한다.</p> <p>8.3.3. 중환자실에서 타 병동으로 전실하는 경우 선제 격리를 위한 공간을 마련하고 전실 후 능동감시를 시행하여 결과에 따라 격리실 또는 일반병실로 이동시킨다.</p> <p>8.3.4. <b>다제내성균 환자와 같은 병실에 입원하고 있던 환자를 대상으로 능동감시를 실시한다.</b> 능동감시 결과 <b>다제내성균 환자 발생 즉시 또는 1주일 후 능동감시 결과</b>가 나올 때까지 코호트 격리하고 병실 이동을 제한한다.</p> <p>8.3.5. 능동감시 결과 <b>다제내성균 양성</b>이면 다시 두 번의 능동감시를 시행하여 음성 결과가 나올 때까지 격리를 유지한다.</p> <p>8.4. 의료인 감시</p> <p>유행의 확산이 의료인과 연관된다고 의심되는 경우 환자와 접촉한 의료진(해당 진료과 의사 및 해당 병동 간호사 등)을 대상으로 감시를 고려할 수 있다.</p> <p>8.5. 환경감시</p> <p>환자 발생 장소 중심으로 접촉빈도가 높은 표면 및 공용 구역에 대해 환경배양 감사를 시행한다.</p>	<p>1. Australian NHMRC. Prevention and control of infections in healthcare; B3 Management of multi-drug resistant organisms and outbreak situations. 2010.</p> <p>2. ESCMID. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multi drug-resistant Gram-negative bacteria in hospitalized patients. 2014.</p>

2016년 의료관련감염 관리지침	2017년 의료기관의 다제내성균 감염예방지침	변경근거
<p>5) 물품 및 환경관리</p> <p>① 격리 환자는 전용 물품(의료기기)을 사용하며, 불가피하게 공용으로 사용할 경우 사용 직후 소독 시행</p> <p>② 환경은 효과적인 표면 소독제를 사용하여 접촉빈도에 따라 소독주기를 정하여 소독과 청소를 시행</p>	<p>최동</p>	
	<p>&lt;항목신설&gt;</p> <p>8.7. 항생제 사용 프로그램 강화</p> <p>다제내성균 전파를 감소시키기 위하여 항생제 사용 감소 프로그램을 강화한다.</p>	<p>1. Australian NHMRC. Prevention and control of infections in healthcare; B3 Management of multi-drug resistant organisms and outbreak situations. 2010.</p>
	<p>&lt;항목신설&gt;</p> <p>8.7. 의사소통</p> <p>8.7.1. 접근 제한을 안내하는 적절한 표식을 제시한다.</p> <p>8.7.2. 의료기관 내 관련 직원들에게 이메일과 다양한 방법을 적용하여 의사소통한다.</p> <p>8.7.3. 방문객들에게 유행 상황과 감염관리 방법에 대한 교육과 홍보물을 제공한다.</p>	<p>1. ESCMID. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multi drug-resistant Gram-negative bacteria in hospitalized patients. 2014.</p>



B

## 의료기관의 클로스트리듬 디피실레 감염예방지침

영문명; Guideline for the Prevention and control of  
*Clostridium difficile* Infection  
in Healthcare Facilities.

2017

본 지침은 다음 학회의 승인을 받았다.



## 지침의 사용안내

### 지침의 목적

본 지침은 의료기관에서 클로스트리듐 디피실레 관리를 올바르게 시행할 수 있도록 원칙과 표준 방법을 제시함으로써 감염이 전파되는 것을 예방하기 위함이다. 의료기관은 지침에서 제시하는 기본적 원칙을 토대로 기관의 환경과 자원을 반영한 구체적인 방법과 절차를 수립하여 적용한다.

### 지침의 구성과 적용대상

의료기관 현장에서 실무에 적용할 수 있도록 기본적 원칙과 방법을 제시하고, 나아가 고도 토착화 상태나 유행이 발생한 경우의 예방지침을 별도로 제시하였다. 지침의 적용대상은 병원급 이상의 급성기 의료기관이며, 요양병원 등에서는 본 지침을 참고하여 각 기관의 가능한 자원상황을 토대로 최대한의 방법을 모색하여 적용한다.

### 지침의 제정과 개정

본 지침은 공인된 과학적 근거를 토대로, 감염관리 전문학회 및 전문가의 검토를 거쳐 개발되었으며, 향후 수정이 필요하다고 판단될 경우 개정할 수 있다.

---

## I. 지침의 개요

### 1 배경 및 목적

*Clostridium difficile* 감염(이하 CDI)은 최근 전 세계적인 보건 문제이다. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* 감염과 더불어 대표적인 의료관련감염으로서 북미에서는 2008년부터 이미 CDI의 발생률이 MRSA 감염률보다 높아졌고(1) 유럽에서도 CDI 발생률이 증가 추세이다(2). 항생제 사용과 더불어 65세 이상의 고령과 병원 입원이 CDI의 중요한 위험인자이고(3) 따라서 병원 내 CDI 발생을 감소하기 위해서는 항생제를 적절하게 사용하고 병원 내 감염관리를 통하여 균의 전파를 최소화하여야 한다(4).

#### 1-1 *C. difficile* 감염의 역학

전 세계적으로 CDI는 증가 추세를 보인다. 1996년 미국의 CDI 유병률은 인구 10만 명당 31명에서 2003년 61명으로 2배 가량 증가하였고 노인 인구에서 특히 크게 증가하여 65세 이상의 환자에서는 45~64세 그룹보다 7배 가량 유병률이 높았다(5). CDI 증가와 더불어 질병의 중증도와 사망률도 높아져서 2003년 캐나다 퀘벡에서 CDI 환자의 총 사망률이 7.5%였고 CDI로 인한 사망률도 3.9%에 이르렀다(6). CDI로 인한 입원기간과 의료비용의 증가도 문제이다. 2008년 미국에서 조사한 바에 의하면 CDI가 발생하면 환자당 평균 재원 일수가 3~7일 증가하고 CDI 의료비용이 연간 최소 10억에서 48억 달러에 이르는 것으로 추정되었다(7).

#### 1-2 국내 *C. difficile* 감염 실태

국내의 CDI 발생률은 후향적 연구들에서 입원 환자 1만 명당 1.9에서 8.8건이 발생하였다(8). 전향적 연구에서는 기관별로 1만 명의 환자\*일 당 1.03에서 7.16건으로 조사되었다(9, 10). 일개의 다기관 후향적 연구에 의하면 2004년과 2008년의 CDI 발생률이 1.7/1,000 입원에서 2.7/1,000 입원으로 증가하였다(11).

CDI 감염의 위험인자는 공통적으로 고령, 병원 입원 및 항생제 사용이다(9). 약제별로 보았을 때 clindamycin, moxifloxacin 및 carbapenem이 상관관계를 보였다(9, 10).

국내에서 가장 흔하게 발견되는 *C. difficile* 균주형은 PCR ribotype 017과 PCR ribotype 018로서 이 균주는 아시아 전반에서 흔히 발견되는 균주형이다(10, 12). PCR ribotype 017과 018이 일으키는 CDI가 북미에서 유행하는 NAP1/PCR ribotype 027 감염과 같이 질병의 중증도가 높은지는 아직 명확하지 않으나 NAP1/PCR ribotype 027 균주와 같이 여러 항생제에 내성이 흔하고 특히 clindamycin과 moxifloxacin의 내성률은 다른 균주들에 비하여 매우 높다(12).

#### 1-3 각국의 CDI 진료지침

미국은 질병통제예방센터(Center for Disease Control & Prevention; CDC)의 Emerging Infectious Program (EIP)을 통하여 각 병원으로부터 CDI 자료를 수집 분석하며, 각 주의 보건부 및 병원에 진단/치료 지침(가이드라인), tool kit 및 환경관리지침 등을 제시한다. 영국은 1990년부터 CDI를 중요 감염원으로 인식하고 공중보건국(health protection agency in Public Health England)에서 England와 Wales의 국가적 감시를 시작하였고 2001년에는 Northern Ireland까지 확장하여 자료를 수집 분석하고 있다. England CDI 관리 지침은 1994년 처음 만들어졌고 현재 2008년까지 업데이트되어 있다. 2008년 유럽 질병통제 및 예방센터(Euro-pean Center for Disease Control and Prevention)에서는 유럽 각국에서 자국의 가이드라인을 만들 때 참

고할 수 있도록 유럽 가이드라인을 제공하였다(4). 34개의 유럽 국가를 대상으로 조사하였을 때 미국의 SHEA (Society for Healthcare Epidemiology of America)/IDSA (Infectious Diseases Society of America) 관리 지침을(13) 받아들인 국가를 포함하여 15개의 국가가 어떤 형태로든 자국의 가이드라인이 있었다(14).

CDI는 국가 혹은 지역에 따라 발생률, 발생 양상 및 유행 균주가 다르고 경제 사정 및 의료 환경에 따라 감염 관리를 위해 적용할 수 있는 방법도 다를 수밖에 없다. 따라서 각 국가의 사정에 적합한 자체 가이드라인을 설정하는 것이 필요하다. 현재까지 국내에 사용할 수 있는 가이드라인은 없다.

이번 “*Clostridium difficile* 감염예방지침”은 의료기관 근무자들이 CDI 환자를 치료할 때 지켜야 할 기본 수칙을 알기 쉽게 설명함으로써 국내 전 병원의 CDI 발생을 감소하고자 하는 것이 목적이다. 모든 항목은 현재까지 나온 근거 수준에 따라 권장 강도를 표시하였고 권장 강도는 각 국가 가이드라인의 권장 강도를 국내 전문가들의 의견에 따라 조정하였다. 이번 예방지침은 국내 최초의 가이드라인으로써 추후 새로운 정보가 나올 경우 필요에 따라 업데이트될 수 있다.

## 2 지침의 개발과정

본 지침은 주로 의료기관 내 *C. difficile* 균의 전파를 억제하기 위한 방법들로서 CDI의 빠른 진단, 의료기관 내 감시체계의 구축, 손위생, 접촉 격리, 환자 물품의 관리, 환경 소독 및 의료진과 환자 교육의 항목들을 제시하며, 항생제 사용을 위한 구체적인 방법은 포함하지 않는다.

본 지침은 한국보건연구원에서 제시한 임상진료지침 수용개작 매뉴얼(version 2.0)에 따라 기획, 수용개작 및 확정되었다. 수용개작의 기술적 방법론은 전문가의 자문을 통하여 검증하였다. 검색엔진을 통해 선별된 지침을 AGREE II를 이용하여 적합성 평가를 하였다. 최종 평가된 지침의 각 항목을 비교 분석하여 국내 사정에 적합한 지침 내용을 구성하였다. 이를 대한감염학회, 대한화학요법학회, 대한병원감염관리학회, 대한임상미생물학회 및 대한병원감염관리간호사회의 자문을 통하여 최종 내용을 확인하였다.

### 2-1 지침 개발 방법의 결정

#### 1) 개발위원회의 구성

이 예방지침의 개발은 2014년 6월 질병관리본부 용역사업으로 시작하였다. ‘*Clostridium difficile* 감염관리 지침’ 개발위원회는 연구 책임자 1인과 전국 6개 의과대학병원의 감염관리실장과 감염관리간호사 등 총 12인을 포함하며 유관학회인 대한감염학회, 대한화학요법학회, 대한의료관련감염관리학회 및 대한감염관리간호사회의 자문위원 6인으로 구성하였다(부록 1). 방법론적 전문가로 고려대학교 의과대학 근거중심 연구소/코크란 연합 한국지부에 자문을 구했다.

#### 2) 개발 방법의 결정

2009년 9월 1일부터 2014년 8월 31일까지 최근 5년간 *C. difficile*에 대해 보고한 문헌검색을 시행하였다. 국외 검색 엔진으로 Pubmed, Cochrane library를 이용하였고, 국내 검색 엔진으로 KMedbase, KoreaMed를 이용하여 일차자료를 검색하였다. 검색에 사용된 key word로는 대상 환자에 대해 *Clostridium difficile* 감염, *Clostridium difficile*가 포함되었으며, 감염관리 방법으로 infection control, prevention, surveillance, healthcare, hand hygiene, precaution, disinfection, cleaning, antibiotic stewardship이 포함되었다. 검색 시 연구 방법에 제한을 두지 않았다. 총 562건에 대해 사전 조사한 결과, 무작위 대조시험(randomized

controlled trials: RCT)이 진료지침을 작성하기에 충분하지 않았고 국내 기반 자료가 전혀 없어 진료지침 개발 보다는 수용개작이 적합하다는 결론에 도달하였다.

## 2-2 가이드라인(지침) 검색과 선별

### 1) 가이드라인 검색

2008년 1월 1일부터 2014년 9월 30일까지 최근 7년 동안에 발표된 *Clostridium difficile* 감염관리지침을 검색하였다. 검색에 사용한 key word로는 *Clostridium difficile* 과 guideline, recommendation이 포함되었다.

국외 문헌검색 엔진으로 Pubmed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), The Cochrane library (<http://www.thecochranelibrary.com>)를 이용하였고, 국내 문헌검색 엔진으로 Kbase, KoreaMed (<http://www.koreamed.org>)를 이용하여 감염관리지침을 검색하였다.

문헌 데이터베이스와 학술지에 출판되지 않은 지침을 모두 포함하기 위하여 다음의 진료지침 관련 포털 사이트, 주요 전자데이터베이스를 포함하여 추가 검색하였다.

#### 국외

- National Guidelines Clearinghouse (NGC) <http://www.guideline.gov/>
- Guidelines International Network (G-I-N) <http://www.g-i-n.net/>
- Ontario Guidelines Advisory Committee (GAC) Recommended Clinical Practice Guidelines <http://www.gacguidelines.ca>
- Institute for Clinical Systems Improvement (ICSI) <http://www.icsi.org>
- The National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) <http://www.nice.org.uk>
- New Zealand Guidelines Group <http://www.nzgg.org.nz>
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) <http://www.sign.ac.uk/guidelines/>

#### 국내

- 진료지침클리어링하우스(Korean Guideline clearinghouse, KGC; <http://www.cpg.or.kr>)
- 임상진료지침정보센터(Korean Medical Guideline Information Center, KoMGI; <http://www.guideline.or.kr>)

### 2) 가이드라인 선별

*Clostridium difficile* 감염관리지침을 포함하는 한국어나 영어로 출판된 연구, 감염관리(Intervention)지침 또는 권고사항을 포함하는 문헌을 1차 선별하였다. 한국어로 출판된 *Clostridium difficile* 감염관리지침이나 체계적 문헌고찰 및 의료기술평가보고서는 검색되지 않았다.

1차 선별 결과 11개의 문헌이 선정되었으며, 이번 감염예방지침에서 포함하고자 했던 지침의 범위와 부합하지 않는 진료지침을 제외하였다(부록 2). 2차 선별된 8개의 가이드라인 목록은 다음과 같다(4,13,15~20).

표 B-1 • 국내 CDI 예방지침에 참고한 국외 지침 목록

출판국가	출판일	지침 제목	참고문헌
EU	May 2008	Infection control measures to limit the spread of <i>Clostridium difficile</i>	(4)
UK	Dec 2008	<i>Clostridium difficile</i> infection: How to deal with the problem	(15)
Australia	Mar 2011	ASID/AICA position statement – infection control guidelines for patients with <i>Clostridium difficile</i> infection in healthcare settings	(16)
US	Feb 2013	Guidelines for diagnosis, treatment, and prevention of <i>Clostridium difficile</i> infections.	(17)
US	Feb 2013	APIC Implementation Guide: Guide to Preventing <i>Clostridium difficile</i> Infections	(18)
New Zealand	Nov 2013	Measures for the Prevention and Control of <i>Clostridium difficile</i> Infection: Guidance to the health sector.	(19)
Scotland/UK	Jan 2014	Guidance on Prevention and Control of <i>Clostridium difficile</i> Infection (CDI) in Healthcare Settings in Scotland	(20)
US	May 2014	Strategies to Prevent <i>Clostridium difficile</i> Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update	(13)

### 2-3 진료지침의 질 평가와 최신성 평가

2차 선별된 8개의 진료지침에 대해 AGREE II를 이용하여 범위와 목적, 이해당사자의 참여, 개발의 엄격성, 명확성과 표현, 적용성 및 편집 독립성에 대해 평가하였으며, 이를 토대로 전반적인 평가를 시행하였다(21). 하나의 진료지침당 두 명의 개발위원이 평가하여 점수를 합산하였다. 평가 점수의 분포는 다음과 같다(부록 3).

위원 모두 사용을 추천하지 않은 진료지침은 최종 선택에서 제외하기로 하여 6개의 진료지침을 최종 선정하였다.

기존 진료지침의 최신성을 평가하기 위해 2013년 1월 1일부터 2014년 9월 30일까지의 검색자료에서 체계적 문헌고찰과 RCT 자료의 존재여부를 확인하였다. 체계적 문헌고찰과 메타분석 자료가 12건, RCT 자료가 1건 검색되었으며, 이 중 이번 진료지침의 범위에 포함되거나 기존 진료지침에서 반영되지 않은 RCT 자료를 이번 진료지침 수용개작에 반영하기로 하였다(22).

### 2-4 지침 내 항목 설정 및 권장 강도의 합의 도출과정

*Clostridium difficile* 감염예방지침의 구성 항목을 도출하기 위하여 총 6개의 가이드라인을 검토하여 가이드라인에 포함된 모든 항목을 수집하였고, 일부 지침의 범위를 벗어난 항목은 제거하였다. 각 항목에 대한 6개 가이드라인의 권장 강도를 비교 분석하여 하나의 자료로 통일하였고 이를 각 개발위원회 위원들에게 회신하여 의견을 수렴하였다. 이후 유관학회 자문위원들을 포함하는 진료지침 개발회의에서 우리나라 실정에 맞도록 검토, 수정하였고 각 항목의 권장 강도를 최종적으로 결정하였다.

## 2-5 권장 강도

본 지침에 포함된 권장 강도 및 근거 수준은 Infectious Diseases Society for America (IDSA)에서 제시한 권장 강도 및 근거 수준을 일부 수정하여 사용하였다(표 B-2) (23).

표 B-2 • 권장 강도 및 근거 수준

Category, grade	Definition
<b>Strength of recommendation</b>	
A	Strong recommendation for (or against use)
B	Moderate recommendation for (or against use)
C	Poor recommendation for (or against use)
<b>Quality of evidence</b>	
I	≥1 properly randomized clinical trial (RCT)
II	≥1 well-designed clinical trial without randomization cohort or case-controlled analytic studies (preferably >1 center) multiple time-series dramatic results from uncontrolled experiments
III	opinions of respected authorities, based on clinical experience, descriptive studies, or reports of expert committees

## 2-6 외부 전문가 평가

위원회에서 제작한 진료지침을 대한병원감염학회, 대한병원감염간호사회, 대한감염학회 및 대한화학요법학회의 자문위원과 전문가 그룹의 의견을 수렴하였고 이를 바탕으로 일부 수정을 거쳐서 최종 진료지침을 완성하였다.

## 3 용어정의

### 클로스트리듐 디피실레 감염증(*Clostridium difficile* infection; CDI)

임상적으로 의미 있는 설사 또는 독성 거대결장이 있으면서 다른 알려진 원인 없이 다음의 기준을 하나 이상 충족하는 경우로 정의한다.

- 대변 *C. difficile* toxin A and/or B 양성 또는 대변 배양이나 다른 검사상 toxin-producing *C. difficile*이 확인된 경우
  - 위막성 대장염이 내시경검사 또는 수술 중 확인된 경우
  - 위막성 대장염이 조직검사에서 확인된 경우
- 사례 유형에 따른 용어정의는 클로스트리듐 디피실레 감염증(CDI)의 감염 감시 정의를 참조한다.

**클로스트리듬 디피실레 감염증 유행발생(CDI outbreak)**

특정 시간, 그리고/또는 장소에서 기대 수준보다 CDI 발생이 증가한 경우로 정의한다.

**클로스트리듬 디피실레 감염증 고도토착화(CDI hyperendemic setting)**

과거 발생률 또는 비슷한 다른 의료기관과 비교하여 CDI 발생률이 지속적으로 증가되어 있는 상태를 말한다.

**설사**

설사는 묽거나 액상의 배변을 하루에 3회 이상 배변하거나 평소보다 자주 배변하는 경우로 정의한다(고형변을 자주 배변하는 것은 설사로 보지 않는다). 대개 변이 대변을 담은 용기 모양을 유지하는 정도이거나 Bristol stool chart의 type 6과 type 7이 해당된다(그림 B-1).

Type 1		Separate hard lumps, like nuts (hard to pass)
Type 2		Sausage-shaped but lumpy
Type 3		Like a sausage but with cracks on its surface
Type 4		Like a sausage or snake, smooth and soft
Type 5		Soft blobs with clear-cut edges (passed easily)
Type 6		Fluffy pieces, a mushy stool
Type 7		Watery, no solid pieces ENTIRELY LIQUID

**그림 B-1 • Bristol stool chart**

Reproduced by kind permission of Dr K. W. Heaton, Reader in Medicine at the University of Bristol.

**항생제 관리 프로그램(Antibiotic Stewardship Program)**

올바른 항생제의 사용을 위하여 적합한 항생제를 선택하고 용량, 기간 및 투여 방법을 향상시키도록 고안된 다 부서 중재 프로그램을 말한다.

## II. *Clostridium difficile* 감염예방을 위한 일반지침

표 B-3 • 클로스트리듐 디피실레 감염예방을 위한 일반적 권고사항 요약

권고사항	권고 등급	근거 수준
<b>항생제 사용 조절</b>		
1. 가능한 한 사용 중인 항생제를 중단한다.	A	II
2. 적절한 항생제 사용을 위하여 전 병원의 항생제 사용을 관리한다.	A	II
<b>진단</b>		
1. 의심되는 환자는 빠르고 적합하게 <i>C. difficile</i> 독소를 검사한다.	A	III
2. 설사변으로 <i>C. difficile</i> 독소검사를 하고 고형변으로 검사하지 않는다.	B	II
3. 치료 종료 후 <i>C. difficile</i> 독소를 재검사하지 않는다.	A	II
<b><i>C. difficile</i> 감염감시</b>		
1. 검사 결과를 바탕으로 CDI 발생을 감시할 수 있다(laboratory-based surveillance).	B	II
2. 병원 전체뿐 아니라 병동이나 진료과 단위로 CDI 발생률을 계산한다.	B	II
3. CDI 유행을 의심하고 중재를 시작해야 하는 CDI 기준 발생률을 정한다.	B	II
4. CDI 감시 결과를 의사, 간호사 및 원장단에게 알린다.	A	III
<b>손위생</b>		
1. CDI 환자, 배설물 및 환자의 주위 환경과 접촉한 후에는 물과 비누로 손을 씻는다. 이때 반드시 소독제가 포함된 비누일 필요는 없으며 알코올 젤 손소독으로 대체할 수는 없다.	A	II
<b>접촉 격리</b>		
1. 가능하면 1인 병실에 입원하고 여의치 않은 경우 CDI 환자들끼리 코호트 격리한다.	A	II
2. 격리된 환자의 증상이 없어진 후 48시간이 지나면 격리를 해제할 수 있다.	B	II
3. CDI 환자와 접촉하기 전에 장갑을 착용한다.	A	II
4. CDI 환자 또는 주변 환경과 접촉하기 전에 비닐 가운(에이프런 등)을 착용한다.	B	III
<b>의료기구의 사용</b>		
1. 의료기구를 CDI 환자용으로 배정하여 전용으로 사용한다(체온계, 혈압계, 청진기 등).	B	II
2. 공용으로 사용하는 의료기구는 CDI 환자에게 사용한 후에 살포자 소독액으로 소독한다.	B	II
3. 가능하면 일회용 의료기구를 사용한다.	B	II
<b>환경 청소 및 소독</b>		
1. 환경 및 의료기구 소독 프로토콜을 개발하여 이용한다.	B	III
2. 환경 표면의 손이 자주 닿는 부위는 정기적으로 청소한다.	B	III
3. CDI 환자가 사용하는 병실은 1:10 hypochlorite 용액(5,000ppm chlorine)으로 소독한다.	B	II
4. CDI 유행이 생겼거나 발생률이 지속적으로 높은 기관에서는 1:10 hypochlorite 용액으로 환경 소독을 한다.	B	II
5. CDI 환자가 퇴원한 후 병실 내 모든 표면을 면밀히 소독한다(terminal cleaning).	B	II
<b>교육</b>		
1. 의료진, 청소인력 및 행정 직원들은 CDI 감염관리에 관하여 교육·훈련을 받는다.	A	I
2. CDI 환자와 환자 가족에게 CDI 감염관리에 관하여 교육한다.	A	I
<b>수행도 측정</b>		
1. 감염예방행위(중재)의 수행과정 및 결과를 측정할 방법을 제시한다.	B	II
2. 손위생 혹은 접촉 격리 권장안의 수행도를 측정한다.	B	II

## 1 적합한 항생제 사용

표 B-4 • 적합한 항생제 사용 권고등급 및 근거 수준

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	가능한 한 사용 중인 항생제를 중단한다.	A	II
2	적절한 항생제 사용을 위하여 전 병원의 항생제 사용을 관리한다.	A	II

광범위 항생제의 사용이 *C. difficile* 감염(CDI)의 중요한 위험인자이다(24, 25). 대부분의 항생제가 CDI의 위험을 높이지만 대표적으로 3,4세대 cephalosporins, carbapenem, clindamycin, fluoroquinolone, aminopenicillin 등을 사용하면 CDI 위험이 증가한다(15, 25). CDI가 발병하면 사용 중이던 항생제를 가급적 중단하는 것이 좋다(4, 13, 15~20). CDI 항생제 치료에 관한 체계적 문헌고찰에서 초기 항생제 중단이 CDI 치료의 영향에 명확한 결론을 내릴 수 없었으나(26) CDI의 주요 위험인자가 항생제 사용이고 항생제 사용을 중단하면 재발이 감소하므로(13) 가능하다면 **CDI 발생 전에 사용하던 항생제를 중단할 것을 권유한다.**

여러 보고에서 의료기관 내 CDI 유형이 발생하였거나 토착적으로 발생률이 높을 때 항생제 관리 프로그램(antibiotic stewardship program)을 통하여 기관 내 항생제 사용을 조절함으로써 의료기관 내 CDI 발생률을 감소시킬 수 있었다(26~30). 1개의 체계적 문헌고찰에서 항생제 감시 프로그램이 CDI의 발생을 감소시켰으며(pooled risk ratio 0.48; 95% CI 0.38, 0.62) 항생제를 아예 못쓰게 하거나 허가를 받고 사용하는 등 제한적 방법일 때 효과가 더욱 높았다(31). 항생제 관리 프로그램에 관한 다른 체계적 문헌고찰에서도 제한적인 프로그램이 항생제 사용 변화의 효과가 높았으며 결과적으로 CDI가 감소하였다(32). 따라서 CDI 발생률이 높거나 유행이 발생하였을 때 기관 전체의 항생제 사용을 검토하고 필요한 항생제를 관리할 것을 권장한다. 항생제 관리 프로그램은 치료적 항생제 외에 수술 전 예방적 항생제 사용도 포함한다.

## 2 진단검사

표 B-5 • *Clostridium difficile* 감염의 진단

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	의심되는 환자는 빠르고 적합하게 <i>C. difficile</i> 독소를 검사한다.	A	III
2	설사변으로 <i>C. difficile</i> 독소검사를 하고 고형변으로는 검사하지 않는다.	B	II
3	치료종료 후 <i>C. difficile</i> 독소를 재검사하지 않는다.	A	II

병원 내 *C. difficile* 전파를 억제하기 위해서는 빠르고 적합한 검사가 필요하다. 입원 3일 이후 혹은 항생제 사용 후 발생한 설사로 CDI가 의심되는 경우 즉시 *C. difficile* 독소검사를 시행하고 실험실에서는 결과가 나오면 바로 알려주으로써 적절한 감염관리가 이루어지도록 해야 한다(4, 13, 33).

*C. difficile* 독소검사는 고형변에서 검사해서는 안 되고 설사변에서 검사해야 한다. *C. difficile*는 정상인의 5% 이하에서 검출되고 특히 2세 이하의 소아에서는 빈도가 높으며 입원하거나 항생제를 사용하면 평균 빈도가 높아진다(4, 13, 34). 무증상 보균자가 본인과 환경을 오염시킬 수 있을 것으로 생각되나 설사 환자에 비하여 환

경 오염 및 전파력은 낮을 것으로 예측된다(13, 35). 또한 고형변으로 검사하면 검사의 양성 예측도(positive predictive value)가 감소한다(36). 따라서 거의 모든 지침은 검사실에서 설사변에 한하여 검사를 진행할 것을 권장한다.

*C. difficile* 독소검사가 음성인 환자에서 반복적으로 검사해도 음성이 양성으로 변하는 비율은 5% 미만이어서 중복 검사는 권장되지 않는다(37, 38). 또한 대부분의 지침에서 치료 종료 후 균 제거를 확인하기 위한 추적 대변 독소검사는 하지 않을 것을 권장한다. 많은 환자에서 임상 증상이 호전된 후에도 대변에서 길게는 30일까지 균이 동정되므로 치료 종료 후 세균학적 완치(bacteriologic cure)를 확인하기 위하여 추적 검사하지 않을 것을 권장한다(4, 13, 15~20).

### 3 감염감시(surveillance)

표 B-6 • *Clostridium difficile* 감염의 감시

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	검사 결과를 바탕으로 CDI 발생을 감시할 수 있다. (laboratory-based surveillance)	B	II
2	병원 전체뿐 아니라 병동이나 진료과 단위로 CDI 발생률을 계산한다.	B	II
3	CDI 유행을 의심하고 중재를 시작해야 하는 CDI 기준 발생률을 정한다.	B	II
4	병원 CDI 자료를 의사, 간호사 및 원장단에게 알린다.	A	III

병원 내 유행이 생긴 것을 파악하기 위해서 그리고 발생률이 높은 병원에서는 부서별 고발생 지역을 확인하고 중재하기 위하여 병원 내 CDI 발생률을 감시하는 것이 좋다(4, 13, 15, 18, 20). 이때 진료과나 병동의 발생률을 감시하여야 유행을 감지할 수 있다. 발생률 이외에 환자의 중증도나 합병증이 심해지는지 여부도 관찰할 수 있으면 더욱 좋으나 이는 각 기관의 상황에 따른다. 각 부서마다 기존의 발생률 자료에 기초하여 “기준발생률(threshold)”을 정해 놓으면 발생률이 기준을 넘을 때 즉시 중재를 시작할 수 있어서 좋다(4).

미국 SHEA/IDSA는 임상미생물 결과에 기초한 laboratory-based surveillance가 환자의 의무기록을 일일이 검토하지 않아서 시간과 인력을 줄일 수 있고 실제 의무기록을 검토한 값과 큰 오차가 없으므로 감시의 방법으로 권장하였다(13). 그러나 해당 기관의 실험실에서 의미 있는 설사변이 아닌 고형변도 *C. difficile* 독소검사를 실시한다면 그 기관은 환자의 의무기록을 확인하여 CDI 발생률을 측정하여야 한다(13).

국내의 기관은 각 기관의 사정에 맞도록 감시 방법을 정하는 것이 좋을 것으로 판단한다. 감시의 여력이 충분한 기관은 표 B-5의 정의에 준하여 발생률을 측정하면 좋다(13). 입원한 지 3일 이상인 환자에서 대변검사를 하였을 때 설사변이라면 검사실에서 자동적으로 *C. difficile* 검사를 시행하는 것이 바람직하다(4).

표 B-7 • Clostridium difficile 감염증(CDI)의 감염감시 정의(13)

사례 유형	사례 정의
의료기관 발생, 의료관련 CDI	입원한 날을 1일로 했을 때 입원 후 3일 이상 지나서 증상이 나타난 CDI
지역사회 발생, 의료관련 CDI	마지막 퇴원일로부터 4주가 경과하지 않은 상태에서 지역사회 또는 입원 후 3일 이내에 증상이 시작된 CDI
지역사회 관련 CDI	마지막 퇴원일로부터 12주 이상 지난 상태에서 지역사회 또는 입원 후 3일 이내에 증상이 나타난 CDI
불명확한 발생 CDI	마지막 퇴원으로부터 4주 이상 지났으나 12주 이내에 증상이 발생하여 다른 정의에 부합하지 않는 CDI
알 수 없는 CDI	정보 부족으로 노출 상황을 규명할 수 없는 CDI
재발성 CDI	이전 CDI 증상이 완화된 후 이전 CDI 시작으로부터 8주가 경과되지 않은 상태에서 다시 발생한 CDI

Note. 증상 발현 시점으로 검사실 기반의 증상, 검체채취 일시 자료를 활용할 수 있다. 환자 입원 자료 그리고/또는 검사용 대변 채집 시간을 알 수 없는 경우, 검사가 입원 후 3일 이상 지나서 시행한 대변검사서서 toxigenic *C. difficile* 배양 또는 toxin 검사가 양성이면 “의료기관 발생”으로 고려할 수 있다(예, 환자가 월요일에 입원하여 목요일이나 목요일 이후에 시행한 대변 *C. difficile* toxin 검사에서 양성일 경우 의료기관에서 발생한 것으로 고려함).

## 4 손위생(hand hygiene)

표 B-8 • Clostridium difficile 감염관리를 위한 손위생

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	CDI 환자, 배설물 및 환자의 주위 환경과 접촉한 후에는 물과 비누로 손을 씻는다. 이때 반드시 소독제가 포함된 비누일 필요는 없으나 알코올 젤 손소독으로 대체해서는 안 된다.	A	II

손위생은 의료관련감염을 감소시키기 위한 가장 중요한 방법이다(39). *C. difficile*의 환자 간 전파는 *C. difficile* 포자(spore)에 일시적으로 오염된 의료진의 손을 통하여 일어나므로 손위생은 다른 감염예방 방법에서와 같이 가장 중요한 실천 항목이고 대부분의 지침에서 권장한다(4, 13, 15~20).

최근에는 손이 체액이나 혈액으로 오염되는 경우 물과 비누로 손을 세척하지만 그 외 대부분의 경우는 알코올 손소독제로 손을 소독하는 것이 표준 방법이다(39, 40). 그러나 *C. difficile*의 포자는 알코올로 사멸되지 않고 손소독제로 사용되는 chlorhexidine, hexachlorophene, iodophores, chloroxylenol이나 triclosan도 효과적으로 포자를 사멸하지 못한다(40). CDI 환자와 무증상보균자를 대상으로 알코올 손소독제와 물과 비누로 손을 씻은 전후 손 배양 결과를 비교하였을 때 물과 비누로 손을 씻은 경우 유의하게 배양 양성률과 균 밀도가 낮았다(31). 그러므로 CDI가 의심되거나 확인된 환자 접촉 후에 혹은 배설물과 환자 주위 환경과 접촉한 후에는 물과 비누로 손 세척을 하여야 하며 알코올 젤을 이용한 손소독은 불충분하다(4, 13, 15, 17, 20, 41). 물과 비누로 손 세척을 할 때 소독제가 포함된 비누가 일반비누보다 효과적인지는 아직 명확하지 않다(13, 17, 19). 유행이 발생하였거나 발생률이 높은 병원에서는 필요시 손씻기 수행지표 측정을 강화한다(13).

## 5 접촉 격리

표 B-9 • *Clostridium difficile* 감염관리를 위한 접촉 격리

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	가능하면 1인 병실에 입원하고 여의치 않은 경우 CDI 환자들끼리 코호트 격리한다	A	II
2	격리된 환자의 증상이 없어진 후 48시간이 지나면 격리를 해제할 수 있다.	B	II
3	CDI 환자와 접촉 전에 비닐 장갑을 착용한다.	A	II
4	CDI 환자나 오염된 환경과 접촉하기 전에 비닐 가운이나 에이프론을 착용한다.	B	III

병원 내 CDI 유행이 발생하였거나 발병률이 높은 병원에서 유증상 CDI 환자들을 격리하면 CDI 발생률을 감소시킬 수 있었다(4, 15, 32, 42). 무작위 대조군 연구나 체계적인 문헌고찰은 없으나 CDI는 손과 주위 환경을 심하게 오염시키므로 대부분의 지침에서 CDI 감염 환자를 가능한 한 1인 병실에 격리할 것을 권장한다(4, 13, 15~20).

1인 병실에 입원하는 것이 어려우면 CDI 확진 환자와 병실을 공유할 수 있다(코호트). 간호 인력은 격리실만 전용으로 간호하는 것이 바람직하다(15). 각각의 환자들이 CDI 외에 다른 감염균(예, MRSA, VRE)에 감염된 경우는 같은 방에 코호트하지 않는다(13).

환자는 증상이 호전된 후에도 오랜 기간 동안 균을 배출하고(43, 44) 투약 후 균이 대변에서 제거되는 비율도 치료약제마다 다르다(26). Vancomycin이나 metronidazole 치료 종료 후 증상이 없어도 30%의 환자가 대변에서 *C. difficile* 독소 양성을 보였다(13, 26). 이런 회복 환자나 무증상 CDI 보균자들도 의료진의 손과 환경을 오염시키지만 유증상 환자들에 비하여 오염 정도가 덜한 것으로 알려져 있다(35, 45). CDI 환자의 격리기간은 아직 명백한 근거는 없으나 대부분의 가이드라인에서 대변이 정상화된 후 48시간에 격리를 해제할 것을 권장한다(4, 13, 15~20). 병원에 CDI 유행이 발생하여 발병률이 높은 상황에서는 한시적으로 격리기간을 환자의 퇴원일까지 연장시켜 감염관리 효과를 확인한 보고도 있다(4, 13, 32).

다른 접촉 격리 환자와 마찬가지로 CDI 환자나 주위 환경을 접촉할 때 일회용 장갑 착용을 대부분 권장한다(4, 13, 15~20). 근거로는 CDI 환자와 접촉하기 전 일회용 비닐장갑을 착용한 병실에서 병동 내 CDI 발생과 무증상 보균자를 줄일 수 있었다(46). 장갑을 벗은 후 물과 비누로 손씻기를 해야 한다(40).

## 6 의료기구의 사용

표 B-10 • *Clostridium difficile* 감염 환자에서 의료기구의 사용

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	의료기구를 CDI 환자용으로 배정하여 CDI 환자에만 사용한다(체온계, 혈압계, 청진 등).	B	II
2	공용으로 사용하는 의료기구는 CDI 환자에 사용한 후에 살포자 소독액으로 소독한다.	B	II
3	가능하면 일회용 의료기구를 사용한다.	B	II

CDI 환자가 사용한 의료기구는 쉽게 오염된다. 여러 보고에서 체온계, 혈압계의 커프, 산소농도계 등이 *C. difficile* 포자에 오염되어 있었고(47~49) 전자 체온계 대신 일회용 체온계를 사용하여 CDI 발병률을 유의하게 줄인 보고가 있다(49). 이러한 근거로 가능하면 CDI 환자에서 일회용 의료기구를 사용하거나 CDI 환자용 의료기구를 CDI 방에 배치하여 사용한다. 혈당 측정기처럼 여러 사람과 공용으로 사용하는 기구는 CDI 환자 사용 후 살포자 소독제로 표면을 닦는다(4, 13, 15~20).

CDI가 토착화되어 있는 병원에서 기구 표면소독에 반드시 살포자 소독제를 사용해야 하는지는 잘 알려지지 않았다(13). 사용한 의료기구의 소독을 누가 할 것인지, 어떻게 해야 하는지 등에 대하여 프로토콜을 만들고 소독 수행도를 측정하는 것이 도움이 된다(13). CDI 환자에서 사용한 내시경은 일반적인 내시경의 재처리 방법에 따라 시행한다(2% 글루타르알데하이드 용액 또는 peracetic acid 등으로 소독)(50, 51).

## 7 환경 청소 및 소독

표 B-11 • 환경 청소 및 소독

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	환경 및 의료기구 소독 프로토콜을 개발하여 이용한다.	B	III
2	사람들의 손이 자주 닿는 부위는 정기적으로 청소한다.	B	III
3	CDI 환자의 방은 1:10 hypochlorite 용액 (5,000ppm chlorine)으로 정기적으로 소독한다.	B	II
4	CDI 유행이 생겼거나 발생률이 지속적으로 높은 기관에서는 1:10 hypochlorite 용액으로 환경을 소독한다.	B	II
5	CDI 환자가 퇴원한 후 병실의 환경 표면은 면밀히 소독한다(terminal cleaning).	B	II

환경관리는 감염관리에 중요하다. CDI 환자는 본인의 신체와 주위 환경을 고농도로 오염시키고 설사가 심한 경우 오염의 가능성이 더욱 높다(35, 46, 48, 52, 53). 병실바닥, 좌변기 시트, 변기, 침상 및 침대 난간이 가장 많이 오염되고 문손잡이, 벨버튼, 의료진이 자주 만지는 주입 펌프의 표면 등도 흔히 오염된다(13, 48). 환경에서 *C. difficile* 균이 검출되는 정도와 의료진의 손 오염 및 이에 따른 CDI의 발생은 연관성이 있으며(4, 48, 53~55) 따라서 환경 청소 및 소독은 CDI 감염관리에 중요하다. 또한 *C. difficile* 균은 몸 밖으로 배출되면 포자를 형성하여 건조, 열 및 소독제에 내성이 강하므로 환경에서 수개월에서 수년간 생존할 수 있어서 환경관리가 어렵다(56).

미국의 HICPAC (Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee)는 *C. difficile*에 대한 환경 소독제로 hypochlorite를 추천한다(57). 일반세제로는 환경에서 *C. difficile* 오염을 충분히 없애지 못하고(55), 4급 암모늄 소독제도 발병률이 높은 곳에서는 효과적이지 못하였다. 유행이 발생한 골수이식 병동에서 환경 소독제를 4급 암모늄 제제에서 1:10 hypochlorite로 바꾼 결과 발생률을 8.6/1,000 환자일에서 3.3/1,000 환자일로 감소시킬 수 있었고, 다시 4급 암모늄 제제로 바꾸었더니 발생률이 8.1/1,000 환자일로 증가하였다(58). Glutaraldehyde와 peracetic acid는 살포자가 가능한 고수준 소독제이지만 전자는 안전성 측면에서 후자는 비용과 효율 등의 문제로 환경 소독에 이용되지 않는다(4, 51). 2007년 hydrogen peroxide 증기 소독이 *C. difficile*의 환경 소독에 매우 효과적인 것으로 보고되었으나(59) 고가이고 소독 중 방을 완전히 비우고 밀폐해야 하는 등의 문제점이 있다. 현재까지 가장 효과적인 살포자 환경 소독제는 hypochlorite이고 1:10

희석액(5,000ppm chlorine-containing 용액)이 권장된다(4, 13).

환경 소독이 적절히 되기 위해서는 병동의 청소와 소독 프로토콜을 만들고 정기적으로 이행 상태를 측정하는 것이 좋다(13). 병동에서 환자와 의료진의 손이 많이 가는 장소는 규칙적으로 청소를 하고(4, 15), CDI 환자의 방은 정기적으로 1:10 hypochlorite 용액(5,000ppm chlorine-containing 용액)으로 소독한다(4, 13, 15, 55, 57). CDI 환자가 퇴원한 후에는 화장실, 좌변기, 방의 집기, 가구, 침대 및 바닥 등을 철저히 청소하고 소독하는 것이 필요하다(terminal cleaning)(4, 15, 60). Terminal cleaning 프로토콜도 체크리스트로 개발하고 때로는 수행도를 측정하는 것이 좋다(15).

## 8 교육

표 B-12 • *Clostridium difficile* 감염관리에 관한 의료진 교육

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	의료진, 청소인력 및 행정 직원들은 CDI 감염관리에 관하여 교육·훈련을 받는다.	A	I
2	CDI 환자와 환자 가족에게 CDI에 관하여 교육한다.	A	I

환자와 자주 접촉하는 의료진, 환경 청소 인력 및 행정 인력에 대한 교육이 필요하다. 청소 인력은 자주 바뀌므로 새로운 청소 인력이 올 때마다 교육을 새롭게 해야 한다(13). 이들이 적절한 수행도를 보이는지에 대하여 행정 책임자들을 통해서 과정의 감사와 평가를 하면 수행도가 좋아지는 것으로 알려졌다(61). 환자 및 환자 가족들에게도 CDI의 전반적인 정보, 위험인자, 보균과 감염의 차이, CDI 관리 프로그램, 전파 방식 및 접촉 격리 등에 대하여 교육한다(13).

## 9 수행도의 측정

표 B-13 • *Clostridium difficile* 감염관리 수행도의 측정

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	예방관리 행위(중재)의 수행과정 및 결과를 측정할 방법을 제시한다.	B	II
2	손위생 혹은 접촉 격리 권장안의 수행도를 측정한다.	B	II

의료진의 손위생, 접촉 격리, 환경 소독 등에 대한 수행과정과 결과를 측정할 방법을 개발하고 제시하는 것이 좋다(13). 예를 들어, 미국질병예방통제센터(CDC)나 세계보건기구(WHO)가 제공하는 손위생 혹은 접촉 격리 권장안의 수행도 측정을 이용할 수 있다(62). 일반적으로 손위생 수행을 호전시키기 위한 여러 방법들이 성공적이지는 못하였지만 기본 손위생 수행도가 나쁜 병원일수록, 그리고 권장이 강력할수록 손위생 수행률이 호전되는 것으로 알려졌다(63).

### III. CDI가 고도토착화 상태(hyperendemic)이거나 유행이 발생한 의료기관의 CDI 관리

표 B-14 • 고도토착화 상태(hyperendemic) 또는 유행발생 시의 권고사항 요약

권고사항	권고 등급	근거 수준
<b>감염감시</b> 중재과정과 결과를 추적 감사한다.	A	I
<b>손위생</b> 손위생을 준수하는지를 좀 더 주의 깊게 측정한다. CDI 환자 방에서 나올 때 물과 비누로 손씻기를 강조한다. 의료진의 손위생 방법이 옳은지 점검한다.	A A	II II
<b>접촉 격리</b> 접촉 격리를 준수하는지 측정을 강화한다. CDI 환자가 증상이 없어져도 격리기간을 연장할 수 있다(퇴원까지 등).	A B	II III
<b>환경 청소 및 소독</b> 환경 소독이 적합한지 평가한다. 환경 청소와 소독을 개선할 방법을 검토한다. Hypochlorite 1:10 희석액이나 공인된 살포자 소독액으로 청소한다. 환경 청소 및 소독 체크리스트를 개발한다. 정기적인 환경감시 배양검사는 권고되지 않는다.	A B B B	III II III III
<b>항생제 사용 관리</b> 고위험 항생제를 제한할 수 있다. 전반적인 항생제 사용을 개선한다.	B	II

CDI가 고도토착화 상태이거나 유행이 발생한 기관은 환자 간 균의 전파를 막는 것이 제일 중요한 일이고 이를 위하여 CDI 위험인자들을 모두 점검할 필요가 있다. 여러 보고들이 CDI 관리의 기본 원칙들을 동시에 수용함으로써 CDI의 발생을 감소시킬 수 있었음을 제시하였다(33, 64, 65). 따라서 평가와 피드백을 통하여 이러한 기본 원칙들의 수행도를 증가시키는 것이 우선적으로 필요하다. 검사실에서 검사 방법이 바뀌었는지 또는 검사가 일정하게 유지되는지 문의하고 새로운 감염이 발생하는 병실, 병동 및 진료과를 점검한다.

손위생, 접촉 격리 및 환경 청소와 소독의 수행도를 재검토하고 잘못된 수행이 있는지 확인하며 의료진 및 청소 인력에 교육을 강화한다. 각 부문의 관리자와 의료진의 회의를 통하여 CDI 감염관리를 위한 행정적 도움이 필요한 부분에 관하여 의견을 수렴하는 것도 도움이 된다. 이렇게 여러 부분의 수행도의 개선이 필요한 만큼 이를 진두지휘할 의료기관장의 역할이 매우 중요하다. 이러한 기본적 원칙의 평가와 피드백을 강화하고 기본 원칙의 수행이 제대로 되는데도 유행이나 고도토착화 상태가 지속되면 특별한 방법들을 시도해 볼 수 있다.

#### 1 평가와 피드백(audit and feedback)

표 B-15 • 평가와 피드백

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	수칙을 제대로 수행하고 있는지 중재과정을 평가하고 기간별 CDI 발생률의 결과를 추적 평가한다.	A	I

CDI 관리를 위한 기본 수칙을 제대로 수행하고 있는지 과정지표와 결과지표를 분석하면서 평가와 피드백을 강화한다. 과정지표로서 직접 관찰에 의한 손위생 수행도, 접촉 격리 수행도 및 환경 청소/소독 수행도 등을 이용할 수 있고 결과지표로는 기간별 CDI 발생률을 분석한다.

## 2 손위생의 강화

표 B-16 • 손위생

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	손위생을 준수하는지를 좀 더 주의깊게 측정한다.	A	II
2	CDI 환자 방에서 나올 때 물과 비누로 손씻기를 강조한다.	A	II
3	의료진의 손위생 방법이 옳은지 점검한다.	A	II

CDI가 고도토착화 상태이거나 유행이 발생하였을 때 우선적으로 손위생의 수행도 평가를 강화하여야 한다. 환자와 접촉 후, 적어도 환자의 방에 들어가고 나올 때 물과 비누를 이용하여 손씻기를 하는지 평가하고 피드백을 준다. 또한 손을 씻을 때 적합한 방법으로 적당한 기간 동안 손을 씻는지 평가하고 본인과 각 분야의 장에게 피드백을 준다.

## 3 접촉 격리의 강화

표 B-17 • 접촉 격리의 강화

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	접촉 격리를 준수하는지 모니터링(측정)을 강화한다.	A	II
2	CDI 환자가 증상이 없어져도 격리기간을 연장할 수 있다(퇴원 시까지 등).	B	III

환자 간 균의 전파를 막기 위하여 환자를 적절히 격리하는 것이 매우 중요하다. 특히 설사가 시작된 시점에서 신속한 격리는 많은 균이 배출되는 시기에 균의 전파를 차단하는 측면에서 중요하다(13, 46). 신속한 격리를 위하여 실험실에서 양성으로 확인되면 결과를 담당 의료진과 감염관리실에 즉시 보고하는 “경고 시스템(alert system)”이 효과적일 수 있다. 또한 결과가 나오기 전 임상적으로 CDI가 의심될 경우 환자를 우선적으로 격리하는 것을 고려해 볼 수 있다(66). *C. difficile* 독소검사를 ELISA법으로 하는 경우 민감도가 낮으므로 CDI가 임상적으로 강력히 의심되면 결과가 음성이어도 격리를 고려한다. 한 보고에서는 감염 환자들을 지정 병동에 코호트하고 코호트 병동에 지정 의료진을 배치하여 CDI 유행을 성공적으로 종식시킬 수 있었다(67).

CDI 환자는 치료 후에도 장기간 균을 배출하고 무증상 보균자도 본인의 신체와 환경을 오염시킬 수 있으며 치료 종료 후 약 20%의 환자가 재발하므로 CDI 환자의 격리기간은 아직 명확한 답이 없는 실정이지만, 일반적으로 CDI 환자가 설사가 없어지고 증상이 호전되면 48시간 이후에 격리를 해제한다. 유행 상태이거나 고도토착화 상태에서는 격리기간을 환자의 퇴원 시까지로 연장시킬 수도 있다(33).

평가와 피드백을 통하여 의료진의 접촉 격리 수행도를 강화하는 것이 필요하다. 환자의 방에 들어가기 전 일회용 장갑과 가운/앞치마 착용 준수여부를 직접 관찰 측정하고 환자의 방에서 나와서 장갑과 가운/앞치마를 벗은 후 손씻기를 하는지 관찰 측정한다. 이 값을 각 분야의 장에게 공유하여 수행도가 증가되도록 한다.

## 4 환경 청소 및 소독의 강화

표 B-18 • 환경 청소 및 소독의 강화

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	환경 소독의 적절성을 평가한다.	A	III
2	환경 청소와 소독을 개선할 방법을 검토한다.	B	II
3	Hypochlorite 1:10 희석액이나 공인된 살포자 소독액으로 청소한다.	B	II
4	환경 청소 및 소독 체크리스트를 개발하여 사용한다.	B	III
5	정기적인 환경감시 배양검사는 권고되지 않는다.	B	III

환경의 오염 정도가 의료진의 손 오염 및 CDI 발생과 상관 관계가 있으므로(48, 53~55) 환경을 통한 균의 전파를 막기 위하여 환경 청소 및 소독의 재평가는 중요하다. 우선 소독제와 소독계의 희석 비율이 적합한지 확인하고 청소 방법을 평가한다. 손이 자주 가는 표면의 청소, 대걸레나 걸레의 교체 빈도/소독 및 깨끗한 지역에서 오염된 지역 순으로 청소하는 것 등을 현장에서 실무자와 의논한다.

환경 청소 및 소독이 일정하게 되기 위해서는 각 병동에 적합한 체크 리스트를 개발하여 이용하고, hypochlorite 용액 소독을 환자 병실만 할지, 전 병실에 다 적용할지, 매일 할지, 환자가 퇴원할 때에만 할지 등 청소의 세부 사항도 감염관리실, 의료진 및 청소 인력들이 함께 정하는 것이 좋다.

환경 청소 및 소독이 적절히 이루어지는지를 확인하기 위한 정기적인 환경 *C. difficile* 배양은 권장되지 않는다.

## 5 항생제 관리

표 B-19 • 항생제 사용의 개선

	권고사항	권고 등급	근거 수준
1	고위험 항생제를 제한할 수 있다.	B	II
2	전반적인 항생제 사용을 개선한다.	B	II

항생제 사용을 줄이면 CDI 위험 환자를 줄이는 것이므로 다른 CDI 관리 수칙들과 함께 항생제 사용을 관리하는 것이 필요하다. 여러 보고들이 항생제 사용을 관리하여 CDI 발생을 감소시킬 수 있었고(26~30) 최근 체계적 문헌고찰에서도 항생제 관리 프로그램으로 항생제 사용을 관리하여 CDI를 감소시킬 수 있음을 보여주었다(31). 항생제 관리의 방법은 두 가지가 있는데 위험 항생제 사용을 억제하여 CDI 발생을 감소시키거나 (68, 69) 전반적인 항생제 관리 프로그램을 활성화하는 방법이다(27~30).

## 참고문헌

1. Miller BA, Chen LF, Sexton DJ, Anderson DJ. Comparison of the burdens of hospital-onset, healthcare facility-associated *Clostridium difficile* Infection and of healthcare-associated infection due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in community hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011;32(4):387-90.
2. Davies K, Davis G, Ashwin H, Lee F, Longshaw C, Wilcox M. Second report from the European, multi-centre, prospective bi-annual point prevalence study of *Clostridium difficile* infection in hospitalised patients with diarrhoea (EUCLID). European Conference on Clinical Microbiology and Infectious Disease; Barcelona 2014.
3. Owens RC, Donskey CJ, Gaynes RP, Loo VG, Muto CA. Antimicrobial-associated risk factors for *Clostridium difficile* infection. *Clinical Infectious Diseases*. 2008;46(Supplement 1):S19-S31.
4. Vonberg RP, Kuijper E, Wilcox M, Barbut F, Tüll P, Gastmeier P, et al. Infection control measures to limit the spread of *Clostridium difficile*. *Clinical Microbiology and Infection*. 2008;14(s5):2-20.
5. McDonald LC, Owings M, Jernigan DB. *Clostridium difficile* infection in patients discharged from US short-stay hospitals, 1996-2003. *Emerg Infect Dis*. 2006;12(3):409-15.
6. Pepin J, Valiquette L, Cossette B. Mortality attributable to nosocomial *Clostridium difficile*-associated disease during an epidemic caused by a hypervirulent strain in Quebec. *Cmaj*. 2005;173(9):1037-42.
7. Dubberke ER, Olsen MA. Burden of *Clostridium difficile* on the healthcare system. *Clin Infect Dis*. 2012;55 Suppl 2:S88-92.
8. Lee YJ, Choi MG, Lim CH, Jung WR, Cho HS, Sung HY, et al. [Change of *Clostridium difficile* colitis during recent 10 years in Korea]. *Korean J Gastroenterol*. 2010;55(3):169-74.
9. Kim J, Kang JO, Kim H, Seo MR, Choi TY, Pai H, et al. Epidemiology of *Clostridium difficile* infections in a tertiary-care hospital in Korea. *Clin Microbiol Infect*. 2013;19(6):521-7.
10. Han SH, Kim H, Lee K, Jeong SJ, Park KH, Song JY, et al. Epidemiology and clinical features of toxigenic culture-confirmed hospital-onset *Clostridium difficile* infection: a multicentre prospective study in tertiary hospitals of South Korea. *J Med Microbiol*. 2014;63(Pt 11):1542-51.
11. Kim YS, Han DS, Kim YH, Kim WH, Kim JS, Kim HS, et al. Incidence and clinical features of *Clostridium difficile* infection in Korea: a nationwide study. *Epidemiol Infect*. 2013;141(1):189-94.
12. Collins DA, Hawkey PM, Riley TV. Epidemiology of *Clostridium difficile* infection in Asia. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2013;2(1):21.
13. Dubberke ER, Carling P, Carrico R, Donskey CJ, Loo VG, McDonald LC, et al. Strategies to Prevent *Clostridium difficile* Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Strategies*. 2014;35(6):628-45.
14. Martin M, Zingg W, Knoll E, Wilson C, Dettenkofer M. National European guidelines for the prevention of *Clostridium difficile* infection: a systematic qualitative review. *J Hosp Infect*. 2014;87(4):212-9.
15. *Clostridium difficile* infection: How to deal with the problem reference London: Department of Health. Health Protection Agency.; 2008 [updated 2015.9.31]. Available from: .
16. Stuart RL, Marshall C, McLaws M-L, Boardman C, Russo PL, Harrington G, et al. ASID/AICA position statement – Infection control guidelines for patients with *Clostridium difficile* infection in healthcare settings. *Healthcare Infection*. 2011;16(1):33-9.
17. Surawicz CM, Brandt LJ, Binion DG, Ananthakrishnan AN, Curry SR, Gilligan PH, et al. Guidelines for diagnosis, treatment, and prevention of *Clostridium difficile* infections. *The American journal of gastroenterology*. 2013;108(4):478-98.
18. APIC Implementation Guide: Guide to Preventing *Clostridium difficile* Infections: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. (APIC); 2013. Available from: [http://apic.org/Resource\\_/EliminationGuideForm/59397fc6-3f90-43d1-9325-e8be75d86888/File/2013CDiffFinal.pdf](http://apic.org/Resource_/EliminationGuideForm/59397fc6-3f90-43d1-9325-e8be75d86888/File/2013CDiffFinal.pdf).
19. Measures for the Prevention and Control of *Clostridium difficile* Infection: Guidance to the health sector New Zealand: Ministry of Health; 2013. Available from: .
20. Scotland NS. Guidance on prevention and control of *Clostridium difficile* infection (CDI) in healthcare settings in Scotland 2014 [2015.9.30]. Available from: <http://www.documents.hps.scot.nhs.uk/about-hps/hpn/clostridium-difficile-infection-guidelines-v2.1.pdf>.
21. Development and validation of an international appraisal instrument for assessing the quality of clinical practice guidelines: the AGREE project. *Qual Saf Health Care*. 2003;12(1):18-23.

22. Kundrapu S, Sunkesula V, Jury I, Deshpande A, Donskey CJ. A randomized trial of soap and water hand wash versus alcohol hand rub for removal of *Clostridium difficile* spores from hands of patients. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(2):204-6.
23. Kish MA. Guide to development of practice guidelines. *Clin Infect Dis*. 2001;32(6):851-4.
24. Slimings C, Riley TV. Antibiotics and hospital-acquired *Clostridium difficile* infection: update of systematic review and meta-analysis. *J Antimicrob Chemother*. 2014;69(4):881-91.
25. Thomas C, Stevenson M, Riley TV. Antibiotics and hospital-acquired *Clostridium difficile*-associated diarrhoea: a systematic review. *J Antimicrob Chemother*. 2003;51(6):1339-50.
26. Nelson RL, Kelsey P, Leeman H, Meardon N, Patel H, Paul K, et al. Antibiotic treatment for *Clostridium difficile*-associated diarrhea in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;9.
27. Fowler S, Webber A, Cooper B, Phimister A, Price K, Carter Y, et al. Successful use of feedback to improve antibiotic prescribing and reduce *Clostridium difficile* infection: a controlled interrupted time series. *Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2007;59(5):990-5.
28. Valiquette L, Cossette B, Garant M-P, Diab H, Pépin J. Impact of a reduction in the use of high-risk antibiotics on the course of an epidemic of *Clostridium difficile*-associated disease caused by the hypervirulent NAP1/027 strain. *Clinical Infectious Diseases*. 2007;45(Supplement 2):S112-S21.
29. Aldeyab MA, Kearney MP, Scott MG, Aldiab MA, Alahmadi YM, Elhajji FWD, et al. An evaluation of the impact of antibiotic stewardship on reducing the use of high-risk antibiotics and its effect on the incidence of *Clostridium difficile* infection in hospital settings. *Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2012;67(12):2988-96.
30. Talpaert MJ, Rao GG, Cooper BS, Wade P. Impact of guidelines and enhanced antibiotic stewardship on reducing broad-spectrum antibiotic usage and its effect on incidence of *Clostridium difficile* infection. *Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2011;66(9):2168-74.
31. Feazel LM, Malhotra A, Perencevich EN, Kaboli P, Diekema DJ, Schweizer ML. Effect of antibiotic stewardship programmes on *Clostridium difficile* incidence: a systematic review and meta-analysis. *J Antimicrob Chemother*. 2014;69(7):1748-54.
32. Davey P, Brown E, Charani E, Fenelon L, Gould IM, Holmes A, et al. Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;4.
33. Muto CA, Blank MK, Marsh JW, Vergis EN, O'Leary MM, Shutt KA, et al. Control of an outbreak of infection with the hypervirulent *Clostridium difficile* BI strain in a university hospital using a comprehensive "bundle" approach. *Clinical infectious diseases*. 2007;45(10):1266-73.
34. Wiström J, Norrby SR, Myhre EB, Eriksson S, Granström G, Lagergren L, et al. Frequency of antibiotic-associated diarrhoea in 2462 antibiotic-treated hospitalized patients: a prospective study. *Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2001;47(1):43-50.
35. Riggs MM, Sethi AK, Zabarsky TF, Eckstein EC, Jump RL, Donskey CJ. Asymptomatic carriers are a potential source for transmission of epidemic and nonepidemic *Clostridium difficile* strains among long-term care facility residents. *Clinical Infectious Diseases*. 2007;45(8):992-8.
36. Dubberke ER, Han Z, Bobo L, Hink T, Lawrence B, Copper S, et al. Impact of clinical symptoms on the interpretation of diagnostic assays for *Clostridium difficile*. *Journal of clinical microbiology*. 2011;JCM. 00891-11.
37. Debast S, Van Kregten E, Oskam K, Van Den Berg T, Van den Berg R, Kuijper E. Effect on diagnostic yield of repeated stool testing during outbreaks of *Clostridium difficile* associated disease. *Clinical Microbiology and Infection*. 2008;14(6):622-4.
38. Deshpande A, Pasupuleti V, Pant C, Hall G, Jain A. Potential value of repeat stool testing for *Clostridium difficile* stool toxin using enzyme immunoassay? *Current Medical Research & Opinion*. 2010;26(11):2635-41.
39. Luo RF, Banaei N. Is repeat PCR needed for diagnosis of *Clostridium difficile* infection? *Journal of clinical microbiology*. 2010;48(10):3738-41.
40. Pittet D, Allegranzi B, Sax H, Dharan S, Pessoa-Silva CL, Donaldson L, et al. Evidence-based model for hand transmission during patient care and the role of improved practices. *The Lancet infectious diseases*. 2006;6(10):641-52.
41. Cheng AC, Ferguson JK, Richards MJ, Robson JM, Gilbert GL, McGregor A, et al. Australasian Society for Infectious Diseases guidelines for the diagnosis and treatment of *Clostridium difficile* infection. *Med J Aust*. 2011;194(7):353-8.
42. (WHO) WHO. WHO guidelines on hand hygiene in health care (advanced draft) 2006. Available from: [http://www.who.int/patientsafety/information\\_centre/Last\\_April\\_versionHH\\_Guidelines%5b3%5d.pdf?ua=1](http://www.who.int/patientsafety/information_centre/Last_April_versionHH_Guidelines%5b3%5d.pdf?ua=1).

43. Weber DJ, Sickbert-Bennett E, Gergen MF, Rutala WA. Efficacy of selected hand hygiene agents used to remove *Bacillus atrophaeus* (a surrogate of *Bacillus anthracis*) from contaminated hands. *Jama*. 2003;289(10):1274-7.
44. Teltsch DY, Hanley J, Loo V, Goldberg P, Gursahaney A, Buckeridge DL. Infection acquisition following intensive care unit room privatization. *Archives of internal medicine*. 2011;171(1):32-8.
45. Clabots CR, Johnson S, Olson MM, Peterson LR, Gerding DN. Acquisition of *Clostridium difficile* by hospitalized patients: evidence for colonized new admissions as a source of infection. *Journal of Infectious Diseases*. 1992;166(3):561-7.
46. Sethi AK, Al Nassir WN, Nerandzic MM, Bobulsky GS, Donskey CJ. Persistence of skin contamination and environmental shedding of *Clostridium difficile* during and after treatment of *C. difficile* infection. *infection control and hospital epidemiology*. 2010;31(1):21-7.
47. Manian FA, Meyer L, Jenne J. *Clostridium difficile* Contamination of Blood Pressure Cuffs: A Call for a Closer Look at Gloving Practices in the Era on Universal Precautions. *Infection control and hospital epidemiology*. 1996;180-2.
48. Samore MH, Venkataraman L, DeGirolami PC, Arbeit RD, Karchmer AW. Clinical and molecular epidemiology of sporadic and clustered cases of nosocomial *Clostridium difficile* diarrhea. *The American journal of medicine*. 1996;100(1):32-40.
49. Jernigan JA, Siegman-Igra Y, Guerrant RC, Farr BM. A randomized crossover study of disposable thermometers for prevention of *Clostridium difficile* and other nosocomial infections. *Infection control and hospital epidemiology*. 1998;494-9.
50. Hughes CE, Gebhard RL, Peterson LR, Gerding DN. Efficacy of routine fiberoptic endoscope cleaning and disinfection for killing *Clostridium difficile*. *Gastrointestinal endoscopy*. 1986;32(1):7-9.
51. Wullt M, Odenholt I, Walder M. Activity of three disinfectants and acidified nitrite against *Clostridium difficile* spores. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2003;24(10):765-8.
52. Bobulsky GS, Al-Nassir WN, Riggs MM, Sethi AK, Donskey CJ. *Clostridium difficile* skin contamination in patients with *C. difficile*-associated disease. *Clinical infectious diseases*. 2008;46(3):447-50.
53. McFarland LV, Mulligan ME, Kwok RY, Stamm WE. Nosocomial acquisition of *Clostridium difficile* infection. *New England journal of medicine*. 1989;320(4):204-10.
54. Kim K-H, Fekety R, Batts D, Brown D, Cudmore M, Silva J, et al. Isolation of *Clostridium difficile* from the environment and contacts of patients with antibiotic-associated colitis. *Journal of infectious diseases*. 1981;143(1):42-50.
55. Wilcox M, Fawley W, Wigglesworth N, Parnell P, Verity P, Freeman J. Comparison of the effect of detergent versus hypochlorite cleaning on environmental contamination and incidence of *Clostridium difficile* infection. *Journal of Hospital Infection*. 2003;54(2):109-14.
56. Russell A. Bacterial resistance to disinfectants: present knowledge and future problems. *Journal of Hospital Infection*. 1999;43:S57-S68.
57. Sehulster L, Chinn RY, Arduino M, Carpenter J, Donlan R, Ashford D, et al. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. *Morbidity and Mortality Weekly Report Recommendations and Reports RR*. 2003;52(10).
58. Mayfield JL, Leet T, Miller J, Mundy LM. Environmental control to reduce transmission of *Clostridium difficile*. *Clinical Infectious Diseases*. 2000;31(4):995-1000.
59. Boyce JM. Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection. *J Hosp Infect*. 2007;65 Suppl 2:50-4.
60. Shaughnessy MD MK, Micielli MD RL, DePestel Pharm D DD, Arndt MS J, Strachan MSRN CL, Welch MS KB, et al. Evaluation of hospital room assignment and acquisition of *Clostridium difficile* infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32(3):201-6.
61. Jamtvedt G, Young JM, Kristoffersen DT, O'Brien MA, Oxman AD. Audit and feedback: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006(2):Cd000259.
62. Boyce JM, Pittet D. Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *American journal of infection control*. 2002;30(8):S1-S46.
63. Gould DJ, Moralejo D, Drey N, Chudleigh JH. Interventions to improve hand hygiene compliance in patient care. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010(9):Cd005186.
64. Zafar AB, Gaydos LA, Furlong WB, Nguyen MH, Mennon PA. Effectiveness of infection control program in controlling nosocomial *Clostridium difficile*. *Am J Infect Control*. 1998;26(6):588-93.

65. Struelens MJ, Maas A, Nonhoff C, Deplano A, Rost F, Serruys E, et al. Control of nosocomial transmission of *Clostridium difficile* based on sporadic case surveillance. *Am J Med.* 1991;91(3b):138s-44s.
66. McKay I, Coia JE, Poxton IR. Typing of *Clostridium difficile* causing diarrhoea in an orthopaedic ward. *J Clin Pathol.* 1989;42(5):511-5.
67. Cherifi S, Delmee M, Van Broeck J, Beyer I, Byl B, Mascart G. Management of an outbreak of *Clostridium difficile*-associated disease among geriatric patients. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006;27(11):1200-5.
68. Pear SM, Williamson TH, Bettin KM, Gerding DN, Galgiani JN. Decrease in nosocomial *Clostridium difficile*-associated diarrhea by restricting clindamycin use. *Ann Intern Med.* 1994;120(4):272-7.
69. Kallen AJ, Thompson A, Ristaino P, Chapman L, Nicholson A, Sim BT, et al. Complete restriction of fluoroquinolone use to control an outbreak of *Clostridium difficile* infection at a community hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009;30(3):264-72.

## 부록 B-1 *Clostridium difficile* 감염예방지침 개발위원회

### 위원장

한양대학교 감염내과 배현주

### 위원

#### ■ 감염내과

경상대학교 배인규  
고려대학교 최원석  
경북대학교 김신우  
충북대학교 정혜원  
전남대학교 정숙인  
한양대학교 김지은

#### ■ 감염관리전문간호사

한양대병원 감염관리실 장윤숙  
고대안산병원 감염관리실 김수현  
경북대병원 감염관리실 김성진  
전남대병원 감염관리실 최옥자  
충북대병원 감염관리실 이해영

#### ■ 진단검사의학과

한양대학교 강정옥

#### ■ 방법론 전문가

고려대학교 의과대학 근거중심 연구소 김현정

### 자문위원

#### ■ 대한감염학회

고려대학교 감염내과 박대원

#### ■ 대한화학요법학회

국립중앙의료원 감염내과 신형식

#### ■ 대한의료관련감염관리학회

한림대학교 진단검사의학과 김재석  
분당서울대병원 감염관리실 신명진

#### ■ 대한감염관리간호사회

서울성모병원 감염관리실 이지영  
세브란스병원 감염관리실 권오미

부록 B-2 국외 Clostridium difficile 감염관리지침 특성 요약표

No	검색 DB	국가	Guideline Title	Major Outcomes Considered	Quality and Strength of the Evidence	출판사	언어	출판일	검색기간의 범위 (종료일)	Site link	2차 스크리닝 결과
1	SIGN	EU	Infection control measures to limit the spread of <i>Clostridium difficile</i>		standards of the Oxford Centre for Evidence Based Medicine (1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 4, 5) : Categories for implementation in clinical practice – based on the HICPAC guidelines	John Wiley & Sons, Inc.	English	May-08	2014-09-30	http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1111/j.1469-0691.2008.01992.x/asset/j.1469-0691.2008.01992.x.pdf?v=1&t=1f64cnz6&s=7b878d47e5fd8105f6a44a7c07042857a665d66	선택
2		UK	<i>Clostridium difficile</i> infection: How to deal with the problem	Primary outcome indicators required for the mandatory national surveillance and for monitoring local reduction targets by PCTs: i) Number of cases in patients aged 2-64 and over 65 years (mandatory national surveillance); ii) Number of cases in each age group (may be part of local target monitoring) iii) Number of cases requiring surgery iv) SUI reports of CDI	Strength of evidence: A: Strongly recommended and supported by systematic review of RCTs or individual RCTs B: Strongly recommended and supported by non-RCT studies and/or by clinical governance reports and/or the Code C: Recommended and supported by group consensus and/or strong theoretical rationale	Department of Health and Health Protection Agency	English	Dec-08	2014-09-30	https://www.gov.uk/government/publications/clostridium-difficile-infection-how-to-deal-with-the-problem	선택

No	검색 DB	국가	Guideline Title	Major Outcomes Considered	Quality and Strength of the Evidence	출판사	언어	출판일	검색기간의 범위 (종료일)	Site link	2차 스크리닝 결과
3		Scotland/UK	Guidance on Prevention and Control of <i>Clostridium difficile</i> Infection (CDI) in Care Settings in Scotland		standards of the Oxford Centre for Evidence Based Medicine (1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 4, 5) : Categories for implementation in clinical practice – based on the HICPAC guidelines	Health Protection Scotland	English	Jan-14	2014-09-30	http://www.documents.hps.scot.nhs.uk/about-hps/hpn/clostridium-difficile-infection-guidelines.pdf	선택
4		US	Strategies to Prevent <i>Clostridium difficile</i> Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update	I. Internal reporting A. Process measures 1. Compliance with hand hygiene 2. Compliance with contact precautions 3. Compliance with environmental cleaning and disinfection B. Outcome measures 1. CDI rates (cases per 10,000 patient-days) II. External reporting 1. CMS requiring acute care hospitals to report laboratory-identified CDI using NHSN in January 2013 2. participate in external quality initiatives must collect and report the data if required by the initiative	I, II, III: Based on Grades of Recommendation, Assessment, Development, and Evaluation (GRADE)122 and the Canadian Task Force on Preventive Health Care * Strength level (-)	The University of Chicago Press/The Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA)	English	May-14	2014-09-30	http://www.jstor.org/stable/pdfplus/10.1086/676023.pdf?accOpenTC=true&jpdConfIRM=true	선택

No	검색 DB	국가	Guideline Title	Major Outcomes Considered	Quality and Strength of the Evidence	출판사	언어	출판일	검색기간의 범위 (종료일)	Site link	2차 스크리닝 결과
5	NGC, GIN	US	Guidelines for diagnosis, treatment, and prevention of <i>Clostridium difficile</i> infections.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rates of <i>Clostridium difficile</i> infection (CDI)</li> <li>Length of hospital stay</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GRADE system</li> <li>high/moderate/low</li> </ul>	nature publishing group	English	Feb-13	2014-09-30	<a href="http://www.guideline.gov/content.aspx?id=451398&amp;search=clostridium+difficile">http://www.guideline.gov/content.aspx?id=451398&amp;search=clostridium+difficile</a>	선택
6		US	Guide to Preventing <i>Clostridium difficile</i> Infections	Performance Improvement		the Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. (APIC)	English	Feb-13	2014-09-30	<a href="http://www.apic.org/Resource/Eliminati onGuideForm/59397fc6-3f90-43d1-9325-e8be75d86888/File/2013CDiffFinal.pdf">http://www.apic.org/Resource/Eliminati onGuideForm/59397fc6-3f90-43d1-9325-e8be75d86888/File/2013CDiffFinal.pdf</a>	선택
7	NZGG	NZ	Measures for the Prevention and Control of <i>Clostridium difficile</i> Infection: Guidance to the health sector.			Ministry of Health/NZ	English	Nov-13	2014-09-30	<a href="http://www.health.govt.nz/system/files/documents/publications/measures-for-prevention-and-control-cdi-nov13.pdf">http://www.health.govt.nz/system/files/documents/publications/measures-for-prevention-and-control-cdi-nov13.pdf</a>	선택
8	NHM RC	AU	ASID/AICA position statement – infection control guidelines for patients with <i>clostridium difficile</i> infection in healthcare settings			CSIRO PUBLISHING	English	Mar-11	2014-09-30	<a href="http://www.publish.csiro.au/?act=view_file&amp;file_id=HL11011.pdf">http://www.publish.csiro.au/?act=view_file&amp;file_id=HL11011.pdf</a>	선택

No	검색 DB	국가	Guideline Title	Major Outcomes Considered	Quality and Strength of the Evidence	출판사	언어	출판일	검색기간의 범위 (종료일)	Site link	2차 스크리닝 결과
9	NGC		Recommended practices for environmental cleaning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selection of appropriate cleaning chemicals, materials, tools, and equipment</li> <li>• Ongoing education and competency verification</li> <li>• Policies and procedures</li> <li>• Quality assurance</li> <li>• Performance improvement processes</li> </ul>					2014-09-30	<a href="http://www.guideline.gov/content.aspx?id=47823&amp;search=clostridium+difficile">http://www.guideline.gov/content.aspx?id=47823&amp;search=clostridium+difficile</a>	제외-수술방에 대한 지침으로 scope이 맞지 않아 제외
10	NGC, GIN	US	Clinical practice guidelines for <i>Clostridium difficile</i> infection in adults: 2010 update by the Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) and the Infectious Diseases Society of America (IDSA).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensitivity and specificity of diagnostic tests</li> <li>• Rate of <i>Clostridium difficile</i> infection</li> <li>• Morbidity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A, B, C</li> <li>• I, II, III</li> </ul>	The University of Chicago Press/The Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA)	English	Mar-10	2014-09-30	<a href="http://www.guideline.gov/content.aspx?id=15952&amp;search=clostridium+difficile">http://www.guideline.gov/content.aspx?id=15952&amp;search=clostridium+difficile</a>	제외-2014년 개정된 가이드 라인이 있어 제외
11	Pub Med	Germany	National European guidelines for the prevention of <i>Clostridium difficile</i> infection: a systematic qualitative review			Published by Elsevier Ltd.	English	Aug-14	2014-09-30	<a href="http://www.scienceirect.com/science/article/pii/S0195670114001455">http://www.scienceirect.com/science/article/pii/S0195670114001455</a>	제외-가이드 라인을 비교한 review article임

부록 B-3 AGREE II 결과

Appraisal of Guidelines Research and Evaluation II (2010)	AGREE II score (1-7) for CDI guideline – 표준점수							
	ECDC	UK	Scotland	US			NZ	AU
	ECDC	UK	Scotland	SHEA/ IDSA/ CDC	AJG	APIC	Min. of Health	ASID/ AICA
	2008	2008	2014	2014	2013	2013	2013	2011
영역1 범위와 목적	38.9	58.3	72.2	44.4	41.7	52.8	36.1	2.8
영역2 이해당사자의 참여	30.6	66.7	63.9	36.1	33.3	52.8	11.1	22.2
영역3 개발의 엄격성	53.1	40.6	40.6	40.6	33.3	27.1	0.0	2.1
영역4 명확성과 표현	91.7	88.9	83.3	88.9	97.2	58.3	55.6	41.7
영역5 적용성	37.5	75.0	35.4	81.3	68.8	56.3	33.3	31.3
영역6 편집 독립성	62.5	45.8	8.3	87.5	75.0	87.5	8.3	4.2
전반적 평가	66.7	66.7	58.3	66.7	66.7	58.3	33.3	25.0
지침의 사용 권장	추천 (1) 수정 (1)	추천 (1) 수정 (1)	추천 (1) 수정 (1)	추천 (2)	추천 (1) 수정 (1)	추천 (1) 수정 (1)	추천안함 (2)	추천안함 (2)

C

## 의료기관에서의 소독과 멸균지침

Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities

## 지침의 사용안내

### 지침의 목적

본 지침은 의료기관에서 소독과 멸균을 올바르게 시행할 수 있도록 표준 방법과 절차를 제시함으로써 의료기구나 물품 및 환경 표면의 오염으로 인한 감염을 방지하여 안전한 의료 환경을 조성하기 위함이다.

### 지침의 구성

‘의료기관 사용 기구 및 물품 소독지침(보건복지부고시 제 2017-101호)’에서 정한 바를 기본으로 하여, 의료기관에서 실무에 적용할 수 있도록 원칙과 방법 및 절차를 본문에서 제시하였다. 또한 개별 소독제 및 각종 수행도구 등은 부록으로 첨부하여 실무활용을 증진시킬 수 있도록 하였다. 본 지침에서 제시하는 원칙을 기반으로 구체적인 방법과 절차는 각 의료기관의 내규에 따라 시행할 수 있다.

### 지침의 제정과 개정

본 지침은 국내 관련 법규 및 국내외 소독과 멸균에 관한 과학적 근거를 토대로 감염관리 관련 학회 및 단체, 감염관리자문위원회의 검토와 협의를 거쳐 개발되었으며, 향후 수정이 필요하다고 판단될 경우 개정할 수 있다.

※ 세탁물 소독에 관한 사항은 본 지침에는 포함하지 않았으므로 해당 법률(「의료기관세탁물 관리규칙, 보건복지부령 제283호, 2015.1.5., 타법개정」)을 참고한다.

## I. 지침의 개요

### 1 수립 배경

의료서비스를 제공하는 과정에서 의료기구나 물품의 올바른 소독과 멸균은 감염예방을 위해 필수적인 사항이다. 환자를 둘러싼 의료기관의 환경 표면은 미생물에 의해 오염되기 쉽고, 오염된 환경은 환자에게 감염원으로 작용할 수 있다. 본 지침은 의료기관에서 의료기구나 물품의 재사용 시 요구되는 올바른 수준의 소독 및 멸균을 시행하고, 청결한 환경을 유지할 수 있도록 함으로써 감염을 예방하고자 한다.

### 2 주요 용어

**재사용(Reuse)** 사용한 의료기구 및 물품을 재처리과정을 거쳐서 다시 사용하는 것이다.

**재처리(Reprocessing)** 사용한 기구를 다시 원래의 기능상태로 되돌리기 위한 과정으로 세척, 기능 확인, 소독, 포장 및 멸균과정이 포함된다.

**세척(cleaning)** 물과 기계적 마찰, 세제를 이용하여 기구의 오염을 제거하는 과정이다. 소독과 멸균을 시행하기 이전에 반드시 실시하여야 한다.

**소독(disinfection)** 물체의 표면에 있는 세균의 아포를 제외한 미생물을 사멸하는 방법이다.

**멸균(sterilization)** 모든 종류의 미생물과 아포를 완전히 사멸하는 것을 말한다. 병원에서 사용하는 방법으로 증기멸균법, E.O. (Ethylene Oxide) 가스멸균법, 건열멸균법, 과산화수소 가스플라즈마멸균법, 과초산멸균법 등이 있다.

**높은 수준 소독(high-level disinfection)** 모든 미생물과 일부 세균의 아포를 사멸할 수 있는 것을 말한다.

**중간 수준 소독(intermediate-level disinfection)** 결핵균과 영양성 세균, 대부분의 바이러스와 진균을 사멸시키거나 아포는 사멸시키지 못한다.

**낮은 수준 소독(low-level disinfection):** 10분 이내에 대부분의 영양성 세균과 일부 진균과 바이러스를 제거할 수 있으나 결핵균과 아포는 사멸시키지 못한다.

**개인보호구(personal protective equipment; PPE)** 환자의 혈액이나 체액, 분비물, 배설물 등에 오염되는 것을 예방하기 위해 착용하는 것으로서 가운, 장갑, 마스크, 고글, 모자 등을 말한다.

**오염(contamination)** 기구나 환경, 인체 표면에 혈액이나 체액, 분비물, 배설물 등이 부착되어 있는 상태로 세균이나 바이러스 등의 미생물이 존재할 가능성이 높다.

**오염 제거(decontamination)** 기계적인 마찰이나 화학적 세제를 사용하여 기구나 환경, 인체 표면에 부착되어 있는 오염물질을 제거하는 것이다.

**세척제(detergent)** 기구의 오염을 씻어내는 화학물질(chemical agent)로, 특성에 따라 친수성(hydrophilic)과 친유성(lipophilic), 음이온(anionic), 양이온(atonic), 양성이온(amphoteric), 비이온(non-ionic), 산성(pH 0~6.9), 중성(pH 7.0), 알칼리성(pH 7.1~14.0) 및 효소세척제 등이 있다.

**소독제(disinfectant)** 살균제의 일종으로 무생물의 표면에서 모든 병원성 미생물을 불활성화시키지만 세균의 아포에는 작용하지 못한다.

**즉각-사용 증기멸균(immediate-use steam sterilization)** 응급상황에서 멸균 후 바로 사용할 목적으로 포장하지 않은 채 증기멸균하는 방법이다. 증기의 빠른 통과를 고려한 특수 용기를 사용하기도 한다. 이전의 급속 멸균

- (Flash sterilization)의 변경된 용어이다.<sup>1</sup>
- 증기멸균(steam sterilization) 압력을 가한 포화증기 상태의 습열을 이용하는 멸균 방법이다.
- 화학멸균(chemical sterilization) 아포를 포함한 곰팡이와 세균의 모든 미생물을 사멸하기 위해 화학약품을 사용하여 멸균하는 방법이다. 이에 사용되는 약품을 화학멸균제(chemical sterilant)라 한다.
- 기계적 지표(mechanical indicator) 멸균과정 동안의 진공, 압력, 시간, 온도 등이 측정되어 그래프, 압력수치, 출력물 등을 통해 멸균기의 기능을 확인하는 방법이다. 실제 멸균이 되었는지를 확인해 주지는 않는다.
- 화학적 지표(chemical indicator) 멸균에 대한 확인 방법으로 멸균과정과 관련된 변수의 변화에 의해 시각적으로 반응하는 화학제를 이용하여 포장물품이 멸균과정을 거쳤는지를 확인하는 것이며, 미생물이 모두 사멸했는지에 대한 멸균상태를 확인하는 것은 아니다.
- 생물학적 지표(Biological indicator) 해당 멸균 방법에 대해 가장 내성이 강한 표준화된 미생물을 이용하여 멸균 유무를 확인하는 방법으로서 멸균 방법에 따라 다른 균주가 사용된다.
- 아포(spore) 특정한 세균의 체내에 형성되는 원형 또는 타원형의 구조로서 주로 *Bacillus*속 균과 *Clostridium*속 균에 속하는 탄저균, 파상풍균, 보툴리누스균 등이 이에 속한다. 아포는 고온, 건조, 동결, 방사선, 약품 등 물리·화학적 조건에 대해서 저항력이 강하고, 악조건하에서도 오래 생존이 가능하여 특별한 주의가 필요하다.

## II. 소독과 멸균의 관리원칙

### 1 의료기관 내 관리체계

의료기관은 사용한 기구 및 물품의 세척, 소독, 멸균에 대한 재처리과정의 절차를 수립하며, 절차에 따라 관리하는 체계를 마련한다. 관리체계는 다음의 사항을 포함한다.

- (1) 의료기관에서 사용하는 기구와 물품의 재처리과정에 대해 문서화된 규정(장소, 방법, 수행자, 회수 등)을 마련하고, 이를 이행한다.
- (2) 재처리과정에 대하여 책임과 권한 체계를 문서화한다.
- (3) 재처리과정에 대한 질관리 체계를 갖추어, 과정에 대해 주기적 평가(최소 연 1회 이상)를 수행하고 보고한다.
- (4) 새로운 재처리 방법이나 과정을 도입할 경우 다음의 내용을 검토하고 결정한다.
  - 의료기관 내 기구/물품과의 적합성
  - 발생 가능한 환경적 문제(냄새, 독성 폐기물, 독성가스 등)
  - 작업안전 문제(개인보호구나 특별한 호흡기구의 필요성 등)
  - 직원 교육과 훈련
  - 재처리과정의 모니터링 가능성(기계적, 화학적, 생물학적 평가 등)
  - 재처리 방법(멸균기계 및 소독제 등)에 대한 제조사의 지침 및 인증 여부
- (5) 재처리과정에 참여하는 직원은 정기적으로 교육과 훈련을 받도록 한다.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> a. [http://www.apic.org/Resource\\_TinyMceFileManager/Position\\_Statements/Immediate\\_Use\\_Steam\\_Sterilization\\_022011.pdf](http://www.apic.org/Resource_TinyMceFileManager/Position_Statements/Immediate_Use_Steam_Sterilization_022011.pdf)

b. [http://www.aami.org/publications/standards/ST79\\_Immediate\\_Use\\_Statement.pdf](http://www.aami.org/publications/standards/ST79_Immediate_Use_Statement.pdf)

c. [http://www.aornjournal.org/article/S0001-2092\(13\)00493-6/abstract](http://www.aornjournal.org/article/S0001-2092(13)00493-6/abstract)

<sup>2</sup> a. Patient Safety Branch Ministry of Health, Best Practice Guidelines for the Cleaning, Disinfection and Sterilization of Medical Devices, 2011

## 2 재처리과정에서 고려할 요소

- (1) 재사용 기구와 물품은 소독이나 멸균 전에 철저히 세척한다. 세척과정에서 세척을 담당하는 직원과 주변 사람 및 환경에 오염이나 손상이 발생하지 않도록 한다.
- (2) 재사용 기구는 용도와 재질에 따라 적합한 수준의 소독 또는 멸균을 시행한다.
- (3) 소독제에 대한 물질안전보건자료(Material Safety Data Sheet: MSDS)를 확인하여 보관한다.
- (4) 멸균기는 제조사의 권고대로 설치, 조작 및 유지보수한다.
- (5) 즉각-사용 증기멸균은 응급상황에서만 제한적으로 사용하며, 인체 내 삽입기구에는 사용할 수 없다.
- (6) 자불소독, 자외선소독, 마이크로파(microwave)는 멸균 방법으로 간주하지 않는다.<sup>3</sup>
- (7) 멸균된 물품은 사용 시까지 멸균상태가 유지되도록 보관한다.
- (8) 재처리 장소는 처리과정을 거친 기구나 물품이 재오염되지 않도록 구분하며, 손위생과 응급세안설비를 갖춘다.
- (9) 재처리과정 전반에 걸쳐서 적절한 개인보호구(장갑, 가운, 보안경, 마스크 또는 안면보호구)를 착용한다.
- (10) 소독제 및 혈액이나 체액 등에 노출되었을 경우를 대비한 대책을 마련하여 수행한다.<sup>4</sup>

## 3 소독과 멸균의 적용 원칙

의료기구 및 물품은 환자와의 접촉 방법과 상황에 따라 고위험 기구, 준위험 기구 및 비위험 기구로 분류하며, 이에 따라 소독과 멸균의 수준을 적용한다.<sup>5</sup>

- (1) 고위험 기구(critical items)는 무균 조직, 혈관계에 삽입되는 기구(물품)로 세균의 아포를 포함한 어떠한 미생물이라도 존재하지 않아야 하며, 멸균상태로 구매하거나 의료기관 내에서 매 사용 시마다 멸균처리 후 사용한다.

<sup>3</sup> a. American National Standard. (2010). ANSI/AAMI ST79 Comprehensive guide to steam sterilization and sterility assurance in healthcare facilities. Arlington: Association for the Advancement of Medical Instrumentation.  
 b. Association of periOperative Registered Nurses. (2011a). Immediate-use steam sterilization. Retrieved Oct. 7, 2011, from www.aorn.org: <http://www.aorn.org/docs/assets/DD40EB03-0ABC-B900-242EB48CBFD7C55A/ImmediateUseSteamSterilization.pdf>  
 c. Association of periOperative Registered Nurses. (2011b). Perioperative standards and recommended practices. Denver: AORN. Centers for Disease Control and Prevention. (2011, July 12). Healthcare-associated infections (HAIs) surgical site infections. Retrieved Oct. 7, 2011, from www.cdc.gov: <http://www.cdc.gov/HAI/ssi/ssi.html>  
 d. Patient Safety Branch Ministry of Health. Best Practice Guidelines for the Cleaning, Disinfection and Sterilization of Medical Devices, 2011

<sup>4</sup> a. 산업안전보건기준에 관한 규칙 8장. <http://www.law.go.kr>  
 b. Occupational Safety and Health Administration. Occupational exposure to bloodborne pathogens; final rule. Fed. Regist. 1991;56:64003-182

<sup>5</sup> a. Spaulding EH. The Role of chemical disinfection in the prevention of nosocomial infections. In: PS Brachman and TC, Eickof (ed). *Proceedings of International Conference on Nosocomial Infections, 1970*. Chicago, IL: American Hospital Association: 1971: 254-274  
 b. Rutala WA, et al. Guideline for Disinfection & Sterilization in health care facilities. CDC, 2008

- (2) 준위험 기구(semicritical items)는 점막이나 손상된 피부에 접촉하는 것으로 모든 미생물이 존재하지 않아야 하지만 일부 세균의 아포는 허용된다. 매 사용 시마다 높은 수준 소독 또는 멸균을 시행한다.
- (3) 비위험 기구(non-critical items)는 손상이 없는 피부와 접촉하고 점막에 사용하지 않는 기구(물품)로 대부분의 영양성 세균을 사멸할 수 있는 낮은 수준의 소독을 적용한다. 이러한 기구는 의료종사자의 손을 오염시키거나 의료기구와의 접촉을 통해 이차적으로 감염을 유발할 수 있으므로 매 환자 사이마다 또는 주기적으로 소독한다.

표 2.3.1 • 의료기구의 분류에 따른 소독과 멸균 방법

분류	해당 기구(예시)	소독 및 멸균 방법
고위험 기구 (Critical items)	수술기구, 심도관, 요로카테터, 이식물, 내시경 부속품 중 생검 검자나 절단기, 무균적 체강 내로 삽입되는 초음파 탐침(probe)과 내시경류(관절경, 복강경 등), 전기소작팁(Electrocautery tips), 자궁경부 큐렛(Endocervical curettes), 이동검자(Transfer forceps), 초고속 치과용 핸드피스스를 포함한 치과기구(Dental equipment including high speed dental handpieces)	멸균 화학 멸균
준위험 기구 (Semicritical items)	내시경류(위내시경, 기관지내시경, 대장내시경 등), 호흡치료기구 및 마취 기구, 후두경날(laryngoscope blade), 식도기능검사 카테터(esophageal manometry catheter), 대장항문기능검사 카테터(anorectal manometry catheter), 냉동수술 탐침(cryosurgical probes), 개검기(nasal/anal/vaginal specula), 심폐소생백 마스크(CPR face masks), 유축기구 부속품(Breast pump accessories), 직장/질 초음파 탐침	화학 멸균 높은 수준 소독
비위험 기구 (Non-critical items)	대소변기, 혈압측정기, 청진기, 심전도 기계 등 손상 없는 피부와 접촉하는 초음파 탐침(복부, 방광 초음파 등)	낮은 수준 소독

자료원: Rutala WA., Weber DJ.. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008.

### III. 소독과 멸균의 실제<sup>6</sup>

#### 1 세척

세척은 적절한 소독이나 멸균을 위한 필수요건으로 의료기관에서는 세척에 대한 규정을 수립하고 규정에 따라 실시하며 이를 모니터링한다.

##### 1) 세척 시 일반적 주의사항<sup>7</sup>

- (1) 사용한 기구는 주변을 오염시키지 않는 방법으로 세척장소로 운반한다.
- (2) 의료기구는 사용 후 가능한 한 빨리 세척한다. 만약 세척을 빨리 할 수 없는 경우 유기물이 기구에 말라붙을 수 있으므로 건조되지 않게 한다(물에 담가 놓거나 젖은 수건으로 덮어 놓는 등). 세척 시 생리식염수는 기구를 부식시킬 수 있으므로 사용하지 않는다.

<sup>6</sup> CDC. CDC web site on HICPAC. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008. [http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection\\_Nov\\_2008.pdf](http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf)(Updated on 5 December, 2011)

- (3) 세척을 위해 분해가 필요한 기구는 제조사의 권고에 따라 분해한다.
- (4) 세척과정에서 기구 표면의 손상이나 부식 등을 확인하여 이상이 발견된 경우에는 세척 후 기구관리부서로 의뢰한다.
- (5) 세척도구(솔, 스펀지 등)는 재사용 시 사용대상의 수준에 적합한 재처리과정을 거친다(세척한 후 건조하거나 소독 또는 멸균).
- (6) 세척제는 기구의 재질과 오염물질의 성분, 형태 등을 고려하여 오염 제거에 효과적이며 행균이 용이한 것으로 사용한다.
- (7) 세척제가 남아 있으면 소독 및 멸균과정을 방해할 수 있으므로 충분히 행군다.

## 2) 기계세척 시 주의사항<sup>8</sup>

- (1) 기계세척기는 제조사의 권고사항을 확인하여 정기적으로 점검하며 결과를 기록하고 보관한다.
- (2) 기구의 모든 표면이 세척제와 충분히 접촉할 수 있도록 가능한 한 분해하고 뚜껑이 있는 기구는 완전히 열어준다.
- (3) 세척기는 제조사 권장 주기에 따라 내부세척과 소독을 실시한다.
- (4) 초음파세척기는 육안으로 보이는 큰 오염을 제거할 수 없으므로 1차 오염 제거 후 사용한다.
  - ① 고무와 PVC는 진동을 흡수하기 때문에 초음파 세척이 불가능하며, 깨지기 쉬운 물품들은 손상 받을 수 있다.
  - ② 내강이 있는 기구는 초음파 세척 전과 후에 손으로 세척한다.
  - ③ 세척 시에는 주변 오염을 방지하기 위해 뚜껑을 덮어 놓아야 하며, 세척용액은 제조사의 권장사항에 따라 교환한다.
- (5) 기구가 올바르게 세척되었는지를 확인하기 위해 세척 후 기구의 이물질 여부를 육안이나 세척과정의 출력물 등을 통해 반드시 점검한다.

## 2 소독

소독 시에는 다음의 사항을 준수한다.

- (1) 제품의 사용설명서를 확인하여 소독제 농도, 적용시간, 유효기간 등을 준수한다.
- (2) 소독 대상 물품은 내강을 포함한 모든 표면이 소독제와 접촉할 수 있도록 한다.
- (3) 개봉한 소독제는 오염되지 않도록 관리한다.

<sup>7</sup> a. Merritt K, Hitchins VM, Brown SA. Safety and cleaning of medical materials and devices. *J. Biomed. Mater. Res.* 2000;53:131-6.

b. Jacobs P. Cleaning: Principles, methods and benefits. In: Rutala WA, ed. *Disinfection, sterilization, and antisepsis in healthcare*. Champlain, New York: Polyscience Publications, 1998:165-81.

c. Graham GS, Riley R. Sterilization manufacturers: Interactions with regulatory agencies. In: Rutala WA, ed. *Disinfection, sterilization, and antisepsis in healthcare*. Champlain, New York: Polyscience Publications, 1998:41-8.

d. American Society for Healthcare Central Service Professionals. *Technician Training Manual*. 2001. Chicago, IL.

e. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. "Good Hospital Practice: Steam Sterilization and sterility assurance. ANSI/AAMI - ST-46. 2002.

f. CHRISP. CHRISP web site on Sterilizing Services. *Disinfection and Sterilization Infection Control Guidelines*. [http://www.health.qld.gov.au/chrisp/sterilising/large\\_document.pdf](http://www.health.qld.gov.au/chrisp/sterilising/large_document.pdf) (Updated on 28 November, 2008)

<sup>8</sup> a. Richburg FA, Reidy JJ, Apple DJ, Olson RJ. Sterile hypopyon secondary to ultrasonic cleaning solution. *J. Cataract Refract. Surg.* 1986;12:248-51.

b. Schultz JK. Decontamination alternative. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 1990;11:8-9.

- (4) 소독제는 재보충하지 않으며, 소독제 용기는 재사용하지 않는다. 만약 용기를 재사용하는 경우 세척 후 소독 혹은 멸균하여 사용한다.
- (5) 희석한 소독제는 보관기준 및 사용 방법에 대한 기준을 마련하여 오염을 예방한다.
- (6) 자동세척소독기 등의 소독기계는 정기적으로 관리하고 점검한다.

### 3 멸균

- (1) 멸균 방법의 선택멸균 대상 물품 및 기구 제조사에서 권고하는 멸균 방법 혹은 제품설명서를 확인하여 적절한 멸균 방법을 적용한다(부록, 「표 3.2.2. 물품의 재질과 형태별 소독과 멸균의 적용」, 「표 3.3.1. 멸균 방법별 장·단점 비교」).
- (2) 멸균기 사용 방법 준수 제조사의 사용설명서에 따라 올바른 방법을 사용한다(부록, 「표 3.3.2. 멸균 방법에 따른 적용과 주의사항」).
- (3) 멸균물품의 포장
  - ① 포장을 개봉할 때까지 멸균이 유지되도록 한다.
  - ② 멸균제(증기, 건열, 가스)가 모든 표면에 도달하도록 포장하며, 경첩이 있는 기구는 열려 있거나 풀려 있어야 한다.
  - ③ 포장할 때는 테이프와 안전핀 등 날카로운 물건을 사용하지 않으며, 고무밴드는 포장물을 조이지 않게, 천은 주름지지 않게 한다.
- (4) 멸균물품의 적재멸균기 내 물품의 모든 표면이 멸균되도록 여분의 공간을 만들고 적정량을 적재한다. 이를 위해 물품 적재 방법에 대한 지침을 마련하고 이행한다.
- (5) 멸균의 확인
  - ① 정기적으로 멸균 여부를 확인하기 위한 지침을 마련하고 이행하며 그 결과를 보관한다(부록, 「표 3.3.3. 멸균 확인 점검표(예시)」).
  - ② 멸균을 확인하는 방법에는 기계적, 화학적, 생물학적 방법이 있으며 멸균기에 따라 주기와 방법을 다르게 적용한다(부록, 「표 3.3.4. 멸균 확인 방법」).
- (6) 멸균기 관리
  - ① 멸균기 기능을 정기적으로 점검한다(예, 멸균시간 동안 증기 압력, 온도, 기록 장치, Air filter 등)(부록, 「표 3.3.5. 멸균기 관리 점검표(예시)」).
  - ② 멸균기는 제조사의 권고에 따라 정기적으로 청소한다.
- (7) 멸균 실패 시 관리멸균 실패가 확인되었을 때 신속한 대처를 위한 규정과 절차를 마련하여 이행한다(부록, 「표 3.3.6. 멸균 실패 시 관리」, 「그림 3.3.1. 기계적, 화학적, 생물학적 지시계에 문제가 발생한 경우 관리 방법」).
- (8) 멸균물품의 보관
  - ① 멸균 물품 보관 장소는 출입이 제한되며 환기가 잘 되고 온도와 습도가 적절하게 유지되어야 한다.
  - ② 멸균물품 보관장은 하수, 창문, 통풍구 등으로부터 떨어진 곳에 위치하며, 환기가 잘 되고 청소가 용이해야 한다.
  - ③ 사용 장소에서 보관할 경우에는 불필요한 접촉을 최소화하고 과적은 피한다.
  - ④ 유효기간이 경과한 물품이 사용되지 않도록 유효기간과 제품명이 잘 보이도록 진열하여 선입선출(先入先出)한다.

## 4 기구에 따른 재처리 방법

### 1) 내시경 기기

#### 가) 연성 내시경(flexible endoscope)<sup>9</sup>

위내시경, 기관지내시경, 대장내시경, 십이지장경, 초음파 내시경 등을 포함하는 연성내시경의 재처리과정은 전세척(Precleaning/Bed-side cleaning), 세척(Cleaning), 소독(Disinfection), 헹굼(Rinsing), 건조(Drying)의 단계로 시행하여 보관한다.

- (1) (전세척) 검사 종료 직후 침상 옆에서 세척제를 묻힌 거즈로 내시경 외부 표면과 선단부분을 닦아낸 후 내관은 세척액을 충분히 흡인한다. 이송용기에 담아 즉시 세척실로 이송한다.
- (2) (누수 점검; Leak testing) 내시경의 각종 밸브를 제거한 후 누수점검을 실시한다.
- (3) (세척) 내시경을 세척액에 담근 후 부드러운 거즈나 스펀지로 표면을 닦는다. 세척이 어려운 부분과 내시경의 내강은 각각의 전용 솔을 이용하여 오염물질을 제거하고 물로 충분히 헹군 후 물기를 제거한다. 재사용 세척솔은 사용 후 높은 수준의 소독이나 멸균을 시행한다.
  - 십이지장경의 올림 와이어(elevator wire) 채널은 겸자 올림장치를 위아래로 조절하여 내시경 선단부 끝부분을 세심하게 솔질한다.
  - 렌즈 부분은 부드러운 솔을 이용하여 세척한다.
- (4) (소독) 높은 수준의 소독제에 침적하여 내시경의 내강을 포함한 모든 면에 소독제가 완전히 접촉할 수 있도록 한다. 재사용 소독제는 유효 농도가 적정하게 유지되는지 여부를 확인한다(부록, 「표 3.4.1. 내시경에 사용할 수 있는 높은 수준 소독제」). 만일 소독 단계에서 자동세척 소독기를 사용하는 경우에는 (3)까지의 과정을 거친 후 제조사의 지침에 따라 기기의 특성과 사용 방법을 확인하여 소독을 시행한다.
- (5) (헹굼) 내시경은 모든 채널 내부를 주사기를 사용하여 물로 충분히 헹군다.
- (6) (건조) 70~90% 알코올로 모든 채널을 통과시킨 후(제조사의 금기사항이 아니라면), 압축공기를 사용하여 건조한다.
- (7) 자동세척 소독기를 사용하는 경우 기기의 특성과 사용 방법을 확인하고 제조사의 지침에 따라 시행한다.
- (8) (보관) 내시경 전용 보관장에 적절한 간격을 유지하면서 수직으로 걸어둔다. 보관장은 문을 닫아두고, 환기가 잘 되는 공간에 설치하여 습기가 생기는 것을 방지한다.

#### 나) 경성 내시경(rigid endoscope)<sup>10</sup>

부비동경(sinus scope-surgical), 복강경(laparoscope), 관절경(arthroscope) 등 수술이나 무균조직 또는 혈관계에 삽입되는 내시경은 고위험 기구에 속하며, 후두경(laryngoscope), 이경(otoscope), 경성 기관지경(rigid bronchoscopes) 및 직장경(proctoscope) 등 점막과 접촉하는 내시경은 준위험 기구로 분류된다.

<sup>9</sup> a. Public health agency of canada. Nosocomial and Occupational Infections. Infection Prevention and Control Guideline for Flexible Gastrointestinal Endoscopy and Flexible Bronchoscopy. <http://www.phac-aspc.gc.ca> (Updated on 2011-2-10)

b. The Advisory Board Cleaning and Disinfection Flexible Endoscopes (SFERD). Professional standard handbook flexible endoscopes FLEXIBELE ENDOSCOPES Cleaning

c. Bret T. Petersen, Jennifer Chennat, Jonathan Cohen, Peter B. Cotton et al. Multisociety Guideline on Reprocessing Flexible GI Endoscope. Infection Control and Hospital Epidemiology 2011; 32(6): 527-530.

d. Eileen Young. Care of Endoscopic Instrumentation. Infection control today, <http://www.infectioncontroltoday.com/>. 2001.

e. 대한 소화기 내시경 소독위원회. 소화관내시경 세척 및 소독의 길잡이, 1판, 대한소화기 내시경 학회 2012: 53-58.

<sup>10</sup> Eileen Young. Care of Endoscopic Instrumentation. Infection control today, <http://www.infectioncontroltoday.com/>. 2001.

- (1) (전세척) 분리 가능한 부분은 모두 분리하여, 사용한 장소에서 젖은 거즈로 혈액/조직 등 잔유물을 닦고 세척 장소로 운반한다.
- (2) (세척) 내시경의 모든 어댑터를 제거하고 렌즈 표면을 닦은 후 세척제를 이용하여 세척한다. 기구의 표면과 내강은 부드럽게 솔질하여 세척하며, 튀는 것을 방지하기 위해 기구를 세척액에 담그고, 세척솔을 기구 전체를 통과하여 앞뒤로 움직이며 오염을 제거한 후 흐르는 물로 행구고 물기를 제거한다.
- (3) (소독) 부비동경, 복강경, 관절경 등 고위험 기구에 속하는 내시경은 반드시 멸균을 시행하며, 준위험 기구에 속하는 내시경은 높은 수준의 소독 이상을 시행한다.
- (4) (행균 및 보관) 높은 수준의 소독을 시행한 경우는 물로 충분히 행균 후 내강을 알코올로 통과시켜 오염되지 않도록 보관한다. 수술이나 무균조직에 사용하는 내시경을 화학멸균제에 침적하여 멸균하는 경우 사용 직전에 멸균한다.

**다) 내시경 부속기구<sup>11</sup>**

- (1) 세척
  - ① 일회용이 아닌 부속기구는 사용 후 세척제에 담근 뒤 솔이나 스펀지 등으로 세척한다.
  - ② 채널에 세척제를 주입하여 이물질이 빠져나가게 한 후 흐르는 물로 행균다. 채널 내부는 세척솔 등을 이용하여 이물질을 제거한 후 흐르는 물로 행균다.
  - ③ 오염물질이 쉽게 제거되지 않는 기구는 초음파세척기에 넣어 세척한다. 이때 초음파가 도달할 수 없는 부위가 생기지 않도록 너무 많은 기구를 넣지 않으며, 기구가 완전히 잠기도록 한다.
  - ④ 물로 행구고 내강은 압축공기를 이용하여 건조시킨다.
- (2) 소독 및 멸균
  - ① 점막층을 침습하는 부속기구(생검겸자, 용종절제 올가미, 유두절개도 등)는 일회용을 사용하거나 멸균한다. 점막과 접촉하는 내시경 부속기구는 높은 수준의 소독 또는 멸균을 시행한다.
  - ② 송기/송수병은 멸균하며 매일 교환한다.
  - ③ 흡인, 송수/송기밸브, 겸자구 밸브는 높은 수준 소독 후 건조하며, 매 검사마다 교환한다.
- (3) 보관 및 관리
  - ① 습기가 없고 환기가 잘 되는 곳에 보관한다.
  - ② 멸균 또는 소독된 물품은 재오염되지 않도록 관리한다.

**2) 초음파 탐침<sup>12</sup>**

초음파 탐침에는 인체 내 점막과 접하는 직장/질 탐침(Rectal/vaginal probes), 냉동 수술 탐침(Cryosurgical probe), 경식도 심초음파(transesophageal echocardiography; TEE) 탐침과 피부에 접촉하는 초음파 탐침(복부 초음파 등)이 있다.

<sup>11</sup> 대한소화기내시경소독위원회. 소화관내시경 세척 및 소독의 길잡이(1판), 대한소화기내시경학회 2012: 53-58.

<sup>12</sup> Professional Practice Guidelines and Policy Statements For Canadian Sonography. Guidelines for Transoesophageal Echocardiography Probe Professional Practice Guidelines and Policy Statements For Canadian Sonography. Ultrasound gel bottle recommendation, 2011:8.

**가) 직장/젤 탐침**

- ① 사용 후 부드러운 일회용 천이나 거즈로 젤을 닦아 낸 후 세척한다.
- ② 높은 수준의 소독을 실시한 후 충분히 행군다.

**나) 경식도 심초음파 탐침**

- ① 사용 후 오염물질을 닦아 낸다.
- ② 제조사의 권장사항에 따라 세척한다.
- ③ 높은 수준의 소독을 실시한 후 충분히 행군다.

**다) 복부 초음파 탐침**

- ① 검사 후 부드러운 일회용 천이나 거즈로 젤을 닦아 낸다.
- ② 손상되지 않은 피부와 접촉하므로 낮은 수준의 소독을 시행한다.

**\* 초음파 탐침의 보관<sup>13</sup>**

오염과 파손이 되지 않도록 청결하고 안전한 방법으로 보관한다.

※ 구입 시 제공된 포장상자에 보관하는 것은 오염 가능성이 있어 권장하지 않는다.

**라) 초음파 젤 관리<sup>14</sup>**

- ① 초음파 젤 관리와 멸균/비멸균 젤(멸균하지 않은 젤)의 사용대상에 대한 규정을 마련하고 제품의 크기와 유형을 고려하여 선택한다.
- ② 인체의 무균조직을 침범하는 시술(조직 생검 등) 시에는 멸균 젤을 사용한다.
- ③ 사용 중인 용기에 젤을 재보충(refill)하지 않는다.
- ④ 건조하고 먼지, 습기, 곤충과 설치류로부터 안전한 장소에 보관하고 오염이 의심되면 즉시 폐기한다.

**3) 호흡치료기구<sup>15</sup>**

호흡치료기구는 준위험 기구로 높은 수준의 소독이나 멸균을 시행한다. 높은 수준의 소독을 한 경우 멸균수로 행군다. 인공호흡기 회로, 후두경 날 및 소생백 등은 점막에 닿는 것으로 높은 수준의 소독 또는 멸균을 시행하고, 점막에 접촉하지 않는 후두경 손잡이, 흡인통 등은 낮은 수준의 소독을 시행한다(부록, 「표 3.4.2. 호흡치료기구의 소독과 멸균」).

<sup>13</sup>Infection Prevention & Control (IPAC) Position Statement. Safe Use of Medical Gels. December, 2011., Professional Practice Guidelines and Policy Statements For Canadian Sonography. Guidelines for Transoesophageal Echocardiography Probe Professional Practice Guidelines and Policy Statements For Canadian Sonography. Ultrasound gel bottle recommendation. 2011:8.

<sup>14</sup>Infection Prevention & Control (IPAC) Position Statement. Safe Use of Medical Gels. December, 2011.

<sup>15</sup>a. Healthcare Infection control Practices Advisory Committee. Guideline for Preventing Healthcare-Associated Pneumonia, MMWR 2003:53; RR-3.

b. Rutala WA., Weber DJ., Healthcare Infection control Practices Advisory Committee. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. 2008.

4) 안과기구<sup>16</sup>

안과 검진을 위한 기구 중 피부에만 접촉하는 세극동현미경, 굴곡검사나 시기능 검사 장비, 시력측정용 눈가리개 등은 낮은 수준의 소독을 시행하며, 각막검사를 위한 초음파기계나 렌즈와 같이 점막에 닿은 기구는 높은 수준의 소독 또는 멸균을 시행하고, 침습적 시술이나 수술에 사용하는 검경, 겸자, 가위, 마커 등은 멸균한다(부록, 「표 3.4.3. 안과기구의 소독과 멸균」). 제조사에서 명시한 소독과 멸균과정을 준수하고 가능하면 모든 경우에 의료기관의 멸균처리부서(중앙공급부서)에서 처리하는 것을 권고한다. 만약 사용부서에서 재처리과정이 진행된다면 중앙 멸균처리부서와 같은 수준의 관리가 이루어져야 한다.

5) 치과기구<sup>17</sup>

치과기구는 치료과정에서 환자의 체액 및 호흡기 분비물에 빈번하게 노출되므로 가능한 한 소독보다는 멸균을 권고한다. 뼈와 연조직을 관통하는 고위험 기구(Forcep, Scalpel blades, Bone chisels, Scalers, Surgical burs, Needle, Hand pieces)와 점막에 접촉하는 준위험 기구(Amalgam condensers/burnishers, Mirror, Air/water syringes)는 매 사용 후 모두 멸균한다. 열에 민감한 준위험 기구의 경우는 제조사의 권고에 따라 높은 수준의 소독을 시행한다. 오염을 제거하는 것이 불가능한 기구(3-in-1 syringe tips, endodontal files and burs)는 일회용을 사용한다. 만약 사용부서에서 재처리과정이 진행된다면 중앙 멸균처리부서와 같은 수준의 관리를 시행한다(부록, 「표 3.4.4. 치과기구의 소독과 멸균」).

6) 기타 진료 및 검사기구<sup>18</sup>

이비인후과, 비뇨기과, 부인과 등의 진료 및 검사 기구 역시 기구의 위험 정도에 따라 소독 및 멸균 절차를 준수하도록 한다. 특히, 외래 환경에서 환자의 잦은 교체나 업무의 증가를 이유로 소독과 멸균과정을 생략해서는 안 된다.

점막에 접촉하는 이비인후과 기구(비내시경, 이경, 비경, 간접 후두경), 부인과 기구(질검경, 항문/질 초음파 탐침), 비뇨기과 기구(방광경)는 높은 수준의 소독 또는 멸균을 시행하고 점막에 접촉하는 구강/항문 체온계도 높은 수준의 소독을 시행한다. 고막 체온계, 혈압계, 청진기 등의 비위험 기구는 낮은 수준의 소독을 시행한다(부록, 「표 3.4.5. 기타 진료 및 검사기구의 소독과 멸균」).

<sup>16</sup> a. CDC. CDC web site on HICPAC. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008. [http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection\\_Nov\\_2008.pdf](http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf)(Updated on 5 December, 2011)  
 c. <http://www.health.gov.bc.ca/library/publications/year/2011/Best-practice-guidelines-cleaning.pdf>(Update on 19 Decber 2011)  
 d. CHRISP. CHRISP web site on Sterilizing Services. Disinfection and Sterilization Infection Control Guidelines. [http://www.health.qld.gov.au/chrisp/sterilising/large\\_document.pdf](http://www.health.qld.gov.au/chrisp/sterilising/large_document.pdf). (Updated on 28 November, 2008)

<sup>17</sup> a. 강은주 외. 치과감염관리학. 서울: 대한나래출판사, 2009:123-141.  
 b. CDC. CDC web site on HICPAC. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008. [http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection\\_Nov\\_2008.pdf](http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf)(Updated on 5 December, 2011)  
 c. CDC, Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings, Morbidity and Mortality Weekly Report, vol. 52, 2003:1-66

<sup>18</sup> a. Patient Safety Branch Ministry of Health. Best Practice Guidelines for the Cleaning, Disinfection and Sterilization of Medical Devices, 2011. <http://www.health.gov.bc.ca/library/publications/year/2011/Best-practice-guidelines-cleaning.pdf>(Update on 19 Decber 2011)  
 b. CHRISP. CHRISP web site on Sterilizing Services. Disinfection and Sterilization Infection Control Guidelines. [http://www.health.qld.gov.au/chrisp/sterilising/large\\_document.pdf](http://www.health.qld.gov.au/chrisp/sterilising/large_document.pdf). (Updated on 28 November, 2008)

## IV. 환경 소독<sup>19</sup>

의료기관은 각종 병원성 미생물로 인한 오염이 가능하므로 안전하고 청결한 환경을 제공하기 위한 환경 소독 규정을 마련하여 시행한다.

### 1 환경 소독의 일반적 지침

- (1) 의료장비 및 환경 표면은 접촉의 정도에 따라 구분하여 소독주기를 결정하며, 눈에 보이는 오염이 있는 경우 즉시 제거한다.
- (2) 병실은 매일 청소하고, 환자가 퇴원 및 병실을 이동한 경우 소독제로 청소한다.
- (3) 환경이나 장비 표면 소독을 위해서는 일반적으로 낮은 수준의 소독제를 이용하며, 특수한 경우에는 소독수준을 달리하여 적용한다. 소독제에 대한 희석 방법, 소독시간, 적합성, 보관 방법, 유효기간은 제조사의 권고사항에 따른다.
- (4) 소독제 용기는 일회용을 권장하며, 재사용 시 사용 전에 비우고 세척, 소독, 건조시킨다.
- (5) 희석한 소독제는 오염이 발생하지 않도록 희석 방법 및 사용기간 등에 대한 지침을 마련한다.
- (6) 욕실과 화장실은 소독제로 매일 청소한다.
- (7) 물걸레는 병실마다 깨끗한 것으로 사용하며, 청소도구는 세척 후 소독제를 사용하여 소독·건조시킨다.
- (8) 진공청소기를 사용할 경우에는 HEPA 필터가 장착된 것을 사용한다.
- (9) 수술실, 고위험 시술실, 중환자실, 격리실 및 검체를 다루는 검사실 등은 매일 소독제를 이용하여 청소한다. 투석 환자의 경우, 침대, 투석기계 표면 및 투석에 사용된 물품은 각 환자의 투석이 끝난 후에 소독한다.

### 2 특수 환경의 소독

#### 1) 치과진료실

- ① 치과의자 주변의 진료대(countertop), 스위치, 조명등 손잡이와 같은 표면은 각 환자의 진료가 끝난 후에 소독하거나 보호덮개를 사용한다.
- ② 보호덮개는 환자 진료마다 교체하며, 눈에 보이는 오염이 있거나 손상되면 즉시 보호덮개를 제거하고 환경 표면을 소독한다. 보호덮개를 사용하더라도 매일 일과 종료 후 환경 표면을 소독한다.

#### 2) 격리실

- ① 소독제를 사용하여 매일 청소한다.

<sup>19</sup> a. 대한감염관리간호사회. 감염관리학. 현문사. 2012.  
 b. 대한병원감염관리학회. 의료기관의 감염관리. 한미의학. 2011.  
 c. Chou T., Environmental Services. In: APIC. APIC text of Infection control and Epidemiology. 3rd ed. Washington, APIC. 2009.  
 d. Sehulster L, et al. Guideline for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR. 2003; 52 (RR-10):1-42.  
 e. Chair M V, et al. Best Practices for Environmental Cleaning for Prevention and Control of Infection Provincial Infectious Diseases Advisory Committee(PIDAC). 2012.  
 f. Rutala WA., et al. *Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities*. 2008.

- ② 접촉주의 격리실 청소 시 가운과 장갑을 착용하며, 커튼은 환자 퇴실 후 교환한다. 비말주의 격리실 청소 시는 마스크, 공기주의 격리실은 N95 마스크를 착용한다.
- ③ 공기주의 입원 환자 병실은 청소를 하고 적절한 환기 후에 사용한다(시간당 공기교환 횟수 4회 기준 2 시간 정도 또는 기관의 공조시스템에 따라 조정).
- ④ 식기 소독에 대해서는 관련 법률\*에 근거하여 내부 규정을 마련하여 시행한다.

\* 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률, 시행령, 시행규칙 35조 제2항 소독의 대상 및 동법 제3항 소독의 방법 참조

### 3) 혈액 및 체액에 오염된 환경

- ① 혈액이나 체액을 엮지른 경우는 장갑을 착용하고 주의하여 제거한다.
- ② 소량(10ml 미만)의 혈액이나 체액이 쏟아진 환경에는 HBV(Hepatitis B Virus)나 HIV(Human Immunodeficiency Virus) 사멸력이 있는 낮은 수준 소독제를 이용하여 혈액이나 체액이 완전히 닦이도록 한다. 락스를 이용하여 소독하는 경우는 락스 원액 농도에 따라 500ppm으로 희석하여 사용한다(원액 4%액은 1:80, 원액 5% 기준은 1:100 희석).
- ③ 다량(10ml 이상)이 쏟아진 경우는 먼저 흡수성이 있는 티슈나 일회용 타올 등으로 혈액이나 체액을 흡수시켜 방수비닐에 넣어 폐기하고, 그 부위는 중간 수준 소독제(결핵 사멸력이 있는 소독제를 말하며, 소독제 제품 시험성적서를 확인)를 이용하여 혈액이나 체액이 완전히 닦이도록 한다. 락스를 이용한다면 락스 원액 농도에 따라 1:8(원액 4% 기준) 또는 1:10(원액 5% 기준)으로 희석하여 사용한다. 만약 혈액이나 체액이 흡수되는 환경 표면이라면 먼저 소독제를 적용한 후 닦아 내도록 한다.

### 4) 침수상황의 환경관리

홍수 또는 수계시스템 고장 등으로 침수가 발생되었을 때 환경 소독을 위한 응급대책을 마련하여 시행한다.

- ① 환경 표면은 물이 빠진 후 세제와 소독제로 청소한다.
- ② 타일, 카펫 등은 제거하고 표면을 건조시킨 후 물품을 교체한다. 젖은 카펫은 제거하기 전에 먼지 분산을 최소화하기 위해 낮은 수준의 소독제나 살균제를 카펫에 뿌린다.
- ③ 벽면 및 기타 구멍이 많은 재질은 72시간 안에 청소하고 건조할 수 없는 경우 제거하거나 교체한다.
- ④ 가구 표면은 청소하고 건조시킨다. 목재 가구는 건조시키거나 표면을 사포로 문지르거나 또는 새로 칠을 한다. 섬유소재의 가구는 교체한다.

## V. 특수 병원체별 소독

### 1 크로이츠펠트-야콥병

크로이츠펠트 야콥병(Creutzfeldt-Jakob Disease; CJD)과 변종 크로이츠펠트 야콥병(new variant Creutzfeldt-Jakob Disease; nvCJD)은 프리온(prion)에 의해 발생하는 신경퇴행성 질환으로, 프리온은 소독과 멸균 내성 정도에서 가장 높은 단계로써 일반적인 소독이나 멸균 방법으로 사멸되지 않는다. 감염 위험성이 높은 인체조직은 중추신경계 조직 및 뇌척수액이며, 오염이 우려되는 환경은 수술실, 부검장소, 임상검사실이다. 크로이츠펠트-야콥병 및 변종 크로이츠펠트-야콥병 오염이 의심되는 기구나 환경에 대한 소독과 멸균 방

법은 질병관리본부의 ‘크로이츠펠트 야콥병 및 변종 크로이츠펠트-야콥병 관리지침(2012)’에 따른다.

#### 가. 소각법

- (1) 모든 일회용 의료기구, 물자 및 폐기물에 대해 사용한다.
- (2) 고위험 조직에 노출된 모든 기기의 처리를 위하여 선호되는 방법이다.

#### 나. 내열성 기구의 소독/멸균 방법(다음 중 선택)

- (1) 1N 수산화나트륨(NaOH)에 담근 후 gravity displacement 고압멸균을 121℃, 30분간 시행한다. 이후 세정하고 물로 헹구어 낸 후 통상적인 멸균과정을 거친다.
- (2) 1N 수산화나트륨이나 차아염소산염에 1시간 동안 담근다. 기기를 물로 옮긴다. gravity displacement 고압멸균을 121℃ 1시간 시행한다. 세정한 후 통상적인 멸균과정을 거친다.
- (3) 1N 수산화나트륨이나 차아염소산염에 1시간 동안 담근다. 꺼낸 후 물로 씻고 개방된 용기에 담은 후 gravity displacement(121℃)나 porous load(134℃) 고압멸균기에서 1시간 동안 가열한다. 세정한 후 통상적인 멸균과정을 거친다.
- (4) 1N 수산화나트륨에 담근 후 대기압에서 10분간 끓인다. 세정하고 물로 씻어낸 후 통상적인 멸균과정을 거친다.
- (5) 차아염소산염(선호되는 방법)이나 1N 수산화나트륨(대안)에 실온에서 1시간 동안 담근다. 세정하고 물로 씻은 후 통상적인 멸균과정을 거친다.
- (6) 134℃에서 18분간 증기멸균한다.

#### 다. 열에 약한 기구의 소독/멸균 방법

- (1) 1N 수산화나트륨이나 희석하지 않은 차아염소산염을 붓는다. 1시간 동안 방치한다. 형겅이나 휴지로 닦아낸 후 물로 씻어낸다.
- (2) 수산화나트륨이나 차아염소산염을 쓸 수 없는 표면은 철저히 닦아 내면 대부분의 감염인자가 희석에 의해서 제거된다.

#### 라. 건조한 물품의 소독/멸균 방법

- (1) 1N 수산화나트륨이나 차아염소산염 처리가 가능한 한 크기가 작은 건조물품들은 반드시 우선 이 두 용액 중의 하나에 담구는 처리를 한 후 porous load 고압멸균기에 121℃ 이상에서 1시간을 처리한다.
- (2) 부피가 큰 건조물품이나 수산화나트륨이나 차아염소산염 처리를 할 수 없는 건조물품들은 반드시 porous load 고압멸균기에서 134℃로 1시간을 처리해야 한다.

#### 마. 기기와 주변 환경의 세척 방법

- (1) 장비들은 세척과 오염 제거 전에는 반드시 마르지 않게 유지해야 한다.
- (2) 조직이나 혈액, 체액 등이 기기에 붙은 채 건조되는 것을 막기 위해서 가능한 한 빨리 기기를 닦아 내야 한다.
- (3) 감염가능성이 없는 것으로 판단되는 조직에 쓰는 도구와 감염력이 높은 것으로 판단되는 조직에 쓰는 도구를 혼용하지 말아야 한다.
- (4) 오염 제거법이 없는 내구재를 재사용하지 않는다.

- (5) 자동화된 세척기로 세척할 기기는 반드시 ‘오염 제거법’에 따라 먼저 처리한 후 세척기에 넣어야 한다. 또 세척기는 사용한 후 다시 일반적인 용도로 사용하기 전에 한 번 내용물이 없는 채로 세척해야 한다.
- (6) 작업공간을 일회용품으로 덮어서 사용 후 제거, 소각할 수 있도록 한다. 그렇지 않으면 작업장 표면을 위에 제시된 방법을 사용해서 철저히 세척 및 처리한다.
- (7) 수산화나트륨(NaOH)이나 표백제 같은 위험한 화학물질을 취급할 때는 관련된 안전수칙을 숙지한 후 이 수칙을 잘 지키도록 한다.
- (8) 장비와 유지, 관리에 대해서는 제조업자의 권장사항을 준수하도록 한다.

## 2 결핵

결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)은 영양형 세균과 바이러스, 진균보다 소독제 내성수준이 높다. 결핵의 전파는 호흡기 결핵 환자가 기침이나 재채기를 하거나 고함을 지르거나 노래를 부르는 과정에서 발생하는 비말핵이라 불리는 공기매개 입자에 의하며, 공기 중의 결핵균 농도가 높을수록 노출기간이 길수록 감염의 위험은 높다. 의료기구나 물품, 의료폐기물에 의한 감염전파는 일어나지 않으므로 결핵 환자에게 사용한 기구나 환경의 소독은 추가적인 조치 없이 기구 분류에 따라 소독을 시행한다.<sup>20</sup>

- (1) 의료기구는 일반적인 기구의 분류에 따른 소독수준을 적용하나, 비위험 기구 중 혈액이나 체액에 오염된 경우는 결핵 사멸력이 있는 중간 수준 소독제를 사용한다.
- (2) 결핵균은 공기로 전파되므로 격리병실의 환경 소독은 일반병실 환경 소독 수준에서 실시한다.

## 3 로타바이러스

로타바이러스(Rotavirus)는 비지질, 소형바이러스로 중간 수준 소독제에 사멸된다. 주로 대변-경구경로로 감염되고 소아과 병동에서 위장관 감염 유행발생을 자주 일으키며 낮은 온도와 습도에서 수일 동안 환경 표면에 생존할 수 있으므로 원내 전파의 매개체가 될 수 있다. 그러므로 주변 환경의 표면에 대한 철저한 청소와 소독이 필요하다.

### 가. 의료기구 소독

- (1) 고위험 기구는 멸균, 준위험 기구는 높은 수준 또는 멸균을 적용하며, 비위험 기구 중 로타바이러스에 오염된 기구는 로타바이러스 살균력이 있는 소독제를 사용한다(95% 에탄올, 70% 이소프로판올, 800ppm 이상 염소계 소독제, 로타 바이러스 사멸력이 검증된 사급암모늄 제제 등).<sup>21</sup>
- (2) 의료기구 소독과 관련한 세부사항은 ‘Ⅲ. 소독과 멸균의 실제’ 부분을 참조한다.

### 나. 환경 소독

- (1) 환자의 간호에 필요한 물품(기저귀, 배변 후 처리를 위한 물휴지 등)은 각 환자 침상마다 구비하여 사용함으로써 물품으로 전파될 수 있는 기회를 차단한다. 환자에게 사용하는 침구 등도 구분하여 사용한다.

<sup>20</sup> CDC. Guidelines for Preventing the Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in Health-Care Settings, 2005

<sup>21</sup> CDC. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008

- (2) 모든 환경 표면은 청결한 수준의 청소를 유지하는 것이 중요하다.
- (3) 청소과정에서 모아진 환자의 분변이나 구토물은 다른 환경 표면이나 사람들을 오염시키지 않는 방법으로 즉시 폐기한다.
- (4) 환경 표면에서 최소 10일간 생존할 수 있으며, 효과적인 소독제로는 알코올(95% 에탄올, 70% 이소프로판올), 염소계 소독제 등이 유효하므로 환경에 적용가능성을 확인하여 사용한다.
- (5) 침상을 닦는 걸레와 기타 주변기기를 닦는 걸레는 구별되어야 하며 하나의 걸레로 모든 표면을 닦지 않는다.
- (6) 오염지역 환경의 모든 표면(가구, 시설물, 기구 포함)은 소독제를 이용하여 닦은 후 3~10분 접촉하고 다시 깨끗한 천으로 닦아 내도록 한다.
- (7) 사용한 천은 물과 세제를 이용하여 세탁하고 염소계 소독제(4% 락스 80배, 5% 락스 100배 희석)에 10분간 침적 후 헹군 다음 말려서 사용한다.
- (8) 오염지역에 소독제를 분무하는 것은 효과적이지 않고 작업자가 소독 성분을 흡입할 위험성이 높으므로 적용하지 않는다.
- (9) 기타 환경관리와 관련한 세부사항은 'Ⅳ. 환경 소독'을 참조한다.

## 4 노로바이러스<sup>22</sup>

노로바이러스는 소형 구형의 외피가 없는 바이러스로 급성 위장관염을 유발하며, 성인에서도 감염되어 식품 매개집단식중독의 가장 주요한 원인체로 보고되고 있다. 노로바이러스는 감염된 환자의 대변이나 구토물에 존재하며, 노로바이러스에 오염된 식품이나 물을 섭취하거나 노로바이러스에 오염된 표면이나 물품을 만진 후 손으로 음식을 먹거나 손을 입에 넣게 되는 경우, 노로바이러스에 감염된 환자와 음식을 나눠먹거나 식기를 공유하는 경우 감염이 전파될 수 있다. 증상이 발생하기 이전부터 감염력이 있으며, 증상이 호전된 후에도 2주 또는 그 이상 바이러스가 대변에서 분리될 수 있다.

### 가. 의료기구 관리

- (1) 고위험 기구는 멸균, 준위험 기구는 높은 수준 또는 멸균을 적용하며, 비위험 기구 중 노로바이러스에 오염된 기구는 노로바이러스 살균력이 있는 소독제를 사용한다(1,000ppm 염소계 소독제, 75% 에탄올, 70% 1-프로파놀, 노로바이러스 소독력이 검증된 사급암모늄 제제 등).<sup>23</sup>
- (2) 의료기구 관리와 관련한 세부사항은 'Ⅲ. 소독과 멸균의 실제' 부분을 참조한다.

### 나. 환경관리

- (1) 변기, 수도꼭지, 전화기, 문손잡이 등 손이 많이 닿는 모든 물품이나 환경 표면은 정기적으로 청소와 소독을 한다.
- (2) 공용물품은 반드시 중간 수준 이상의 소독제를 이용하여 소독한 후 다른 환자에게 사용한다. 염소계 소독제의 경우 1,000ppm 농도를 권장하며, 나무나 흡수성이 있는 표면의 경우는 5,000ppm을 적용한다.

<sup>22</sup> HICPAC. Guideline for the prevention and control of norovirus gastroenteritis outbreaks in healthcare settings, 2011. <http://www.cdc.gov/norovirus/index.html>

- (3) 노로바이러스 위장관염 유행이 발생하면 청소와 소독을 더 빈번하게 시행한다(예, 청소를 1일 2회, 소독을 1일 3회).
- (4) 오염도가 낮은 부위에서 높은 부위로 청소와 소독을 하며, 대변이나 토물은 일회용으로 닦아 내거나 걸레를 바로 교환하며, 걸레는 염소계 소독제를 이용하여 소독한 후 재사용한다.
- (5) 환자의 식기는 일반적 식기 세척 소독과정에 따라 처리한다.
- (6) 세탁물은 오염세탁물로 분리하여 처리하며, 다룰 때 보호장구를 착용한다.

## 5 클로스트리듐 디피실레(*Clostridium difficile*)<sup>24</sup>

*C. difficile* 는 의료관련 설사와 대장염의 주요 병원체로 다양한 유행발생을 일으킬 수 있다. 의료진의 손과 다양한 환경에서 *C. difficile* 아포가 발견되며, 세면대, 아기 욕조, 체온계, 내시경 등 환경 표면이나 기구를 통해 전파가 가능하다. 오염된 표면은 아포의 잠재적 저장소로 5개월 동안 생존이 가능하며, 오염된 환경으로부터 *C. difficile* 감염을 일으킬 수 있다. 따라서 *C. difficile* 아포로 오염된 기구와 환경은 아포를 사멸할 수 있는 수준의 멸균이나 아포 사멸력을 인정받은 소독제를 이용한 소독이 필요하다.

### 가. 의료기구 관리

- (1) 기구는 1회용 사용을 우선적으로 고려하며, 1회용 사용이 어려울 경우 고위험, 준위험, 비위험 기구 모두 아포를 제거할 수 있는 멸균을 권고한다.
- (2) 의료기구 관리와 관련한 세부사항은 ‘Ⅲ. 소독과 멸균의 실제’ 부분을 참조한다.

### 나. 환경관리<sup>25</sup>

- (1) *C. difficile*로 오염된 환경은 아포를 제거할 수 있는 염소계 소독제(염소 5,000ppm; 락스 원액 농도에 따라 1:8[원액 4% 기준] 또는 1:10[원액 5% 기준])을 사용하며, 금속제품의 부식과 가구의 변색, 호흡기와 피부에 자극이 있으므로 사용과 보관 시 주의를 요한다.
- (2) 환자의 병실을 청소할 때 화학물질로부터 직원을 보호하고 아포의 확산을 예방하기 위해 반드시 장갑과 가운을 포함한 개인보호구를 착용하고 철저하게 청소한다.
- (3) 기타 환경관리와 관련한 세부사항은 ‘Ⅳ. 환경 소독’ 을 참조한다.

<sup>23</sup> CDC. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008

<sup>24</sup> [http://www.cdc.gov/hai/organisms/cdiff/Cdiff\\_settings.html](http://www.cdc.gov/hai/organisms/cdiff/Cdiff_settings.html)

<sup>25</sup> HICPAC. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities, 2003

## VI. 부록

### A 소독의 종류와 특성<sup>26</sup>

#### I. 화학소독제에 의한 소독

##### 1. 과산화수소(Hydrogen peroxide)

###### 가. 작용기전 및 살균범위

과산화수소는 hydroxyl-free radicals를 생산하여 세포막의 지질, DNA, 기타 세포 필수 구성 요소 등을 파괴하는 작용을 한다. 세균, 진균, 바이러스, 아포, 결핵균에 모두 유효하다. 6~25% 농도에서는 화학 멸균제로 사용 가능하다. 7.5% 과산화수소에 0.85% 과초산을 혼합하여 멸균제로 사용하기도 한다. 과산화수소 용액은 불안정하므로 안식향산(benzoic acid)이나 다른 안정제(stabilizer)를 첨가하여 사용한다(6% stabilized hydrogen peroxide).

###### 나. 사용범위

3~6%의 농도로 콘택트 렌즈(예, 3%, 2~3시간), tonometer biprisms, 인공호흡기, 리넨, 내시경 등을 소독한다.

###### 다. 주의사항

- (1) 차광용기에 보관되어 있으면 일반 환경에서 안정적이다.
- (2) 3% 농도 제품은 환경 표면 소독제로 사용 시 안정적이고 효과적이다.
- (3) 3% 과산화수소로 인한 위막성 결장염이 발생하기도 한다.
- (4) 사용 후 충분한 행음이 안 된 경우 각막손상, 위막성 결장염 등이 보고되고 있다.
- (5) 다른 화학 소독제와 마찬가지로 과산화수소도 최소유효농도를 확인하기 위해 모니터링해야 한다.

##### 2. 과초산 ( Peracetic acid)

###### 가. 작용기전 및 살균범위

일반적인 산화제의 기전과 비슷하다고 알려져 있다. 단백질을 변형시키고, 세포벽 투과율을 방해하고, 단백질, 효소, 다른 대사물질과 결합한 sulfhydryl과 sulfur를 산화시킨다. 유기물 제거 능력이 강하고 잔류물질이 없으며, 모든 미생물에 단시간 내에 효과가 있다. 그람양성 및 그람음성균주, 곰팡이, 효모 등은 100ppm 미만의 농도에서 5분 이내에 불활성화시킬 수 있다. 유기물이 있으면 200~500ppm 정도가 되어야 한다. 바이러스에 대하여는 12~2,250ppm으로 사멸력이 넓으나, 효모추출물 내에서 폴리오바이러스의 사멸은 1,500~2,250ppm에서 15분 정도가 요구된다. 0.26% 과초산은 결핵균(*M. tuberculosis*), *M. avium-intracellulare*, *M. chelonae*, *M. fortuitum*을 20~30분 내에 사멸시킨다. 세균의 아포를 불활성화시키기 위해서는 500~10,000ppm에서 15~30분간 적용해야 한다.

<sup>26</sup> a. CDC HICPAC. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. 2008.

b. Provincial Infectious Diseases Advisory Committee. Best Practices for Cleaning, Disinfection and Sterilization in Health Authorities. 2007.

c. WHO guidelines on Hand Hygiene in Health Care. 2009.

d. Gerald e. McDonnell. Antiseptics, disinfection and sterilization. ASM press. 2007.

**나. 사용범위**

수술기구, 치과기구, 내시경 기구의 화학 멸균제로 사용

**다. 주의사항**

- (1) 구리, 황동, 철 및 아연을 부식시킨다.
- (2) 희석 시 불안정해진다. 예를 들어, 1% 용액은 가수분해로 6일 만에 반으로 감소하며, 40%의 과초산은 한 달이 지나면 유효성분의 1~2%가 감소한다.

**3. 과초산-과산화수소 화합물(Peracetic acid & hydrogen peroxide)**

두 개의 물질이 서로 상승작용으로 살균력이 상승된다. 혈액투석기계의 소독제나 내시경 소독제로 사용되고 있다. 0.08% peracetic acid + 1.0% hydrogen peroxide의 구성으로 대부분의 내시경 기구에 사용되었으나 내시경 자체에 미치는 영향으로 사용이 제한되었다. 최근에는 0.23% peracetic acid + 7.23% hydrogen peroxide의 비율로 미국 FDA의 인증을 받아 사용되고 있다.

**4. 글루탈알데하이드(Glutaraldehyde)**

**가. 작용기전 및 살균범위**

원래 글루탈알데하이드는 산성용액으로 소독 효과가 매우 적지만 염기를 첨가하여 pH를 7.5~8.5로 높이면 활성화되어, 미생물의 설파드릴, 하이드록실, 카복실과 아미노그룹을 알킬화하여 RNA, DNA와 단백질 합성을 변형시켜 미생물을 무력화한다. 결핵균을 포함한 모든 그람양성균과 그람음성균, 진균, 바이러스(HBV, HIV 포함)에 대한 살균능이 있다. 실험실 환경에서 영양형 박테리아는 2분 이내에, 결핵균과 진균, 바이러스는 10분 이내에 멸균되고, 막대균 속(*Bacillus spp.*), 클로스트리듐 균주(*Clostridium spp.*)는 3시간에 멸균된다. 클로스트리듐 디피실레(*C. difficile*) 아포는 20분 이내에 사멸된다.

**나. 사용범위**

- (1) 금속 표면을 부식시키지 않고, 렌즈 장착 기구, 고무, 플라스틱을 손상시키지 않아 높은 수준의 소독제로 내시경류, 폐기능 측정기구, 투석기, 트랜스듀서, 마취 및 호흡 치료기구 등에 주로 사용한다.
- (2) 일반적으로 환경 소독에는 사용하지 않는다.

**다. 주의사항**

- (1) 글루탈알데하이드의 희석 농도를 감소시킬 수 있는 유기물질 또는 젖은 기구로 인한 물 유입 등을 피하기 위해 주의한다.
- (2) 알데하이드는 기구 표면에 단백질을 고정시킨다. 침적 전 철저한 세척이 필요하다.
- (3) 침적시간은 소독 효과에 영향을 미치는 중요한 요소이며, 온도와 농도에 의해 영향을 받는다. 일반적으로 기관지 내시경을 제외한 내시경의 경우 철저한 세척 후 10분 이상 침적시키며, 결핵균을 사멸하려면 최소한 20분 이상 침적시켜야 한다.
- (4) 침적 시 내강에 공기 방울이 형성되지 않도록 하여 기구의 모든 면이 소독제가 닿도록 침적한다.
- (5) 활성화된 글루탈알데하이드는 실온에서 시간이 지날수록 농도가 떨어지기 때문에 제조사에서 권장하는 방법대로 사용 후 폐기해야 한다. 통상적으로 2% 이상의 농도를 유지할 경우 높은 수준의 소독제로 사용할 수 있다.

- (6) 사용기한은 얼마나 많은 기구를 침적시켰는지 뿐만 아니라 글루탈알데하이드를 희석한 기간에 따라서 다양하다. 소독 효과의 지속성을 확인하기 위해 농도 모니터링을 시행하고, 이 결과에 따라 교환한다.
- (7) 모니터링 스트립은 제조사의 지침대로 사용한다. 활성화시킨 소독제의 유효기간이 지났으면 결과와 상관없이 폐기한다.
- (8) 소독제의 유해한 성분에 환자 및 직원이 노출되는 것을 방지하기 위해 남아 있는 글루탈알데하이드를 물로 충분히 헹구어 제거한다.
- (9) 사용자에게 비출혈, 알레르기성 피부염, 천식, 비염 등의 부작용을 유발할 수 있다.
- (10) 작업장 내 안전문제에 주의하며 안전관리를 위해 아래의 내용이 권장된다.
  - (가) 작업장 환경에서 글루탈알데하이드의 노출을 모니터링한다. 모니터링 방법에 따라 다르기는 하지만 천정에서 체크한 글루탈알데하이드가 0.05ppm보다 높으면 환경에 대한 재평가가 필요하다.
  - (나) 작업장 내에 배기 후드가 필요하며 시간당 7~15회의 공기 교환이 이루어져서 소독제 증기를 배출시켜야 한다.
  - (다) 용기는 완전히 밀폐되는 용기에 넣어 보관한다.

## 5. 4급 암모늄염

### 가. 작용기전 및 살균범위

4개의 알킬 그룹에 직접 연결된 질소원자로 구성되어 있으며 구조와 구성이 다양하다. 표면장력을 약화시키는 계면활성 소독제 중 양이온 소독제이다. 미생물의 세포질막에 흡착되어 내용물이 유출되어 세포가 파괴된다. 세균이나 진균 증식을 억제하며, 그람음성균보다 그람양성균에 더 효과적이며, 지질 바이러스에 대하여 효과가 좋고 진균이나 결핵균에 대해서는 효과가 미약하다. 유기물이 있을 때 소독 효과가 저하되며, 음이온 세척제와 물질적합성이 맞지 않다.

### 나. 사용범위

의료 환경의 바닥이나 가구, 벽 등의 청소용 환경 소독제로 광범위하게 사용된다. EPA에 등록된 4급 암모늄염의 경우는 손상되지 않은 피부에 접촉하는 의료기구를 소독하는 데에 사용한다(예, 혈압계 커프).

4급 암모늄염은 세대나 유형에 따라 소독력이 다르며, 3세대 이상의 제품들은 기존 제품의 단점이 개선되고 소독력이 향상되었으므로 주의하여 선택 사용할 수 있다.

기존 제품의 경우 유기물 존재하에서 소독력이 저하되었으나 최신 세대 제품 특히 dodecyldimethyl ammonium chloride(DDAC)의 경우 경수나 유기물의 존재하에서도 강한 살균력을 나타내었다.

### 다. 세대별 제품 및 특성

- (1) 1세대 제품: Benzalkonium chlorides. 방부제 정도의 낮은 소독력
- (2) 2세대 제품: Benzalkonium chlorides보다 소독력이 증가됨. Alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride
- (3) 3세대 제품: 기존 제품에 대해 소독력과 세척력이 증가됨. 사용자의 안정성이 증가됨. “Dual Quats” 제품들로 Alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride와 Alkyl dimethyl ethylbenzyl ammonium chloride가 혼합됨
- (4) 4세대 제품: 경수와 단백질 존재에 덜 민감해지고, 기존 제품의 문제였던 거품이 감소되고 소독력이 증가됨. “Twin or Dual Chain Quats” – dialkylmethyl amines(example, didecyl dimethyl ammonium chloride or dioctyl dimethyl ammonium chloride).

- (5) 5세대 제품: 4세대와 2세대를 결합함으로써 소독력과 안정성이 더욱 증가됨(example, didecyl dimethyl ammonium chloride + alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride).

**라. 주의사항**

- (1) 상대적으로 제품 수용성이 좋고 알레르기의 발생이 낮은 편이나 농도가 높아지면 피부나 점막에 자극을 야기할 수 있다.
- (2) 그람음성균 오염으로 인한 유행발생으로 인해 소독제로는 사용을 권장하지 않았으나 최근 티슈형태나 핸드러프 제품의 연구 결과 손의 미생물 감소 효과가 있는 것으로 보고되고 있어 추가적 연구가 더 필요한 상황이다.

**6. 알코올(Alcohol)**

**가. 작용기전 및 살균범위**

알코올은 탈수를 통해 단백질을 변성시켜 살균시키며 적정 농도는 60~90%이다. 알코올(에틸 알코올과 이소프로필 알코올)은 실험에서 다제내성균(MRSA, VRE 등)을 포함한 증식형 그람양성 및 음성균, 결핵균, 다양한 바이러스에 효과적인 것으로 증명되었으며 지질피막 바이러스(herpes-simplex virus, HIV, influenza virus, RSV, vaccinia virus등)에도 효과적이다. Hepatitis B virus, Hepatitis C virus는 피막바이러스이면서 알코올에 감수성이 떨어지지만 60~70% 농도에서는 사멸된다. 세균에 대한 효과는 좋지만 세균의 아포, 원충의 난모세포, 비피막(비지질) 바이러스에 대해서는 효과가 떨어진다.

알코올은 피부에 적용 시 신속한 살균 효과를 가져오지만 잔류 효과가 없다. 그러나 알코올 제제 사용 후는 미생물이 다시 자라는 속도가 지연된다. 알코올 용액에 클로르헥시딘, 4급 암모늄염, 옥테니딘, 트리클로산 등을 첨가하여 잔류 효과를 기대할 수 있다.

**나. 사용범위**

- (1) 앰플/바이알 표면
- (2) 물과 세제를 이용해 청소한 깨끗한 표면(예, 카트, 카운터, 검사실 벤치 등)
- (3) 일부 기구의 표면(예, 청진기, 심폐소생술 마네킹 등)
- (4) 일부 기구의 건조
- (5) 주사 전 피부소독
- (6) 물 없이 사용하는 핸드러프

**다. 주의사항**

- (1) 증발이 쉽게 되고, 이로 인해 농도가 50% 이하로 되는 경우 살균력이 급격히 감소함
- (2) 유기물이 남아 있을 시 비활성화되기 때문에 사전 세척 필수적임
- (3) 세척제로는 좋지 않으며, 단백질질로 오염되었을 때 알코올 제제 사용은 권장하지 않음
- (4) 증발되고 난 후 잔존 효과가 없음
- (5) 일반적으로 점막에 적용하지 않음
- (6) 고무, 플라스틱 등의 물질은 손상되고, 안과기구 특히 렌즈 등은 깨질 수 있음
- (7) 인화성 물질로 화기나 고열의 장소를 피해서 보관해야 하며, 휘발성이 있어, 휘발성을 최소로 할 수 있는 용기에 담아야 함(조리장, 수술실에서 사용할 때에는 주의를 해야 한다.)

## 7. 염소/염소 화합물(Chloride & Chlorine compounds)

### 가. 작용기전 및 살균범위

유리염소(Free Cl-)가 미생물을 파괴하는 정확한 기전은 아직 명료하게 설명되지 못하지만, 세포나 단백질 변성, 핵산의 불활성화 등 어떤 핵심적인 효소반응의 저해와 관련된 것으로 보인다. 액체(sodium hypochlorite)와 고체(calcium hypochlorite) 형태가 있으며 액체상태의 차아염소산나트륨(sodium hypochlorite)이 가장 일반적으로 사용된다. 광범위한 항균작용을 가지고 있으며, 독성이 잔존하지 않고, 표면에 남아 있는 세균이나 바이오 필름을 제거할 수 있지만, 경수, 잔존한 유기물질 등에 의해 비활성화된다.

염소계 소독제는 용액 내의 유리되지 않은 hypochlorous acid(HOCl)의 양에 따라 소독 효과가 달라진다. 용액의 pH가 높아지면 hypochlorous acid가 hypochlorite 이온(OCl-)으로 유리되면서 소독 효과가 감소한다. 유기물질이 없는 상태에서 일반 세균은 5ppm 미만에서, 마이코플라스마는 25ppm에서 수초 안에 사멸된다. 결핵균을 죽이려면 유효염소 1,000ppm이 필요하다. 100ppm은 *Bacillus atropheus* 아포를 5분 안에 99.9% 죽일 수 있고, 1시간 내에 진균을 죽인다. 산성화된 염소계 소독제나 일반적인 염소계 소독제(5,000ppm)는 10분이면  $10^6$  *C. difficile* 아포를 불활성화시킨다.

생리식염수를 전기분해하여 Hypochlorous acid와 chlorine가 생성되는 초산화수는 결핵, 바이러스, 세균, 진균 및 세균의 아포에 대한 살균력이 있다. 바로 생성된 소독제에는 2분 미만이면 *M. tuberculosis*, *M. chelonae*, poliovirus, MDRO(항생제내성균) 등이 5log 감소된다.

### 나. 사용범위

- (1) 낮은 농도의 차아염소산나트륨은 표면을 신속하게 청소 및 소독하는 데 유용하다. 의료 환경에서 환경 소독제로 사용되며, 김체 접수대나 마루의 얼룩 소독 등에 사용한다.
- (2) 혈액이 쏟아지거나 묻은 곳에는 유효 염소량 500~5,000ppm으로 희석하여 사용한다.
- (3) 수치로 욕조, 세탁물, 치과기구, 혈액 투석에 사용하는 물, 기계 및 환경 표면 등에 주로 사용한다.
- (4) 미국 FDA는 사용 장소에서 바로 생성한 초산화수(super-oxidized water)의 경우 최대 48시간까지 높은 수준 소독제로 사용이 가능한 것으로 명시하였다(해당 용도로 FDA 인정을 받은 제품에 한함).

### 다. 주의사항

- (1) 유기물질에 의해 비활성화되기 때문에 사전 세척은 필수적이다.
- (2) 염소 및 염소화합물은 천과 직물을 탈색 및 손상을 일으키고, 스테인리스 기구를 부식시킬 수 있다.
- (3) 희석액은 불안정하여 밀봉하였더라도 실온 방치 시 30일이면 유효염소량이 40~50% 이상 감소하기 때문에 사용 시 바로 희석하는 것을 권장하고 희석액의 유효기간은 24시간 이내로 한다.
- (4) 온도와 pH가 소독 효과에 영향을 미친다.
- (5) 가격이 비싸지 않고, 살균 효과가 빠르다.
- (6) 국내 생산제품의 차아염소산나트륨 유효염소량은 4~5.4%이며, 유효염소량에 따라 희석 방법이 달라질 수 있으므로 반드시 확인 후 사용한다(예, 5% 농도의 락스인 경우 500ppm으로 희석하기 위해 1:100으로 희석하지만, 4%인 경우는 1:80으로 희석해야 함).
- (7) 초산화수는 48시간 이내에 생성된 경우에 한하여 5분이면 소독력이 인정되어 미국 FDA에서 높은 수준의 소독제로 인증 받았다. 생성 후 48시간 경과 제품은 높은 수준 소독제로 사용을 할 수 없다.

## 8. 올소프탈알데하이드(Ortho-phthaldehyde; OPA)

### 가. 작용기전 및 살균범위

0.55% 1, 2-bezenedicarboxaldehyde(OPA)로 구성되어 있으며 중성(pH 7.5)을 띤다. OPA, glutaraldehyde 모두 아미노산, 단백질, 미생물과 상호작용함으로써 살균력이 나타난다. *Mycobacteria*를 5log<sub>10</sub> 만큼 감소시키는데 1.5% 글루탈알데하이드가 32분간 소요되던 것에 비해 OPA는 *Mycobacteria*를 5분, *M. bovis*는 0.21%에서 6분이면 충분하다고 보고되고 있다. 아포의 경우 실온에서 270분 노출해도 살균력이 없다. 용액을 pH 6.5~8로 올리면 아포 살균력이 올라가며, 온도가 증가할수록 살균력이 증가한다. *B. subtilis*를 5log 만큼 감소시키는 데 20℃에서는 24시간 필요하지만 35℃로 온도를 높이면 3시간으로 감소된다. 실온에서 5~10분간 접촉시키도록 한다.

### 나. 사용범위

- (1) 높은 수준의 소독제로 내시경류 소독에 주로 사용한다.
- (2) Glutaraldehyde에 비해 안정적(pH 3~9까지)이다.
- (3) 눈이나 코에 자극이 없으며 활성화제가 필요하지 않다.
- (4) 기구와의 적합성에 문제가 없어 여러 가지 소재의 기구에 적용 가능하다.
- (5) 중성이고 거품이 적어 쉽게 행구어진다.
- (6) 일반적으로 환경 소독에는 사용하지 않는다.

### 다. 주의사항

- (1) 최소 효과 농도는 0.3%이며, 테스트 스트립을 이용해 농도를 모니터링한다.
- (2) 개봉 후 사용하지 않은 채로 밀봉한 경우 75일까지 사용이 가능하다.
- (3) 내강을 포함한 기구 전체를 세척한 후 침적한다.
- (4) 세척 시 남은 오염물질은 OPA의 소독 효과를 감소시킨다.
- (5) 침적하기 전 세척 및 건조를 한 후 20℃에서 10분간 완벽히 침적시킨 후 제조사의 권고에 따라 행군다.

## 9. 요오드, 아이오도퍼(Iodine and iodophor)

### 가. 작용기전 및 살균범위

요오드 분자는 미생물 세포벽을 뚫고 아미노산과 불포화지방산 결합을 통해 세포를 불활성화시켜 단백질 합성 저해와 세포막 변성에 의한 소독작용을 한다.

아이오도퍼는 요오드와 아이오다이드 또는 트리아이오다이드와 폴리머 케리어 원소 혼합물로 분자량이 크다. 요오드에 액화시키는 물질을 첨가하여 수용액상태에서 유리요오드가 방출되어 미생물과의 직접 결합 또는 산화에 의하여 살균작용을 나타낸다. 가장 대표적인 아이오도퍼는 포비돈 아이오다인(povidone Iodine)으로서 착색이 안 되고 독성과 자극성이 적다. 요오드 분자량(유리요오드, free iodine)이 아이오도퍼의 소독력을 결정한다. 10% 포비돈 아이오다인은 1% 유효 요오드를 함유하는데 이는 1ppm의 유리요오드를 발생하게 한다.

그람양성균, 그람음성균과 아포, 바이러스, 진균, 원충까지 살균의 범위가 넓다. 그러나 진균이나 아포에 대한 살균 효과를 보려면 오랜 시간 침적이 요구된다. 피부 소독제로 만들어진 아이오도퍼는 유리 요오드의 농도가 낮아 물품 소독제로는 효과가 적다.

아이오도퍼는 적용 후 소독 효과 발현은 알코올보다 느리고, 지속시간은 30분에서 6시간까지 다양하게 보고

되고 있다. 손소독제로 사용되는 아이오도퍼는 대부분 7.5~10% 포비돈 아이오다인을 포함한다.

#### 나. 사용범위

- (1) 피부 및 점막 소독
- (2) 농도에 따른 사용 범위
  - 10% 용액 : 창상치료나 침습적인 시술을 하기 전의 피부준비에 사용한다.
  - 2% 용액 : 구강 함수에 사용한다.
  - 7.5% 용액 : 세척성분과 혼합하여 수술실, 중환자실 등에서 수술(시술) 전 손위생에 사용한다.

#### 다. 주의사항

- (1) 소독력은 pH, 온도, 노출시간, 총 유효 아이오다인 농도, 유기물 및 무기물(알코올, 세제 등) 존재량에 영향을 받는다.
- (2) 희석할 경우 유리요오드를 운반하는 polymer의 결합이 약해질 수 있기 때문에 제조사의 지침대로 진행한다.
- (3) 부식방지 처리가 되어 있지 않은 금속을 부식시키며, 고무나 플라스틱 제품을 손상시키고 착색이 되는 단점이 있어 기구소독이 가능하나 제한점이 많다.
- (4) 유기물에 의하여 살균작용이 거의 영향을 받지 않으나 낮은 농도에서는 살균력이 현저히 저하된다.
- (5) 아이오도퍼는 아이오다인에 비하여 피부자극이나 알레르기 반응이 적으나 다른 소독제에 비하여 접촉성 피부염을 일으킬 수 있다.
- (6) 임부나 수유부에게 장기간 사용하지 않도록 하며, 요오드 과민증 환자, 갑상선 기능이상 환자, 신부전 환자 및 신생아에게 사용하지 않도록 한다.
- (7) 자연분만 시 사용한 경우는 출생 직후 신생아의 눈을 멸균 증류수로 닦아 내도록 한다.
- (8) 소독제 제조과정이나 보관 중 그람음성 막대균 오염으로 인한 유행이나 가성 유행발생이 보고되기도 한다.

### 10. 클로르헥시딘 글루코네이트(Chlorhexidine gluconate)

#### 가. 작용기전 및 살균범위

양전하를 띤 클로르헥시딘 글루코네이트가 음전하를 띤 세포막에 결합하여 살균 효과를 나타낸다. 저농도에서는 세포막 삼투압 평형에 변화를 주어 정균작용을 나타내며, 고농도에서는 세포질 내 함유물을 침적시켜 살균 작용을 일으킨다. 즉각적 효과는 알코올에 비해 느리다. 그람양성균에 효과가 좋고 그람음성균과 진균에는 다소 효과가 떨어지며 결핵균에 대해서는 최소 효과만 가진다. 아포에는 효과를 발휘하지 못하며, 피부바이러스(herpes-simplex virus, HIV, CMV, influenza virus, RSV 등)에 효과를 가지지만, 비피막바이러스(rotavirus, adenovirus, enterovirus 등)에는 대체로 효과가 떨어진다. 입 안에서 세균이 만드는 플라그와 결합하여 세균이 치아로 흡수되는 것을 방해한다.

#### 나. 사용범위

- (1) 피부의 자극이 적고 피부에 잔류 효과가 있어 피부 소독제로 사용한다. 생후 2개월 미만 신생아에서의 사용에 대해서는 아직 논란이 있다. 알코올이나 증류수에 희석하여 피부 및 점막 소독제로 사용한다.
- (2) 0.5%, 0.75%, 1% 클로르헥시딘 제제는 일반비누보다 소독 효과가 좋지만, 4%보다는 효과가 떨어진다.

2%는 4%에 비하여 다소 효과가 떨어지며, 4% 클로르헥시딘은 7.5% 포비돈 아이오다인에 비하여 세균감소 효과가 매우 높다.

- (3) 클로르헥시딘은 잔류 효과가 높다. 알코올 제제에 저농도 (0.5~2.0%)의 클로르헥시딘을 섞으면 알코올 단독 제제보다 잔류 효과가 좋아진다.

**다. 주의사항**

- (1) 클로르헥시딘은 혈액과 같은 유기물질에 의한 효과 감소는 크지 않다. 양이온 분자이기 때문에 천연비누, 음이온 무기물질, 비이온성 표면활성제, 음이온 에멀전 성분을 포함한 핸드크림 사용 시 효과가 떨어질 수 있다.
- (2) 식염수와 희석하면 염을 생성한다. 증류수에 희석할 경우 오염가능성이 있으므로 오염되지 않도록 보관 및 사용 시 주의한다.
- (3) 클로르헥시딘은 안전한 소독제이다. 매우 드물게 피부를 통한 흡수가 있을 수 있다. 1% 이상 농도는 결막염이나 각막 손상을 발생할 수 있으므로 눈에 직접 접촉하지 않도록 주의해야 하며, 내이독성을 유발할 수 있으므로 내이 혹은 중이수술에 사용해서는 안 되고, 뇌조직이나 수막에 직접 접촉을 피한다.
- (4) 피부 자극은 농도에 따라 달라지지만, 소독 효과가 가장 좋은 4% 농도로 손을 자주 씻었을 때에는 피부염을 유발할 수 있다. 클로르헥시딘으로 인한 직접적인 알레르기는 거의 없다.
- (5) 클로르헥시딘 오염으로 인한 유행발생 보고가 있으므로 용액 혼합이나 보관 시 주의하여야 한다.

**11. 클로록시레놀(Chlorxylenol)**

**가. 작용기전 및 살균범위**

클로록시레놀은 파라클로르메타시레놀(para-chloro-meta-xyleneol; PCMX)로 알려져 있으며, 할로젠 대체 페놀화합물로 화장품이나 향균비누의 보존제로 사용되어 왔다. 클로록시레놀은 0.3%~3.75% 농도가 유효하며, 소독력은 세균의 효소를 불활성화하고 세포벽 변성을 통해 나타난다. 클로르헥시딘이나 아이오도퍼보다 소독 발현시간은 늦고, 지속 효과는 클로르헥시딘에 비하여 짧다.

그람양성균에는 효과적이거나 그람음성균과 마이코박테리아, 일부 바이러스에는 효과가 약하다. EDTA(ethylene-diaminetetraacetic acid)를 첨가할 경우 녹농균을 포함하여 다른 세균에 효과가 증가하였다.

**나. 주의사항**

- (1) 유기물에 영향이 적으나 비이온성 계면활성제에 의해 중화된다.
- (2) 피부에 흡수되거나 피부 문제 발생이 거의 없다.

**12. 트리클로산(Triclosan)**

**가. 작용기전 및 살균범위**

비이온의 무색 제제로 물에 잘 용해되지 않고 알코올에는 잘 용해된다. 0.2%~2% 농도에서 살균력을 나타내는데 0.4%~1% 세척제나 0.2%~0.5% 알코올을 혼합 제제로 피부나 손세척에 사용되어 왔다.

살균범위가 넓지 않고 제균제로 간주되며 그람음성균보다는 그람양성균에 더 효과가 있다.

## 나. 주의사항

- (1) 그람음성균에 의한 오염보고가 있으며 안전성에 대한 검토가 필요하다.
- (2) 일반비누와 비교했을 때 별다른 효과가 없다는 연구보고가 있다.
- (3) 지속력은 헥사클로로펜과 유사한 정도이며, 소독력은 산도(pH), 보습제, 계면활성제, 이온 성질에 영향을 받으나 유기물에는 영향을 받지 않는다.
- (4) 2% 이하에서는 수용성이 좋고 알레르기도 거의 유발되지 않는다.

## 13. 사용 시 주의가 고려되는 물질

가. 포름알데하이드: 발암성 물질로 피부나 환경 소독제로는 권장하지 않고 해부 검체 보존용으로 사용한다.

나. 헥사클로로펜(hexachlorophene): 신생아 피부에 흡수되어 신경독성이 있어 금지되었고 안정성과 효과 면에서 손소독제로서도 불충분하다.

## II. 물리적 소독 방법

### 1. 자외선 소독(Ultraviolet irradiation)

자외선 파장은 328nm에서 210nm(3,280 Å~2,100Å)이며, 240~280nm일 때 세균사멸 효과가 가장 크다. 터민 2분 자체 유도를 통해 핵산을 파괴하여 미생물을 불성화한다. 음용수나 공기, 티타늄 임플란트, 콘택트렌즈 소독에 사용되어 왔다.

자외선의 살균력은 유기물, 파장, 부유물 유형, 온도, 미생물의 종류, 자외선의 강도에 따라 영향을 받는다. 지속 효과가 없고, 투과력이 낮으며 유리나 플라스틱, 금속에 흡수되므로 표면이나 액체 적용에 제한적이다. 또한 자외선은 피부 화상 및 눈 조직을 파괴하므로 적용에 신중을 기해야 한다. 의료기관(예, 수술방, 격리실, biosafety cabinet)에서 자외선 적용은 공기매개 미생물을 파괴하거나 표면의 미생물을 불활성화시키는데 한정된다.

### 2. 마이크로파(Microwave)

마이크로파는 의료 환경에서 소프트 콘택트렌즈, 치과기구, 틀니, 우유, 간헐적 도뇨관 소독에 사용된다. 마이크로파는 무선주파수인데 2,450MHz의 주파수가 사용된다. 세균, 결핵균, 바이러스, 아포 사멸에 대한 연구 결과가 보고되었으며, 간헐적 도뇨관 소독 방법으로 제안하고 있다. 그러나 마이크로파 적용 가능 물질에 제한이 있고, 수분의 정도나 물품의 마이크로파 흡수 성질에 따라 사멸력이 달라진다. 가정용 전자레인지의 경우 온점(hot spot)과 냉점(cold spot)이 있을 수 있는데, 온점의 경우 물품을 손상시킬 수 있고, 냉점의 경우 미생물 사멸이 일어나지 않을 수 있어 소독이나 멸균을 확신할 수 없다.

### 3. 파스퇴르살균(Pasteurization)

파스퇴르살균은 병원성 미생물을 파괴하는 것이 목적이며 아포를 사멸하지 못하므로 멸균과정은 아니다. 70℃ 온도에 30분의 시간이 요구되므로 시간과 온도가 반드시 모니터되어야 한다. 호흡기 치료기구나 마취기구에 대한 파스퇴르살균은 화학소독의 대체 방법으로 알려져 있으나, 연구결과 화학적 소독보다 소독 실패율이 높게 보고되었고(6%와 83%), 뜨거운 물에 의한 소독이 더 효과적인 것으로 나타났다. 현재 의료기구 소독 방법으로는 추천되지 않고, 우유나 식품의 소독 방법으로 사용되고 있다.

#### 4. 끓이기(boiling)

대부분의 세균은 55~60℃에 사멸하지만 일부 아포의 경우 100℃에서도 사멸하지 않으므로 끓이는 것으로는 높은 수준의 소독은 가능하나 멸균은 기대할 수 없다. 높은 수준의 소독 효과를 위해서는 지역의 해발높이에 따라 10분에서 60분까지 100℃ 온도 유지가 필요하며, 기구의 손상과 화상의 위험, 소독 후 보관 등의 문제로 인해 의료기관에서 기구의 소독 방법보다는 가정에서 사용을 고려할 수 있다.

### B 표 및 그림

표 1.1.1.1 • 의약품과 의약외품에 대한 정의(약사법 제2조)

용어구분	정의
의약품	제4호. “의약품”이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 물품을 말한다. 가. 대한민국약전에 실린 물품 중 의약외품이 아닌 것 나. 사람이나 동물의 질병을 진단·치료·경감·처치 또는 예방할 목적으로 사용하는 물품 중 기구·기계 또는 장치가 아닌 것 다. 사람이나 동물의 구조와 기능에 약리학적 영향을 줄 목적으로 사용하는 물품 중 기구·기계 또는 장치가 아닌 것 제9호. “일반의약품”이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것으로서 보건복지부장관이 정하여 고시하는 기준에 해당하는 의약품을 말한다. 가. 오용·남용될 우려가 적고, 의사나 치과의사의 처방 없이 사용하더라도 안전성 및 유효성을 기대할 수 있는 의약품 나. 질병치료를 위하여 의사나 치과의사의 전문지식이 없어도 사용할 수 있는 의약품 다. 의약품의 제형과 약리작용상 인체에 미치는 부작용이 비교적 적은 의약품 제10호. “전문의약품”이란 일반의약품이 아닌 의약품을 말한다.
의약외품	제7호. “의약외품”이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 물품(제4호 나목 또는 다목에 따른 목적으로 사용되는 물품은 제외한다)으로서 보건복지부장관이 지정하는 것을 말한다. 가. 사람이나 동물의 질병을 치료·경감·처치 또는 예방할 목적으로 사용되는 섬유·고무제품 또는 이와 유사한 것 나. 인체에 대한 작용이 약하거나 인체에 직접 작용하지 아니하며, 기구 또는 기계가 아닌 것과 이와 유사한 것 다. 감염병 예방을 위하여 살균·살충 및 이와 유사한 용도로 사용되는 제제

표 1.1.1.2 • 의약외품 범위지정(약사법 제 2조)

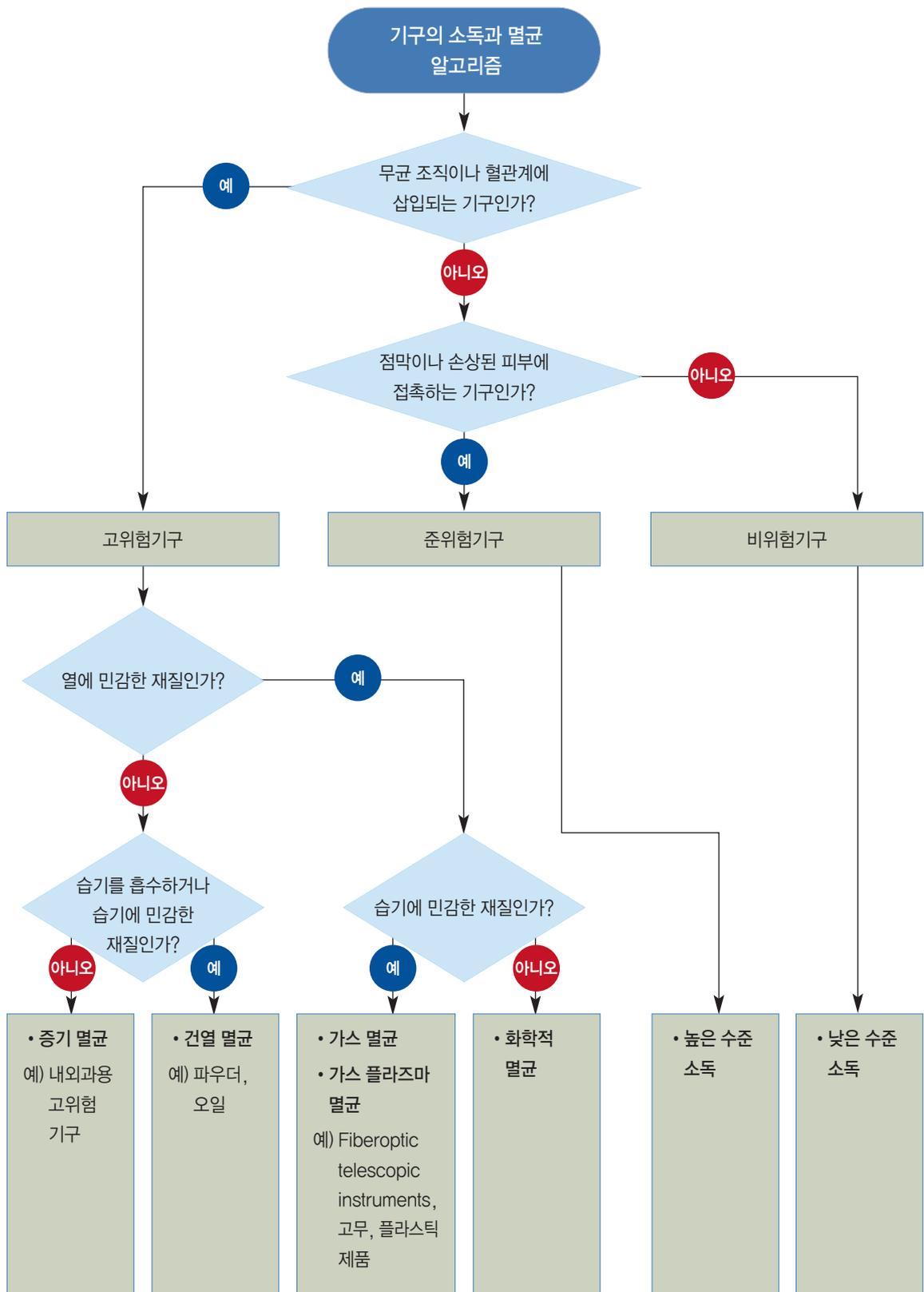
구분	세부내용
나목에 따른 의약외품	바. 인체에 직접 사용하는 과산화수소수, 이소프로필 알코올, 염화벤잘코늄, 크레졸 또는 에탄올을 주성분으로 하는 외용 소독제
다목에 따른 의약외품	가. 병원균을 매개하여 인간에게 질병을 전염시켜 보건·위생상의 위해를 일으키거나 일으킬 수 있는 곤충이나 동물의 구제나 방제를 목적으로 하는 제제(희석하여 사용하는 제제를 포함한다) 1) 살충제 2) 살서제 나. 인체에 직접 적용되지 않는 살균·소독 제제(희석하여 사용하는 제제를 포함한다) 1) 알코올류, 알데하이드, 크레졸, 비누 제제 형태의 살균 소독제 2) 기타 방역의 목적으로 사용하는 제제

표 2.3.2 • 멸균 및 소독수준에 따른 적용범위 및 방법

구분	적용 범위	방법	적용시간	
멸균	고위험 기구	고온 멸균	증기(steam), 건열(dry heat)	
		저온 멸균	• E.O.(Ethylene oxide)가스 • 과산화수소 가스플라즈마(Hydrogen peroxide gas plasma)	
	화학 멸균제 (침적)	• 2% 이상 글루탈알데하이드	• 20~25°C, 10시간	
		• 7.5% 과산화수소(hydrogen peroxide)	• 6시간	
		• 0.2% 과초산(Peracetic acid)	• 50분	
		• 과산화수소 과초산 화합물(7.35% hydrogen peroxide + 0.23% Peracetic acid)	• 3시간	
• 과산화수소 과초산 화합물(1.0% hydrogen peroxide + 0.08% Peracetic acid)	• 8시간			
높은 수준 소독	준위험 기구	화학 소독제 (침적)	• 2% 이상 글루탈알데하이드	• 2%: 20°C, 20분
			• 2.5%: 35°C, 5분	
			• 0.55% 올소-프탈알데하이드(ortho-phthalaldehyde: OPA)	• 20°C, 12분
			• 25°C, 5분	
			• 7.5% 과산화수소 (hydrogen peroxide)	• 30분
			• 과산화수소 과초산 화합물(7.35% hydrogen peroxide + 0.23% Peracetic acid)	• 15분
• 과산화수소 과초산 화합물(1.0% hydrogen peroxide + 0.08% Peracetic acid)	• 25분			
• 650~675ppm 이상 차아염소산염(Hypochlorite) (사용 장소에서 전기분해로 제조된 것)	• 10분			
중간 수준 소독	일부 준위험 기구, 비위험 기구	화학 소독제 (최소 1분 이상 접촉)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 견고하고 매끄러운 표면에 배양액(또는 미생물 농축액)을 얹질렀을 때 유효염소량 1,000ppm 이상 차아염소산나트륨(Sodium hypochlorite)</li> <li>• 페놀계 소독제</li> <li>• 아이오도퍼 소독제</li> <li>• 70~90% 알코올 제제 (Ethanol/Isopropanol)</li> </ul>	
낮은 수준 소독	비위험 기구	화학 소독제 (최소 1분 이상 접촉)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유효염소량 100ppm 이상 차아염소산나트륨(Sodium hypochlorite)</li> <li>• 페놀계 소독제</li> <li>• 아이오도퍼 소독제</li> <li>• 4급 암모늄염 제제</li> <li>• 70~90% 알코올 제제 (Ethanol/Isopropanol)</li> </ul>	

참고 1) Rutala WA., Weber DJ.. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. 2008.

2) Patient Safety Branch History of Health. Best Practice Guidelines for the Cleaning, Disinfection and Sterilization of Medical Device in Health Authorities. 2007.



• CJD 등 특수 병원체에 접촉한 기구의 경우 해당 지침을 따른다.  
 • 준위험 기구의 경우 최소한 높은 수준의 소독을 시행하고, 상황에 따라 멸균처리하는 것이 더 안전할 수도 있다.

그림 2.3.1 • 기구의 소독과 멸균의 알고리즘

표 3.2.1 • 높은 수준 소독제의 장·단점

	장점	단점
Peracetic acid/ hydrogen peroxide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 활성화제 필요 없음</li> <li>• 냄새나 자극성 심하지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기구와의 적합성 문제(특히 납, 아연, 동, 구리)로 외관상, 기능상 문제 초래 가능</li> <li>• 피부 및 눈의 손상 위험</li> </ul>
Glutaraldehyde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기구와의 좋은 적합성</li> <li>• 비교적 저렴한 가격</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 증기로 인한 호흡기에 자극성</li> <li>• 자극적인 냄새</li> <li>• 결핵균 살균에 장시간 소요</li> <li>• 기구 표면에 혈액이나 조직을 고착시킴</li> <li>• 알레르기 피부염</li> <li>• 글루탈알데하이드 증기 모니터링 필요</li> </ul>
Hydrogen peroxide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 활성화 용액 필요 없음</li> <li>• 유기물질이나 미생물의 제거에 효과적이며 폐기 시 환경오염 없음</li> <li>• 냄새나 자극이 없음</li> <li>• 금속이나 플라스틱, 고무에 문제 없음</li> <li>• 기구 표면에 혈액이나 조직을 고착시키지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기구와의 적합성 문제(동, 아연, 니켈이나 은)로 외관상, 기능상 문제 초래</li> <li>• 눈에 접촉 시 심각한 손상</li> </ul>
Orthophthaldehyde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 빠른 작용 시간</li> <li>• 활성화제 필요 없음</li> <li>• 자극적 냄새 없음</li> <li>• 기구와의 좋은 적합성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 피부, 직물, 환경에 착색</li> <li>• 임상에서 사용이 제한됨</li> <li>• 글루탈알데하이드보다 고가</li> <li>• 눈에 접촉 시 심각한 손상</li> <li>• 아포 살균력이 느림</li> </ul>
Peracetic acid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 빠른 시간(30~45분)</li> <li>• 낮은 온도(50~55°C)</li> <li>• 자동세척과정</li> <li>• 1회 사용 시스템 (농도 모니터링 필요 없음)</li> <li>• 표준화된 사이클 적용</li> <li>• 조작하는 사람들에게 무독성</li> <li>• 광범위한 기구나 물건에 적합성 좋음</li> <li>• 유기물이나 내독소 제거능력 향상</li> <li>• 기구 표면에 혈액이나 조직을 고착화시키지 않음</li> <li>• 소독제가 내시경을 통과하면서 염, 단백질, 미생물들을 제거함</li> <li>• 빠른 아포 살균력</li> <li>• 표준화된 지침의 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일부 기구와 비적합성 (알루미늄으로 코팅된 것을 무디게 함)</li> <li>• 침적할 수 있는 것만 사용</li> <li>• 생화학적 지시기 사용할 수 없음</li> <li>• 1회 1개 내시경, 혹은 적은 양만 소독 가능</li> <li>• 다른 소독제에 비해 고가의 비용 (소독기구의 구입비용, 관리비용, 내시경 수리비용)</li> <li>• 사용자의 눈과 피부 손상 (특히 농축된 경우)</li> <li>• 사용 직전 소독, 소독 후 보관기간이 짧음</li> </ul>

표 3.2.2 • 물품의 재질과 형태별 소독과 멸균의 적용

구분	멸균		소독		
			높은 수준	중간 수준	낮은 수준
	고위험 기구		준위험 기구	준위험 기구의 일부, 비위험 기구의 일부	비위험 기구
	방법	노출시간	방법(노출시간 20°C 이상에서 12~30분간) <sup>2,3</sup>	방법 (노출시간 1분 이상) <sup>9</sup>	방법 (노출시간 1분 이상) <sup>9</sup>
표면이 견고하고 매끄러운 제품 <sup>1,4</sup>	A	제조사 권고대로	D	K	K
	B	제조사 권고대로	E	L <sup>5</sup>	L
	C	제조사 권고대로	F	M	M
	D	20~25°C에서 10시간	H	N	N
	F	6시간	I <sup>6</sup>		O
	G	50~56°C에서 12분	J		
	H	3~8시간			
고무 튜브, 카테터 <sup>3,4</sup>	A	제조사 권고대로	D		
	B	제조사 권고대로	E		
	C	제조사 권고대로	F		
	D	20~25°C에서 10시간	H		
	F	6시간	I <sup>6</sup>		
	G	50~56°C에서 12분	J		
	H	3~8시간			
폴리 에틸렌 튜브, 카테터 <sup>3,4,7</sup>	A	제조사 권고대로	D		
	B	제조사 권고대로	E		
	C	제조사 권고대로	F		
	D	20~25°C에서 10시간	H		
	F	6시간	I <sup>6</sup>		
	G	50~56°C에서 12분	J		
	H	3~8시간			
렌즈가 있는 기구 <sup>4</sup>	A	제조사 권고대로	D		
	B	제조사 권고대로	E		
	C	제조사 권고대로	F		
	D	20~25°C에서 10시간	H		
	F	6시간	J		
	G	50~56°C에서 12분			
	H	3~8시간			
체온계 (구강, 항문용) <sup>8</sup>					K <sup>8</sup>
경첩이 있는 기구 <sup>4</sup>	A		제조사 권고대로	D	
	B		제조사 권고대로	E	
	C		제조사 권고대로	F	
	D		20~25°C에서 10시간	H	
	F		6시간	I <sup>6</sup>	
	G		50~56°C에서 12분	J	
	H		3~8시간		

- A, 증기 혹은 열기를 포함한 고열 멸균(제조사 권고에 따르며, 3~30분 소요됨)
- B, Ethylene oxide gas (제조사 권고에 따르며, 일반적으로 50~60°C에서 멸균 1~6시간, 공기 정화 8~12시간 소요됨)
- C, Hydrogen peroxide gas plasma (제조사 권고에 따르며, 내강 구경과 길이에 따라 45~72분 소요됨)
- D, Glutaraldehyde-based formulations (>2% glutaraldehyde); glutaraldehyde (1.12%)+1.93% phenol/phenate. 높은 수준의 소독을 위해 35°C에서 5분간 소독 필요함
- E, Ortho-phthalaldehyde (OPA) 0.55%
- F, Hydrogen peroxide 7.5% (구리, 아연, 동을 부식시킴)
- G, Peracetic acid, 농도는 다양하며 0.2% 이상의 농도에서 아포 사멸됨, 50~56°C에서 침적함
- H, Hydrogen peroxide (7.35%) + 0.23% peracetic acid; hydrogen peroxide 1% + peracetic acid 0.08% (금속 기구는 부식됨)
- I, Wet pasteurization, 세제를 사용하여 세척한 후 70°C에서 30분간 소독함
- J, Hypochlorite, 식염수를 전기분해하여 바로 사용하며 활동 염소 농도는 >650~675 임(금속 기구를 부식시킴)
- K, Ethyl 혹은 isopropyl alcohol (70~90%)
- L, Sodium hypochlorite (5.25~6.15% 가정용 표백제를 1:500 희석하면 유효염소량 100ppm 이상임)
- M, Phenolic germicidal detergent solution (제조사 권고에 따라 희석)
- N, Iodophor germicidal detergent solution (제조사 권고에 따라 희석)
- O, Quaternary ammonium germicidal detergent solution (제조사 권고에 따라 희석)

- 1 수치료 기구는 관련 자료를 참조한다.
- 2 모든 미생물을 제거하려면 좀 더 긴 시간이 필요. Follow the FDA-cleared high-level disinfection claim. 10분으로 불충분한 경우가 많음, 특히 좁은 관이나 미생물 또는 세균의 은신처가 될 만한 곳은 더 많은 시간이 필요. 20°C에서 2% glutaraldehyde로 결핵균과 비결핵성 마이코박테리아의 사멸을 위해 최소 필요한 시간은 20분. 일부 높은 수준 소독제는 노출 시간이 짧아지기도 함(예, ortho-phthalaldehyde는 20°C에서 12분). 온도를 높이면 노출시간을 줄일 수 있음(예, 내시경 자동세척소독기의 경우, 2.5% glutaraldehyde는 35°C에서 5분간, 0.55% OPA는 25°C에서 5분간)
- 3 튜브제품들은 소독제에 충분히 잠겨야 함. 공기로 인해 잠기지 않은 부분이 없도록 주의할 것
- 4 재료와의 적합성을 사용하기 전에 충분히 검토해야 함
- 5 배양액(또는 미생물 농축액)을 옆질렀을 때 1,000ppm 농도를 사용. 경우에 따라 표면을 부식시키기도 함 (5.25% ~ 6.15% 가정용 표백제를 1:500 희석하며 유효염소량이 1,000ppm 이상임)
- 6 호흡치료 기구 혹은 마취기구를 Pasteurization (washer-disinfector)하는 방법은 높은 수준 소독의 대안으로 알려져 있으나 일부 보고에 따르면 Pasteurization 효과가 불분명함
- 7 적용 시 온도에 안전한지를 평가해야 함
- 8 구강체온계와 직장체온계는 세척, 소독, 멸균과정에서 섞이지 않도록 함
- 9 국내 관련 법규와 제조사의 권고에 따라 사용해야 함

출처) CDC, CDC web site on HICPAC, Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008.  
[http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection\\_Nov\\_2008.pdf](http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf)(Updated on 5 December, 2011)

표 3.3.1 • 멸균 방법별 장 · 단점 비교

	장점	단점
증기멸균	<ul style="list-style-type: none"> <li>환자, 직원, 환경에 독성 없음</li> <li>멸균 적용 대상이 광범위</li> <li>짧은 시간에 멸균 가능</li> <li>경제적임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>열에 민감한 기구에 해를 미침</li> <li>습열의 침투가 어려운 물품에는 부적합 (예, 바세린, 오일 등)</li> <li>물기가 남아 있을 경우 부식의 원인이 될 수 있음</li> <li>화상 위험 있음</li> </ul>
건열멸균	<ul style="list-style-type: none"> <li>환자, 직원, 환경에 독성 없음</li> <li>전체 과정의 관리 및 감시가 쉬움</li> <li>증기침투가 불가능하고 분해되지 않는 기구의 고온멸균에 효과적임</li> <li>유리의 표면을 부식시키지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>열에 불안정한 기구에 해를 미침</li> <li>침투시간이 길고 속도가 느림</li> </ul>
E.O. 가스멸균	<ul style="list-style-type: none"> <li>포장재질이나 기구의 관속으로 투과</li> <li>일회용 cartridge의 경우 음압인 챔버에서 가스 누출이나 E.O. 노출 없이 위험을 최소화하면서 사용 가능</li> <li>조작과 감시가 쉬움</li> <li>대부분의 의료재질과 적합성 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>잔재하는 E.O. 가스 제거를 위해 정화 필요</li> <li>E.O. 가스 독성, 발암성, 가연성임</li> <li>E.O. 가스 방출에 대한 규정에 따름</li> <li>E.O. 가스의 cartridge는 가연성 액체 보관장에 저장해야 함</li> <li>적용 주기와 정화시간이 김</li> </ul>
과산화수소 플라즈마 가스멸균	<ul style="list-style-type: none"> <li>환경과 의료인에게 안전</li> <li>잔류 독성 없음</li> <li>28~73분의 작용시간, 정화시간 필요 없음</li> <li>50℃ 이하에서 작용. 열과 습도에 민감한 물품에 사용가능</li> <li>조작과 설비, 감시 쉬움</li> <li>대부분의 의료기구 사용 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>섬유질(종이), 리넨, 액체는 사용할 수 없음</li> <li>모델에 따라 멸균용적 다양(1.8~9.4 ft<sup>3</sup>)</li> <li>관이 길거나 좁은 경우는 부적합(제조회사의 권장사항 확인)</li> <li>합성팩(polypropylene포장지, polyolefin 봉투)이나 특수용기 필요</li> <li>노출기간 중 pH의 농도가 1ppm 이상 되면 독성의 가능성 있음</li> </ul>
과초산멸균	<ul style="list-style-type: none"> <li>빠른 시간</li> <li>낮은 온도(50~55℃)에서 침적</li> <li>환경과 의료인에게 안전</li> <li>광범위한 기구나 물건에 적합성이 좋음</li> <li>기구 표면에 혈액이나 조직이 유착되게 하지 않음</li> <li>표준화된 소독주기(standardized cycle)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>알루미늄으로 코팅된 것을 무디게 함</li> <li>침적할 수 있는 기구에만 사용</li> <li>1회 1개의 내시경 혹은 적은 양만 멸균 가능함</li> <li>다른 소독제에 비해 고가의 비용</li> <li>사용자의 눈과 피부 손상(특히 농축된 경우)</li> <li>사용 직전 멸균, 멸균 후 보관기간이 짧음</li> </ul>

출처) Rutala WA, Weber DJ. Disinfection of endoscopes: review of new chemical sterilants used for high-level disinfection. Infect. Control Hosp. Epidemiol. 1999;20:69-76.

표 3.3.2 • 멸균 방법에 따른 적용과 주의사항

증기멸균(Steam sterilization)					
방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>포화 증기를 이용하여 멸균하며, 증기멸균기 종류에 따른 멸균물품별 최소노출시간과 건조시간은 아래 표와 같다.</li> </ul>				
	멸균기의 종류	멸균할 물품	노출시간		건조 시간
			121°C	132°C	
	중력치환멸균(Gravity)	포장된 기구	30분	15분	15~30분
		직물팩	30분	25분	15분
		포장된 용기(예, bowl, 대야)	30분	15분	15~30분
	선진공멸균(Prevaccum)	포장된 기구	-	4분	20~30분
직물팩		-	4분	5~20분	
포장된 용기(예, bowl, 대야)		-	4분	20분	
적용물품	<ul style="list-style-type: none"> <li>열이나 증기, 압력이나 습기에 손상을 받지 않는 의료기구</li> <li>다음 물품은 증기멸균을 적용할 수 없다. <ul style="list-style-type: none"> <li>열과 습기에 약한 물품. 특히 100°C 이상의 고온에서 견딜 수 없는 물품(예, 부식되기 쉬운 재질, 예리한 칼날 등)</li> <li>물기가 닿으면 용해되는 물품(예, 젤라틴으로 만들어진 캡슐, 분말 등)</li> <li>수증기가 통과하지 못하는 물품(예, 바세린, 오일 등)</li> </ul> </li> </ul>				
주의사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>구멍이 뚫리거나 망사로 바닥이 되어 있는 트레이나 바구니를 사용하며, 견고한 용기는 제조사의 지침에 따라 사용한다.</li> <li>멸균물품은 증기멸균기의 문을 열고 배기와 건조된 후(약 10분 정도) 기구가 상온으로 냉각되었을 때(30~60분 정도) 꺼낸다.</li> <li>젖은 팩(멸균물품의 포장재에 수분이 물방울이나 응덩이가 형성된 팩)이 발생하지 않도록 제조사의 지침에 따라 건조시간을 준수한다.</li> </ul>				
즉각-사용 증기멸균(Immediate-use steam sterilization) <sup>27</sup>					
방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>보관을 하지 않고 즉각적으로 사용할 기구를 증기멸균하는 방식을 의미하며, 시간과 경비 절감 목적으로는 사용하지 않는다.</li> </ul>				
적용물품	<ul style="list-style-type: none"> <li>인체 삽입물의 멸균에 적용하지 않으며, 멸균 후 즉각적으로 사용되거나(예, 수술기구를 예기치 않게 떨어뜨렸을 때) 사용 전 포장하고 멸균하여 보관할 수 없는 물품에 대해 필요시 적용한다.</li> </ul>				
주의사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>오염된 물품을 철저히 세척하며, 멸균물품을 옮길 때 오염되지 않아야 하며, 기계적, 화학적, 생물학적 지표에 의해 감시 가능한 멸균기를 사용한다.</li> <li>즉각-사용 증기멸균을 위해 고안된 포장재나 컨테이너를 사용해야 한다.</li> </ul>				

(계속)

<sup>27</sup> a. [http://www.apic.org/Resource/\\_TinyMceFileManager/Position\\_Statements/Immediate\\_Use\\_Steam\\_Sterilization\\_022011.pdf](http://www.apic.org/Resource/_TinyMceFileManager/Position_Statements/Immediate_Use_Steam_Sterilization_022011.pdf)  
b. [http://www.aami.org/publications/standards/ST79\\_Immediate\\_Use\\_Statement.pdf](http://www.aami.org/publications/standards/ST79_Immediate_Use_Statement.pdf)  
c. [http://www.aornjournal.org/article/S0001-2092\(13\)00493-6/abstract](http://www.aornjournal.org/article/S0001-2092(13)00493-6/abstract)

표 3.3.2 • 멸균 방법에 따른 적용과 주의사항(계속)

건열멸균(Dry heat sterilization)	
방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>뜨거운 공기를 이용하여 멸균한다(예, 160°C에서 1시간).</li> </ul>
적용물품	<ul style="list-style-type: none"> <li>건열멸균이 가능한 물품은 다음과 같다.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>열에 의해 녹지 않고, 물기가 달으면 용해되는 물품(예, 젤라틴으로 만들어진 캡슐, powder 등)</li> <li>수증기가 통과하지 못하는 물품(예, oil, glycol &amp; glycerin, petrolatum gauze 등)</li> <li>유리 주사기</li> <li>열에 강한 기구</li> </ul> </li> <li>높은 온도 때문에 손상될 수 있는 직물이나 고무에는 적합하지 않다.</li> </ul>
주의사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>멸균할 물품의 양은 1회 사용량으로 포장한다.</li> <li>다음의 포장재를 사용한다.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>페트리 접시나 실험 튜브와 같은 열에 저항하는 유리</li> <li>스테인레스 스틸/ 뚜껑</li> <li>240°C를 넘지 않는 경우에는 면 모슬린</li> <li>알루미늄 포일(aluminium foil)</li> <li>나일론 필름</li> <li>건열멸균에 대한 제조사 지침이 있는 멸균 컨테이너</li> </ul> </li> </ul>
E.O.(Ethylene Oxide) 가스멸균	
방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>열이나 습기에 민감한 고위험 기구 멸균에 적용하며, 100% 산화에틸렌 가스멸균기는 진공을 이용하여 음압 방식을 사용하며, 혼합 E.O. 가스멸균기는 압력을 이용하여 작동한다.</li> <li>제조사의 지침에 따라 적절한 멸균 조건을 선택하여 사용한다. 멸균기가 가동되면 전습과 가열과정을 거치게 되고 멸균제에 물품을 일정시간 동안 노출시킨다.</li> <li>멸균 종료 후 공기 정화에 일반적으로 50°C에서 12시간, 60°C에서 8시간 소요된다.</li> </ul>
적용물품	<ul style="list-style-type: none"> <li>기구 내관의 크기나 길이에 제한 받지 않으며, 열과 습기에 약해서 고온멸균할 수 없는 물품에 적용한다.</li> <li>물기가 있는 물품과 가죽물품에는 적용하지 못한다.</li> </ul>
주의사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>금속 재질의 카트나 바구니를 사용한다.</li> <li>멸균기 내 공기가 완전히 정화된 후 멸균물품을 꺼낸다. 진공 사이클이 없는 멸균기는 멸균한 물품을 꺼내기 전에 6인치 이상 열고 15분 동안 두어야 한다.</li> <li>멸균물품을 실은 카트를 운반할 때는 밀지 말고 끌어 작업자의 노출을 예방한다.</li> </ul>
과산화수소 플라즈마 가스(Hydrogen Peroxide Gas Plasma) 멸균	
방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>58%의 과산화수소가 멸균원이며 이를 가스화하여 사용하며, 46°C±2°C에서 멸균한다.</li> </ul>
적용물품	<ul style="list-style-type: none"> <li>열에 약한 기구에 적용하며, 내경의 구경과 길이에 따라 사용이 제한되며 제조회사의 권장사항에 따른다.</li> <li>파우더나 종이, 리넨, 셀룰로오스와 같은 흡수성 물질과 액체, 오일은 멸균할 수 없다.</li> </ul>
주의사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>멸균기 사용 후 냄새가 난다면 멸균기를 반드시 점검해야 한다.</li> <li>포장재는 폴리프로필렌(부직포) 혹은 타이백 파우치를 사용한다.</li> </ul>
과초산(Peracetic acid) 멸균	
방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>35% 과초산을 이용하여 55~56°C에서 12분간 침적 후 멸균수로 헹군다.</li> </ul>
적용물품	<ul style="list-style-type: none"> <li>고형 및 유연내시경 중 침적할 수 있는 기구에 적용한다.</li> </ul>
주의사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>침적하는 방식이기 때문에 멸균 후 보관이 어렵다.</li> </ul>

출처) 대한병원감염관리학회. 의료기관의 감염관리. 한미의학. 2011.

표 3.3.3 • 멸균 확인 점검표(예시)

구분	내용	확인		비고
		Y	N	
Mechanical Monitors	1. 내역 (멸균기 작동관리편 Check List 참조)			
Bowie Dick Test	1. 멸균기 가동 준비상태는 확인하였는가?(판넬의 Display 내역 확인)			
	2. 테스트는 매일 (같은 시간) 시행하는가?			
	3. 테스트 팩은 정확히 위치하였는가?			
	4. 테스트 시간은 4분 이내로 준수하였는가?			
	5. 테스트 결과 색상 변화는 선명하고 균일한가?			
	6. 불완전한 결과가 나온 경우 책임자에게 보고하고 관련 조치를 하였는가?			
	7. 결과지는 멸균기 번호와 날짜, 판독자 기록 후 보관하는가?			
Chemical Indicator	1. 멸균 전 후 판독기준은 정확히 알고 있는가?			
	2. CI가 멸균기번호, 유효기간, 작업자 등의 기록을 겸하는 경우 기재 여부를 확인하였는가?			
	3. 모든 멸균팩과 세트에는 Internal Indicator를 넣고 있는가?			
	4. 멸균완료 후 CI 색깔 변화를 확인하였는가?			
	5. 건열멸균의 경우 멸균물품마다 CI가 부착되었는가?			
Biological Indicator	1. 멸균 종류별 BI를 정확히 선택하였는가?			
	2. 사용 주기가 정확하게 지켜지는가?			
	3. 테스트 팩은 정확하게 만들어졌는가?			
	4. 테스트 팩은 지정한 곳에 위치하였는가?			
	5. 멸균완료 후 결과를 확인하였는가?			
	6. 주기적으로 결과를 기록하고 관리하는가?			

확인일자:    년    월    일

확 인 자: \_\_\_\_\_

표 3.3.4 • 멸균 확인 방법

멸균감시 종류	감시 방법	멸균감시주기					
		증기	과산화 수소 가스 플라즈마	과초산	E.O. 가스	건열	
기계적 확인	진공, 온도, 압력, 시간	• 멸균기의 chart, timer, lamp, gauge 등을 통해 확인	모든 회차	모든 회차	업체권장 사항이 따름	모든 회차	모든 회차
확인	보위딕 검사 (Bowie-Dick test)	• 선진공 증기 멸균기의 챔버 내부에 공기 제거와 증기 침투가 적절한지 확인	매일 1회 (매일 첫 번째 사이클에서 시행)				
	진공 누설 검사 (Leak test)	• 멸균기의 최저, 최고 압력의 차이 파악	매주 1회	-	-	-	-
화학적 확인	외부 화학적 지표	• 멸균물품의 포장 외부에 위치 • 내부 지표가 눈에 보이면 외부 지표를 사용하지 않아도 됨	모든 멸균 팩	모든 멸균 팩	-	모든 멸균 팩	모든 멸균 팩
	내부 화학적 지표	• 멸균 물품의 포장 내부에 위치	모든 멸균 팩과 세트	모든 멸균 팩과 세트	모든 회차	모든 멸균 팩과 세트	-
생물학적 확인		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 멸균기의 종류에 따라 승인 받은 상품화된 아포 사용</li> <li>• 생물학적 지표는 멸균이 가장 어려운 장소에 위치</li> <li>• 인체삼입물의 경우, 생물학적 지표가 음성으로 나올 때까지 사용하지 않음</li> <li>• 다음의 경우에는 연속 3회 비정기적 검사 실시                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 멸균기를 처음 설치할 때</li> <li>- 멸균기를 이동할 때</li> <li>- 멸균기에서 오작동이 발생하였을 때</li> <li>- 중대한 수리 후(예, 압력 용기의 용접, 챔버 문/진공 펌프/주요 배관 조립부의 교체 등)</li> </ul> </li> </ul>	최소 매주 1회 (단, 인체 삼입물이 포함된 경우 모든 회차에서 사용)	매일 1회	주 1회	모든 회차	모든 회차
			생물학적 지표: <i>Geobacillus stearothermophilus</i>		생물학적 지표: <i>Bacillus atrophaeus</i>		

출처) 병원중앙공급간호사회, 중앙공급실 업무표준 안내서(II), 2010년

표 3.3.5 • 멸균기 관리 점검표(예시)

구분	내용	확인		비고
		Y	N	
준비	1. 멸균기의 내·외부 상태는 양호한가?			
	2. Chamber drain strainer에 찌꺼기가 끼어 있지는 않는가?			
	3. 압력은 정상범위이며, Recording paper는 준비되어 있는가?			
	4. Leak test는 정상인가?			
	5. Bowie Dick test를 실시하는가?			
	6. 적재차와 레일은 정상인가?			
	7. 환기시스템은 정상적으로 작동되고 있는가?			E.O.가스멸균
적재	1. 멸균할 물품이 증기 또는 E.O.가스멸균에 적합한가?			
	2. Chemical indicator가 멸균할 물품에 부착되어 있는가?			
	3. 물품이 Chamber 벽에 닿지는 않는가?			
	4. BI Test-pack은 적절한 위치에 놓여 있는가?			
	5. 멸균일지에 기록하였는가?			
멸균	1. 세팅된 시간, 온도, 압력을 확인하는가?			
	2. 멸균진행단계(컨디션, 멸균, 건조)를 확인하는가?			
종료	1. 멸균진행 결과를 Recording paper로 확인하는가?			
	2. 물품을 꺼내기 전 보호구를 착용하는가?			
	3. Chemical indicator의 색깔변화를 확인하는가?			
	4. 멸균 후 물품의 상태는 양호한가?			
배양	1. 배양기는 정상적으로 작동하는가?			
	2. Control BI를 확인하는가?			1회/주
	3. BI는 무균법을 지켜 배양하는가?			

확인일자:   년   월   일

확 인 자: \_\_\_\_\_

표 3.3.6 • 멸균 실패 시 관리

멸균기 실패 유형	관리 방법
멸균기 모니터링	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 멸균기록, 멸균 장비의 점검, 멸균과정에 문제가 발생한 경우, 실시한 멸균품의 회수기록 등은 일정기간 보존한다.</li> <li>2. 멸균확인 지시계에 문제가 발생한 경우의 절차에 대하여 규정을 마련하고 이에 따라 조치한다.</li> </ol>
Bowie Dick-test	<p>멸균기 작동 전 첫 번째 테스트에서 오류가 발생하면 재점검하며, 재점검해서도 오류가 발생하면 멸균기의 가동을 중지하고 점검을 실시한다.</p>
기계/화학적 지표	<p>해당 멸균과정을 거친 물품은 즉각 사용을 중지한다.</p>
생물학적 지표	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 증기멸균기에서 인체삽입물이 없는 경우, 1회 양성이면 멸균과정이 적절하지 않았거나 조작하는 사람이 실수하였다는 다른 확인 지표들이 없는 한 모든 물건을 당장 회수할 필요는 없다. 추가적으로 생물학적 모니터링을 시행하여 생물학적 표지자가 양성으로 확인되면 멸균기 점검을 진행하며, 해당 멸균번호에 관련되는 멸균품은 모두 회수하여 재멸균한다. 다음 생물학적 지시계가 음성으로 진행될 때까지 생물학적 지표를 매 멸균주기마다 사용한다. 중대한 수리를 한 경우 3회 연속 실시한 B검사가 음성이면 해당 멸균기를 정상가동한다.</li> <li>2. 증기멸균기 외 다른 멸균기의 경우 1회 양성이면 멸균되지 않은 것으로 간주하고 관련 물품을 모두 회수하여 재멸균한다.</li> <li>3. 회수한 물품은 대장에 기록한다.</li> </ol>

자료원) 대한병원감염관리학회. 의료기관의 감염관리. 한미의학. 2011.

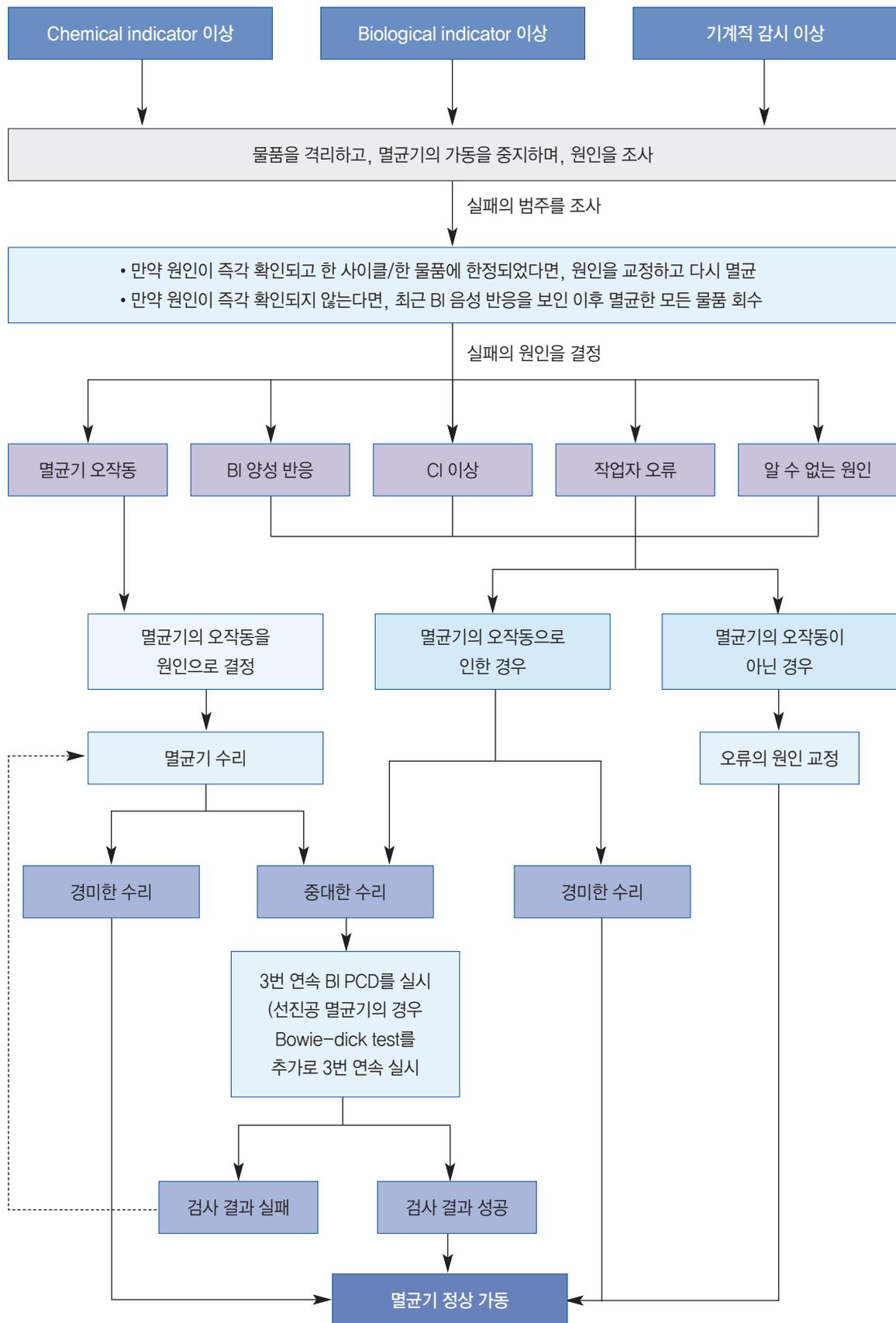


그림 3.3.1 • 기계적, 화학적, 생물학적 지시계에 문제가 발생한 경우 관리 방법  
 (자료원) 병원중앙공급간호사회, 한국멸균관리표준, '증기멸균 과정 이상 발생 시 절차', 2011

표 3.4.1 • 내시경에 사용할 수 있는 높은 수준 소독제(예시)

	Peracetic acid (0.2%)	Glutaraldehyde (≥2.0%)	Ortho- phthalaldehyde* (0.55%)	Hydrogen peroxide/ peracetic acid (7.35%/0.23%)
높은 수준의 소독	-	20~90분 (20~25°C)	제조사사의 권고에 따름	15분 (20°C)
멸균 수준	12분 (50~56°C)	10시간 (20~25°C)	None	3시간 (20°C)
살균 효과에 대한 최소농도 기준	없음	있음 (≥1.5%)	있음 (0.3%)	없음
안전성	눈과 피부의 손상 (농도가 높은 경우)	호흡기계	눈의 자극 피부에 착색	눈의 손상
필수착용 보호구	보안경, 장갑	마스크	보안경	보안경
소독과정	자동	수동 / 자동	수동 / 자동	수동
유기물 존재에 대한 저항성	있음	있음	있음	있음

자료원 : Rutala WA., Weber DJ., Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008.

표 3.4.2 • 호흡치료기구의 소독과 멸균(참고)

항목	분류	세척	소독 혹은 멸균	행균	건조/보관
흡인통 (Suction bottle)	비위험 기구	물리적으로 안과 밖의 표면을 물과 중성세제 또는 효소세척제로 깨끗하게 세척한다.	낮은 수준의 소독제에 담근다.	수돗물로 깨끗이 행군다.	건조 후 보관한다. 보관과정에서 오염되지 않도록 주의한다.
산소가습기 - flow meter	비위험 기구		낮은 수준의 소독제로 닦아준다.		
산소가습기 - 병(bottle)과 발생기	준위험 기구	물리적으로 안과 밖의 표면을 물과 중성세제 또는 효소세척제로 깨끗하게 세척한다.	높은 수준의 소독제에 내부 표면이 접촉될 수 있도록 담근다.	멸균증류수로 행군다.	건조 후 보관한다. 보관과정에서 오염되지 않도록 주의한다.
인공 호흡기 - circuit	준위험 기구	물리적으로 안과 밖의 표면을 물과 중성세제 또는 효소세척제로 깨끗하게 세척한다.	높은 수준의 소독제에 담근다. (소독제와의 접촉 시간은 제조사의 권고에 따름)	멸균증류수로 행군다.	건조 후 보관한다. 보관과정에서 오염되지 않도록 주의한다.
			건조시킨 후 중앙공급실에 멸균(E.O. 가스멸균, 가스플라즈마멸균)을 의뢰한다.		
인공호흡기 표면	비위험 기구		낮은 수준의 소독제로 닦아준다.		
laryngoscope blade	준위험 기구	물리적으로 안과 밖의 표면을 물과 중성세제 또는 효소세척제로 깨끗하게 세척한다.	높은 수준의 소독제에 담근다. (소독제와의 접촉 시간은 제조사의 권고에 따름)	멸균증류수로 깨끗이 행군다.	건조 후 보관한다. 보관과정에서 오염되지 않도록 주의한다.
			건조시킨 후 중앙공급실에 멸균(E.O. 가스멸균, 가스플라즈마멸균)을 의뢰한다.		
laryngoscope handle	비위험 기구		낮은 수준의 소독제로 닦아준다.		
Resuscitation bag	준위험 기구	물리적으로 표면을 물과 중성세제 또는 효소세척제로 깨끗하게 세척한다. 세척 시 백과 입구를 분리하여 꼼꼼히 세척한다.	건조 후 중앙공급실에 멸균을 의뢰한다.		

\* 모든 재사용 기구의 소독과정은 제조사의 권고에 따른다.

**표 3.4.3 • 안과기구의 소독과 멸균(참고)**

항목	분류	세척	소독/멸균수준	행균	건조/보관
안과수술기구 - Speculum - Forcep - Scissor - Marker	고위험 기구	약물, 조직, 혈액 등의 잔유물이 마르기 전에 사용한 후 가능한 한 빨리 세척한다. 단백질이 응집되는 것을 피하기 위하여 섭씨 35도보다 낮은 온도의 물에서 세척제로 세척	멸균		멸균 후 보관과정에서 오염되지 않도록 주의한다.
안압계팁	준위험 기구	약물이나 체액 등의 잔유물이 마르기 전에 사용한 후 가능한 한 빨리 세척하되 물리적으로 기구의 표면을 물과 중성세제 혹은 효소세척제로 깨끗하게 세척	높은 수준의 소독	멸균 증류수로 깨끗이 행군다.	완전히 건조한 후 보관과정에서 오염되지 않도록 주의한다.
각종 진단기구의 표면 - 안압측정기 - 시야측정기 등	비위험 기구		낮은 수준의 소독		

\* 모든 재사용 기구의 소독과정은 제조사의 권고에 따른다.

**표 3.4.4 • 치과기구의 소독과 멸균(참고)**

항목	분류	세척	소독 혹은 멸균	행균	건조/보관
연조직이나 뼈를 관통하는 기구 - Forcep - Scalpels - Bone chisels - Scalers - Surgical burs - Needle - Hand pieces	고위험 기구	제조사의 지침에 따라 파손 가능성 여부를 확인한 후 초음파 세척, 기계 세척, 수동 세척 중 택일하여 시행한다. 특히 수동 세척 시 직원이 다치지 않도록 주의한다.	• 멸균 (치과기구는 화학적 소독이 권장되지 않는다.)		멸균 후 보관과정에서 오염되지 않도록 주의한다.
손상된 조직이나 구강점막에 접촉하는 기구 - Amalgam condensers/ Burnishers - Mirror - Air/water syringes	준위험 기구	제조사의 지침에 따라 파손 가능성 여부를 확인한 후 초음파 세척, 기계 세척, 수동 세척 중 택일하여 시행한다. 특히 수동 세척 시 직원이 다치지 않도록 주의한다.	• 멸균 (치과기구는 화학적 소독이 권장되지 않는다.)		멸균 후 보관과정에서 오염되지 않도록 주의한다.

\* 모든 재사용 기구의 소독과정은 제조사의 권고에 따른다.

표 3.4.5 • 기타 진료 및 검사기구의 소독과 멸균(참고)

항목	분류	세척	소독 혹은 멸균	행균	건조/보관
이비인후과 - Telescope - Otoscope - 이경 - 비경 - 간접 후두경	준위험 기구	약물이나 체액 등의 잔유물이 마르기 전에 사용 후 가능한 한 빨리 세척하되 물리적으로 기구의 표면을 물과 중성세제 혹은 효소세정제로 깨끗하게 세척한다.	높은 수준 소독 또는 멸균	멸균 증류수로 깨끗이 헹구거나 수돗물로 행균 뒤 알코올로 닦아낸다.	완전히 건조한 후 보관과정에서 오염되지 않도록 주의한다.
부인과 - Vaginal speculum	준위험 기구	약물이나 체액 등의 잔유물이 마르기 전에 사용 후 가능한 한 빨리 세척하되 물리적으로 기구의 표면을 물과 중성세제 혹은 효소세정제로 깨끗하게 세척한다.	높은 수준 소독 또는 멸균		멸균 후 보관과정에서 오염되지 않도록 주의한다.
부인과 - 항문/질 초음파 probe	준위험 기구	제조사 권고에 따라 기구에 적합한 세척을 시행한다.	매 환자마다 probe 커버나 콘돔을 교체하고 높은 수준 소독을 시행하되 반드시 제조사의 권고를 따른다.	멸균 증류수로 깨끗이 헹구거나 수돗물로 행균 뒤 알코올로 닦아낸다.	완전히 건조한 후 보관과정에서 오염되지 않도록 주의한다.
비뇨기과 - 방광경	준위험 기구	제조사 권고에 따라 기구에 적합한 세척을 시행한다.	제조사 권고에 따라 높은 수준 소독 또는 멸균 (수술에 사용하는 경우 멸균)	멸균 증류수로 깨끗이 헹구거나 수돗물로 행균 뒤 알코올로 닦아낸다.	완전히 건조한 후 보관과정에서 오염되지 않도록 주의한다.
점막에 접촉하는 체온계 - Electronic - Oral/Rectal	준위험 기구		매 회 단일 커버를 사용하고 높은 수준 소독	멸균 증류수로 깨끗이 헹구거나 수돗물로 행균 뒤 알코올로 닦아낸다.	
고막 체온계	비위험 기구		매 회 낮은 수준 소독		
혈압계 청진기	비위험 기구		낮은 수준 소독		

\* 모든 재사용 기구의 소독과정은 제조사의 권고에 따른다.

**표 B.1 • 환경 소독(Terminal cleaning) 체크리스트(예시)**

일시:	
부서:	
병실:	

• 각 병실 내 환경 표면의 우선 평가점검 대상

접촉이 빈번한 표면	시행	미시행	해당없음
침상 난간/조절손잡이			
상두대			
IV pole(손잡이 포함)			
호출 버튼			
전화기			
침상 테이블			
의자			
싱크			
전등 스위치			
문 손잡이			
욕실문 손잡이			
욕실 전등 스위치			
욕실 보조 손잡이			
샤워 핸들			
변기 손잡이			
욕실 개수대			
변기 좌판			

• 병실 내 기구나 물품이 있을 경우 추가적 평가점검 대상

접촉이 빈번한 표면	시행	미시행	해당없음
수액 조절 펌프			
모니터 조절기			
모니터 조절용 터치스크린			
모니터 케이블			
인공호흡기 조절기			
공조기*			
공기여과필터*			

\* Deep Terminal cleaning 시 점검대상

• 모니터 방법

<input type="checkbox"/> Direct observation	<input type="checkbox"/> Fluorescent gel	
<input type="checkbox"/> Swab culture	<input type="checkbox"/> ATP system	<input type="checkbox"/> Agar slide culture

자료원: 질병관리본부, 다제내성균 감염관리 지침, 2012. <http://www.cdc.go.kr/CDC/notice>(Updated on 15 April 2013).

## C 참고문헌(공통)

- 1) Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities, 2008, CDC web site on HICPAC, [http://www.cdc.gov/hicpac/disinfection\\_sterilization/13\\_0sterilization.html](http://www.cdc.gov/hicpac/disinfection_sterilization/13_0sterilization.html) (Updated on 29 December 2009)
- 2) 대한병원감염관리학회. 의료기관의 감염관리. 한미의학. 2011.
- 3) 병원중앙공급간호사회. 제3차 한국 멸균관리표준. 2011:2,8-9,44
- 4) 대한감염관리간호사회. 감염관리학. 현문사. 2012.

## D 관련 웹사이트

### 1. 국내

- 가. 대한감염관리간호사회 - <http://www.kaicn.org/>
- 나. 대한병원감염관리학회 - <http://www.kosnic.org/>
- 다. 보건복지부 - <http://www.mw.go.kr/>
- 라. 질병관리본부 - <http://cdc.go.kr/>
- 마. 식품의약품안전처 - <http://www.mfds.go.kr/>
- 바. 대한소화기내시경간호학회 - <http://www.ksgna.or.kr/>
- 사. 수술간호사회 - <http://www.kaorn.org/>
- 아. 중앙공급간호사회 - <http://www.kacsdn.or.kr/>

### 2. 국외

- 가. AAMI(Association for the Advancement of Medical Instrumentation) - <http://www.aami.org/>
- 나. AORN(Association of periOperative Registered Nurses)- <http://www.aorn.org/>
- 다. APIC(Association for Professionals in Infection Control and epidemiology, inc)- <http://www.apic.org/>
- 라. APSIC(Asia Pacific Society of Infection Control) - <http://apsic.info/>
- 마. CDC(center for Disease Control and Prevention) - <http://www.cdc.gov/>
- 바. CHICA-Canada(Community and Hospital Infection Control Association Canada) - <http://www.chica.org/>
- 사. EPA(U.S Environmental Protection Agency) - <http://www.epa.gov/>
- 아. European commission - <http://ec.europa.eu/environment/>
- 자. FDA(U.S Food and Drug Administration) - <http://www.fda.gov/>
- 차. NHS(National Institute for Healthcare and Clinical Excellence)- <http://www.nice.org.uk/>
- 카. OSHA(Occupational Safty & health Administration) - <http://www.osha.gov/>
- 타. Sterilizing Research and Advisory Council of Australia- <http://www.sracansw.org/>
- 파. The Jonit commission - <http://www.jointcommission.org/>
- 하. WHO(World Health Organization) - <http://www.who.int/>



D

수술부위감염  
표준예방지침

## 1.1 수술부위감염의 개요 및 위험인자

### 1.1.1 개요

수술부위감염은 주요 의료관련감염으로 2010년 국제보건기구 보고에 따르면 개발도상국에서는 수술 환자의 약 1/3에서 감염이 발생하고, 가장 빈번히 발생하는 의료관련감염이다. 미국이나 유럽 등의 고소득 국가에는 그 발생빈도는 매우 낮지만 여전히 두 번째로 많은 의료관련감염이다[1]. 국내 수술부위감염에 대해 1995년부터 2010년까지 발표된 연구의 체계적 고찰에 따르면, 국내 수술 환자의 약 2~9.7%에서 감염이 발생한다고 보고 되었다[2]. 수술부위감염이 발생하는 경우 입원기간이 연장되고 유병률과 사망률이 증가할 수 있으며, 그로 인한 의료비용 증가와 사회적 비용손실이 발생한다. 수술실 환경의 개선, 수술기술의 발전, 예방적 항생제 투여에도 불구하고 수술부위감염을 완전히 피할 수는 없지만, 근거중심의 예방지침을 준수하는 경우 약 60% 정도를 예방할 수 있을 것으로 예측된다[3]. 수술부위감염은 원인균의 특성, 환자의 기저질환 및 면역상태, 수술의 종류 등 복합적인 요인들에 의해 발생하므로 수술 전, 수술 중, 수술 후 통합적인 환자관리와 예방이 필요하다[1, 4].

### 1.1.2 위험인자

수술부위감염은 대부분이 환자 자신의 몸에 이미 가지고 있는 피부 및 수술개방부위의 상재균에 의해 감염된다[4-5]. 그러므로 피부절개에서 창상 봉합까지의 수술부위가 개방되어 있는 시간 동안 감염의 위험이 높다. 외부 감염원으로서의 오염된 수술환경 또는 수술기구에 의해 개방된 수술부위가 오염되어 수술부위감염이 발생할 수 있다[5]. 수술부위감염의 원인균은 수술의 특성, 절개부위 및 내강 또는 위장관 침범 등에 따라 달라질 수 있으나, 일반적으로 피부상재균인 그람양성알균(*Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* 등)이 주요 원인균이다.[4, 6] 복강 수술을 한 경우에는 그람음성막대균(*Escherichia coli*, *Klebsiella* spp. 등)도 원인균이 될 수 있다[5, 6].

수술부위감염은 환자의 기저질환 및 면역상태, 수술부위 창상등급 및 수술의 특성에 따라 영향을 받는다. 환자와 관련된 요인으로는 환자의 연령, 조절되지 않는 당뇨, 비만, 흡연, 면역억제제 사용, 영양상태 및 수술 전 긴 재원기간 등이 해당된다.[1, 5] 수술부위 창상은 수술과정 중 창상 오염 가능성과 초기 창상의 오염 정도에 따라 청결(clean), 청결-오염(clean-contaminated), 오염(contaminated) 또는 불결-감염(dirty-infected)으로 분류되며 (표 D-1), [1, 5] 수술부위감염 발생은 청결 창상인 경우 5% 미만인 것에 비해 응급으로 시행한 오염 창상인 경우 20%까지도 증가할 수 있다[6]. 수술과 관련된 요인으로는 긴 수술시간, 기구 삽입 여부, 수술부위 혈종 및 괴사 조직 등이며 수술 시 저체온, 저산소증, 수술 전후 고혈당이 발생한 경우 수술부위감염 위험이 증가한다. 이러한 위험인자를 가능한 한 교정함으로써 수술부위감염의 위험을 최소화할 수 있을 것이다[5].

본 수술부위감염 예방지침은 수술 전반에 대한 일반적인 예방지침이며, 그 중에서도 수술부위감염 예방을 위해 기본적으로 적용하는 핵심 권고안을 포함하였다.

표 D-1 • 수술 창상의 분류[1]

분류	정의
청결 창상 (Clean wound)	염증과 감염이 없는 수술 창상으로 호흡기, 소화기, 비노생식기계를 포함하지 않는 수술이 해당된다. 청결 창상은 일차 봉합하고, 필요시 폐쇄 배액관이 삽입될 수 있다. 기준을 만족한다면, 비관통성 외상 후 수술절개 상처는 이 범주에 속한다.
청결-오염 창상 (Clean-Contaminated wound)	수술 중 커다란 오염이나, 수술 전 감염증이 없던 호흡기계, 소화기계, 비노생식기계의 수술 창상이 이에 해당된다. 폐절제술, 감염되지 않은 담도나 총수, 자궁, 구강의 수술 등이 포함된다.
오염 창상 (Contaminated wound)	개방 창상, 오래되지 않은 창상, 무균술을 적용하기 어려운 경우(예를 들어, 개심 소생술) 또는 위장관 파열로 대량 오염된 경우, 급성 감염이 있지만 농이 동반되지 않은 경우, 감염이 있는 비노기계 또는 담도계의 수술 등이 이에 해당한다.
불결 또는 감염 창상 (Dirty or Infected wound)	감염되었거나 천공이 동반된 창상, 괴사된 조직이 있는 오래된 외상성 창상을 포함한다. 이는 수술 전에 이미 수술 후 감염증을 일으킬 수 있는 미생물이 존재한다는 의미이다.

## 1.2 참고지침서

- WHO. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. 2016.
- NICE. Surgical Site Infection 2008/evidence update 2013
- Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, et al. Strategies to Prevent Surgical Site Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. Infection Control & Hospital Epidemiology. 2014;35(S2):S66-S88.
- Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Infect Control Hosp Epidemiol. 1999;20(4):250-78; quiz 79-80.
- CDC/HICPAC. Draft guidelines for the prevention of surgical site infection, 2014.

## 1.3 수술부위감염 예방지침 권고

### 1.3.1 수술 전 감염예방

1.3.1.1 수술 30일 전에 금연하도록 환자에게 교육한다(1B).

1.3.1.2 수술 전 일반비누 혹은 항균비누를 이용하여 목욕이나 샤워를 하도록 권고한다[1, 4-5, 7]. (1B)

WHO와 NICE에서는 피부를 가능한 한 청결하게 유지하고 수술부위 피부의 세균수를 감소시키기 위한 목적으로 수술 전 목욕 또는 샤워를 권고한다[1, 4]. 하지만, 수술 전 목욕/샤워 시 클로르헥시딘을 함유한 비누의 수술부위감염 발생 감소 효과에 대한 여러 연구에서 클로르헥시딘이 포함된 비누 사용을 권고할 만한 충분한 근거를 제시하지 못하고 있다[1, 4, 7]. 총 9개의 연구(7개의 무작위배정 실험연구와 2개의 관찰연구, 총 17,087명)를 체계적 고찰과 메타분석을 하였을 때 클로르헥시딘 비누 사용 시 일반비누를 사용하는 군에 비해 수술부위감염 발생은 큰 차이가 없었다(OR: 0.92; 95% CI: 0.80~1.04). 관찰연구 3개에서는 어느 정도 수술부위감염 발생에 효과적인 것으로 보고되었지만, 연구의 질이 낮아 신뢰할 만한 근거가 되지 못하였다[1]. 지금까지의 연구 결과를 바탕으로 WHO, NICE, SHEA/IDSA 지침에서 수술 전 목욕 또는 샤워 시 클로르헥시딘 비누를 사용할

것에 대한 권고를 결정하지 않고 있다[1, 4, 7]. WHO나 NICE 지침과 동일하게 본 지침에서도 클로르헥시딘이 포함된 항균비누 사용을 일반비누에 우선하여 권고하지는 않는다.

**1.3.1.3 일부 정형외과 및 심혈관 수술을 포함한 고위험 수술 환자 중 황색포도알균이 비강에 집락된 경우 수술 전후 뮤피로신 연고 도포를 고려할 수 있다[1, 7]. (IB)**

황색포도알균은 의료관련감염의 주요 원인균이며, 특히 수술부위감염에서 그러하다. 주로 전비강 내에 집락하고 있고, 집락이 확인된 환자에서 황색포도알균 감염의 위험이 증가한다. 이로 인한 수술부위감염을 예방하기 위한 목적으로 다양한 방법으로 수술 전 비강 내 황색포도알균 탈집락(decolonization)이 시도되었다. 하지만, 지침마다 다양한 권고를 하고 있으며, SHEA/IDSA에서는 고위험 수술 환자에서는 황색포도알균 스크리닝과 탈집락(decolonization)을 권고하고 있는 반면, NICE 지침에서는 권고하지 않고 있다. 2016년 WHO에서 시행한 체계적 고찰 및 메타분석(6개의 무작위 대조연구, 2,385명)에서 뮤피로신을 이용한 황색포도알균 탈집락은 황색포도알균에 의한 수술부위감염을 유의하게 낮추었다(OR 0.46; 95% CI 0.31-0.69). 메타분석에 포함된 대부분의 연구가 정형외과 수술 및 심혈관 수술을 대상으로 하므로, 해당 수술을 받은 환자에서는 수술부위감염 예방 효과에 대한 근거는 높을 것으로 판단된다. 이러한 근거를 바탕으로 WHO에서는 정형외과와 심혈관 수술을 포함한 고위험 수술 환자에서 수술 전 황색포도알균 탈집락을 강하게 권고하고 있다[1].

하지만, 기존의 연구에서 다양한 방법으로 탈집락을 수행하여 아직 표준화된 탈집락 프로토콜이 없으며, 뮤피로신을 지속적으로 사용하는 경우 뮤피로신 내성 균주의 증가가 우려되며, 지역사회나 의료기관에서 뮤피로신 내성이 높은 경우 뮤피로신 도포 방법은 적용될 수 없다는 한계가 있다.

황색포도알균 탈집락을 위해서는 수술 전에 비강 내에 황색포도알균 집락여부에 대한 스크리닝이 필요하고, 탈집락을 위한 연고도포 프로토콜이 있어야 하며, 의료기관 및 지역사회에서 황색포도알균의 뮤피로신에 대한 항생제 내성여부에 대한 기초자료 등이 필요하다. 이를 위해서는 환자와 환자의 담당 의료진, 임상미생물검사실 및 기타 행정적인 지원과 다학제적 협력이 필요한 만큼, 수술 전 비강 내 황색포도알균 탈집락을 획일적 적용하기보다는 의료기관이 특성과 위험도 평가를 통해 결정하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

**1.3.1.4 인공장치를 삽입하는 청결 수술, 청결-오염 수술, 오염 수술<sup>1</sup>의 경우 피부절개 전 예방적 항생제를 투여한다[4, 7]. (IA)**

**1.3.1.5 수술 전 예방적 항생제는 반감기를 고려하여, 피부절개 전 60분 이내에 투여한다. 단, vancomycin, quinolone 계열의 항생제는 피부절개 전 120분 이내에 투여한다[5, 7]. (IA)**

수술 전 예방적 항생제 투여의 목적은 감염이 없는 상태에서 수술 시 절개부위에 내인성 상재균의 수를 낮추어, 수술부위감염 발생을 감소시키는데 있다. 예방적 항생제의 사용은 수술부위에 미생물이 집락을 이루기 전에 사용한다는 점에서 이미 미생물에 오염되어 감염이 의심되는 경우에 치료를 목적으로 사용하는 치료적 항생제와 차이가 있다. 응급으로 시행하는 오염 수술이나 불결-감염상처는 이미 창상 감염이 예상되기 때문에 예방적 목적이 아니라 치료적 목적으로 항생제를 사용하여야 한다[8].

청결 수술인 경우는 일반적으로 예방적 항생제 투여가 권고되지 않지만, 청결 수술이라고 하더라도 인공장치를 삽입하는 수술처럼 수술 후 발생할 감염의 위험이 심각한 경우에는 예방적 항생제 투여가 권고된다[4, 8, 9]. 그 외 대부분의 청결-오염 수술의 경우 예방적 항생제 투여가 권고된다. 오염 수술의 경우는 계획된 수술(elec-

<sup>1</sup> 계획된(elective) 오염 수술의 경우만 해당되며, 응급으로 시행하는 오염 수술인 경우에는 예방 목적이 아니라 치료적 목적으로 항생제를 투여한다. 불결-감염 창상인 경우도 치료적 항생제를 투여한다.

tive surgery)인 경우에 한하여 예방적 항생제의 적응증이 되며, 응급으로 시행하는 오염 수술(예, 위장관 파열 등)은 이 권고의 범주에 해당되지 않는다[8].

예방적 항생제는 수술의 종류에 따라 예상되는 원인균에 효과적인 항생제를 선택하여야 하며, 수술부위 절개가 이루어지기 전에 수술부위에 적절한 농도의 항생제 유지가 필요하므로[9] 항생제의 반감기를 고려하여 수술 전 항생제가 투여되어야 한다. 너무 일찍 투여하는 경우 수술 시에 항생제의 농도가 감소하여 예방 효과를 기대할 수 없다. 일반적으로는 피부절개 전 60분 이내에 투여하는 것이 권고된다[7, 10]. Vancomycin 또는 quinolone 계열의 약제는 천천히 주입하여야 하므로 피부절개 전 120분 이내에 투여를 권고한다. 이 약제는 반감기가 길기 때문에 120분 이내에 투여하여도 수술 중 항생제 혈중농도를 유의하게 낮추지는 않는다[9].

수술시간이 길고 항생제의 반감기가 짧은 경우 항생제 예방 효과를 지속하기 위해서는 수술 중간에 항생제의 재투여가 필요하며, 수술 중 성인에서 1,500mL 이상의 출혈이 있는 경우에도 혈중농도 유지를 위해 재투여가 필요하다[8].

#### 1.3.1.6 비응급 결직장 수술 시 수술 전에 경구 항생제 투여와 함께 장세척을 시행한다[1].(IB)

수술 전 장세척(mechanical bowel preparation)은 수술 전에 하제를 복용하여 장을 비우는 것으로, polyethylene glycol이나 sodium phosphate 등이 사용된다. 결직장 수술을 받는 환자에서 수술 전 장세척의 수술 부위감염 예방 효과에 대해서는 여러 상충되는 의견이 있어 왔다.

최근 WHO에서 시행한 체계적 고찰과 메타분석에 따르면, 수술 전 경구 항생제 투여와 함께 장세척을 시행한 경우 장세척만 시행한 경우에 비해 수술부위감염 발생위험이 감소하였다(OR 0.56; 95% CI 0.37~0.83). 경구 항생제 투여 없이 장세척을 시행한 환자와 장세척을 시행하지 않은 환자를 비교하였을 때에는 두 군 간 수술부위감염(OR 1.31; 95% CI 1.00~1.72) 및 문합부위누설(anastomotic leakage) (OR 1.03; 95% CI 0.73~1.44)의 차이는 없었다. 이러한 근거를 바탕으로 WHO에서는 결직장 수술 시 장세척만으로는 수술부위감염 예방효과를 기대하기 어렵기 때문에 경구용 항생제 투여와 함께 시행할 것을 권고하고 있다[1]. 또한, 위의 권고는 수술 전 예방적 항생제의 정맥 투여를 기본으로 하여 추가적으로 시행하는 것이다.

#### 1.3.1.7 수술에 방해가 되지 않는다면 가능한 한 제모를 하지 않는다. 제모 시에는 수술실 입실 전 클리퍼를 이용하여 시행한다[1, 4-5, 7]. (IA)

제모를 하는 경우 피부에 미세한 손상을 유발하여 미생물에 대한 피부의 정상적인 보호 장벽을 파괴함으로써 수술부위감염 발생위험이 증가한다. 이러한 피부손상을 최소화하기 위한 방안으로 면도기 대신에 클리퍼 사용이 권고되었다. 면도기는 피부에 면도날이 직접적으로 닿는 것에 비해, 클리퍼는 직접적으로 피부에 접촉하지 않고 체모를 제거할 수 있다는 장점이 있다. 그 외의 방법으로 제모크림을 사용하기도 하며, 제모크림 사용 시 시간소요 및 알러지 반응 등의 제한점이 있다[1].

2011년 코크란 메타분석 결과 수술부위 제모를 하지 않아도 제모를 한 경우와 수술부위감염 발생은 차이가 없었고, 반면 면도기를 이용한 제모 시에는 감염이 증가하였다(RR 2.09, 95% CI 1.15~3.80)[11]. 다수의 지침서에서 수술 전에 가능한 한 제모를 하지 않도록 권고하고 있으며, 체모가 수술에 방해가 되어 제모가 필요한 경우에는 일회용 클리퍼 사용이 권고된다[1, 4, 7, 10].

#### 1.3.1.8 금기가 아니라면, 수술 전 환자 피부소독을 위해 알코올이 함유된 클로르헥시딘을 사용한다.[1, 4-5, 7](IB) 알코올이 함유된 클로르헥시딘을 사용할 수 없는 경우 포비돈-아이오다인을 사용할 수 있다. (II)

알코올이 함유된 클로르헥시딘 사용 시 주의점과 금기는 다음과 같다.

- 알코올이 함유된 제품을 사용 시에는 화재의 위험이 있으므로 피부에 도포 후 완전히 마를 때까지 기다려야 하고, 소독제가 고이지 않게 주의한다. 알코올이 함유된 클로르헥시딘은 신생아에게 사용해서는 안 되며, 점막이나 눈에 닿아서는 안 된다. 클로르헥시딘은 뇌, 뇌막, 눈 또는 중이(middle ear)와 닿으면 안 되며, 클로르헥시딘에 알려지기가 있는 환자에서도 금기이다.

WHO에서 시행한 수술 전 피부소독에 대한 체계적 고찰 결과에 따르면 알코올이 함유된 피부소독제(클로르헥시딘 또는 포비돈-아이오다인)와 알코올이 함유되지 않은 소독제를 비교하는 12개의 무작위 대조연구의 메타분석에서 알코올이 포함된 경우 수술부위감염 위험을 유의하게 감소시켰다(OR: 0.60; 95% CI: 0.45~0.78). 알코올이 함유된 제품 간 비교한 6개의 무작위 비교연구 분석 시 클로르헥시딘이 포비돈-아이오다인에 비해 효과적인 것으로 보였다(OR: 0.58; 95% CI: 0.42~0.80). 하지만, 총 6개의 연구 중 4개의 연구에서 수술부위감염 발생이 거의 없었으며, 수술부위감염보다는 세균수를 1차 결과로 평가하였기에 전반적인 연구의 질은 낮은 것으로 보인다. 한편, 알코올을 함유한 포비돈-아이오다인과 알코올을 함유하지 않은 포비돈-아이오다인을 비교 시 수술부위감염 발생에는 차이가 없었지만, 포함된 연구의 질이 낮아 근거강도도 낮다.

이러한 근거를 바탕으로 WHO에서는 알코올이 함유된 클로르헥시딘 사용에 대해 강한 권고를 하였고, NICE와 SHEA/IDSA에서는 알코올 함유 제품(클로르헥시딘 또는 포비돈-아이오다인) 사용을 권고하고 있다. 하지만 국내에서는 알코올이 함유된 포비돈-아이오다인이 아직 도입되지 않아 사용이 제한적이라는 점과 여전히 포비돈-아이오다인이 수술 전 피부소독제로 많이 사용되기 때문에 이를 고려하여 포비돈-아이오다인 사용에 대하여 권고에 포함하였고, 약한 권고등급(category II)을 부여하였다.

**1.3.1.9** 수술 전 적절한 향균비누와 물을 사용하여 손을 씻거나 알코올이 함유된 손소독제를 이용하여 외과적 손위생을 시행한다[1, 4-5, 7]. (IB) \*관련 지침: 손위생 참조

피부에 있는 균무리는 일시적으로 오염되는 일시적 오염균(transient flora)과 지속적으로 상재하고 있는 상재균(resident flora)이 있다. 일반적인 손위생은 일시적 오염균을 제거하는 목적이라면, 외과적 손위생은 손에 있는 일시적 오염균을 제거하고 상재균 수를 최소화하기 위함이다. 손위생 제품은 향균 효과가 즉각적일 뿐 아니라 지속적으로 유지되는 것을 사용하며, 2009년 WHO 손위생 지침에서는 European norm 12791 또는 the American Society for Testing and Materials E-1115 standards를 충족하는 제품을 선택하도록 권고하고 있다[12].

반지, 팔찌, 손목시계는 수술 전에 제거하고, 손톱은 짧게 유지하고 인공손톱은 하지 않는다. 손이 눈에 띄게 오염된 경우 일반비누와 물로 손을 씻고, 손톱 밑의 잔류물은 손톱세정기로 제거하고 가능한 한 흐르는 물에서 씻는다. 그 후 적합한 향균비누 또는 알코올이 함유된 손소독제를 이용하여 외과적 손위생을 시행한다. 향균비누와 물을 이용한 손위생 시에는 손과 아래팔(forearm)을 제조사의 권장시간 동안 문지른다. 보통은 2~5분이며 장시간 손씻기는 불필요하다. 알코올 함유 제품을 이용한 손위생 시에는 적용 시간은 제조사의 권고에 따르는데, 매 수술 전 적어도 3회 이상 적용해야 한다. 알코올제제는 반드시 건조한 손에만 사용하며 손과 아래팔에 바를 만큼 충분한 양을 사용해야 하고 멸균장갑을 착용하기 전에 손과 아래팔을 완전히 건조시킨다[1, 12].

### 1.3.2 수술 전/중 감염예방

- 1.3.2.1 수술부위감염 예방을 목적으로 수술 전에 기존에 투여하였던 면역억제제 투여를 중단하지 않아도 된다[1]. (II)
- 1.3.2.2 수술부위감염 예방을 위하여 암수술 및 심장 수술을 받는 저체중 환자에게 다중영양강화제 사용을 고려한다[1]. (III)
- 1.3.2.3 전신마취하 기관삽관 상태에서 수술을 받는 성인 환자에게 수술 동안 그리고 가능하다면 수술 직후 2~6시간 동안 충분한 산소를 공급한다[1, 7]. (IA)

조직 저산소증은 수술부위감염과 상처 벌어짐(wound dehiscence)의 위험요인이다. 수술부위감염 예방을 위하여 수술 중 그리고 수술 후 충분한 산소 공급( $FiO_2$  80%)에 대한 연구가 진행되었다. 지금까지 진행된 11개의 무작위 대조연구 메타분석에서 전신마취하 수술을 받은 성인 환자에서 수술 중, 그리고 수술 직후 2~6시간동안  $FiO_2$  80%의 산소를 공급한 군에서  $FiO_2$  30~35%의 산소를 공급받은 환자군에 비해 수술부위감염의 위험이 감소하였고, 직결장 수술 환자에서 높은 예방 효과를 보였다. 특히, 충분한 산소공급은 정상체온과 정상혈액량이 유지되었을 때 효과가 최대화될 수 있다. 제한점으로는 권고안을 의료기관에서 적용할 때에는 과산소혈증으로 인한 위험 가능성을 고려하여야 하며, 특히 만성폐쇄성 폐질환 환자에서는 신중하여야 한다. 또한, 수술 후 높은 농도의 산소를 공급하기 위해서는 고유량 산소마크스 착용이 필요하므로 의료기관의 시설이나 비용 측면과 수술 후 2~6시간 마스크를 착용해야 하는 환자의 불편함을 고려하여야 한다[1].

- 1.3.2.4 수술 전후 정상 체온을 유지한다[1, 4, 7]. (IB)

저체온 현상은 수술 중 또는 2시간 이상 소요되는 대수술 후에 흔히 발생하며, 수술실의 낮은 온도와 마취로 인한 체온조절중추의 기능 저하가 흔한 원인이다. 저체온 발생 시 수술부위감염의 위험이 증가한다고 보고되며, 그 외 다른 합병증(심혈관 합병증, 출혈 등)도 발생할 수 있다[13]. 수술 전과 수술 중 가온요법(warming device)을 사용 시 수술부위감염 및 수술 중 출혈을 감소시켰다는 연구 결과가 있다[1, 14]. 그러므로 수술 전과 수술 중 정상체온을 유지하는 것이 권고되며, SCIP의 중재 방법에도 포함된다[7]. WHO에서 시행한 메타분석 결과도 동일한 결과를 보여, WHO에서도 수술 시 가온요법의 사용을 권고하고 있다. 하지만 수술 후 가온요법에 대한 연구는 충분하지 않으며, 적절한 가온요법 기간(수술 전, 중, 후), 목표 체온 및 적절한 가온기구의 종류에 대해서는 권고를 결정할 만한 연구가 부족하여, 이에 대한 추가적인 연구가 필요하겠다[1].

- 1.3.2.5 수술을 받는 성인 환자에게 당뇨병 유무에 상관없이 수술 전후 혈당을 조절하기 위하여 강화된 혈당조절 프로토콜의 사용을 고려할 수 있다. 단, 최적의 혈당 수치를 제시하기에는 아직은 근거가 부족하다.[1, 4-5, 7] (II)

수술 시 환자는 스트레스반응(stress response)이 유발되는데 부신피질호르몬 등의 분해대사 호르몬(catabolic hormone) 분비가 증가하고 인슐린 분비가 감소한다. 결과적으로 일시적인 저인슐린혈증, 인슐린저항성 및 분해대사 항진으로 인하여 당뇨병이 없는 수술 환자에서 고혈당의 위험이 높다[1]. 당뇨병이 있는 환자뿐 아니라 당뇨병이 없는 환자에서도 고혈당 발생 시 수술부위감염 및 사망률이 증가한다는 보고가 있어, 수술 환자에서 혈당조절의 중요성이 강조되었으며, SCIP에 포함된다. 아직 적절한 혈당 수치에 대한 연구가 부족하며, 140~200mg/dL[7](SHEA/IDSA, 2014) 또는 150mg/dL 이하[1] (WHO, 2016) 등으로 다양하게 제시되었다. 하지만 너무 강화된 조절로 인하여 저혈당이 발생할 수 있으므로 주의하여야 한다.

- 1.3.2.6 수술 중 적절한 수액공급으로 혈액동학적 안정성을 유지한다. [1, 4, 7] (II)

창상치유와 감염예방을 위해 조직 내 적절한 산소공급이 중요하다. 이는 수술 중과 수술 후 충분한 산소공급,

정상체온 유지 및 수술 전후 적절한 수액공급으로 혈액동학적으로 안정이 유지되는 경우 가장 효과적이다[1, 7]. 수술 전후 적정 수액공급 방법에 대해서는 아직 결정된 바는 없으나, 수액공급 부족으로 인한 혈량저하(hypovolemia)나 공급과잉으로 인하여 혈량과다증(hypervolemia) 모두 조직 내 산소공급을 감소시키기 때문에 주의가 필요하다[1].

### 1.3.3 수술 후 감염예방

- 1.3.3.1 예방적 항생제를 수술이 종료된 후 24시간 이내로 투여하고 더 연장하지 않는다[1, 4-5, 7]. (IA) 일부 심혈관 수술이나 인공관절치환술 등의 수술에서는 수술이 종료된 후 48시간까지 투여를 고려할 수 있다. (II)
- 1.3.3.2 상처에 배액관이 있다고 하더라도 수술 후에는 반드시 예방적 항생제를 지속하여 투여할 필요는 없다[1]. (II)

예방적 항생제 사용기간에 대한 연구는 이전의 많은 연구들에서 수술 후 예방적 항생제를 단기간 사용하는 군과 장기간 사용한 군을 비교하였는데, 단기간 사용군이 감염률이 더 증가하지 않았고, 장기간 사용 시 비용, 이상반응 등을 비교하여 대개의 경우 수술 후 예방적 항생제의 추가 투여는 불필요하며 24시간 이내로 투여할 것을 권고하고 있다[7]. 최근, 수술이 종료된 이후, 즉 절개부위가 모두 봉합된 이후에는 예방적 항생제를 중단하여도 지속적으로 투여한 군에 비해 수술부위감염 발생위험이 크지 않았다는 보고가 있었다[1, 4]. 장기적인 항생제 사용 시 발생할 수 있는 Clostridium difficile 감염증 및 항생제의 여러 부작용이나 항생제 내성 증가의 우려가 커지고 있는 반면, 수술 후 항생제를 추가로 주지 않는 군과 수술 후에 연장투여한 군의 비교에서 양군의 감염률이 차이가 없었기에 WHO를 포함한 여러 지침에서 수술이 종료된 후에는 예방적 항생제를 연장투여하지 않도록 권고하고 있다[1, 4, 10, 15]. 하지만, 체계적 고찰과 메타 분석에 포함된 대부분의 연구들이 다양한 종류의 수술을 대상으로 소규모 연구이므로 수술의 종류에 따라 세부적인 권고를 내리기는 현재로서는 제한이 있다. 다만, 심혈관 수술 또는 악관절 수술(orthognathic surgery) 시 예방적 항생제를 48시간까지 투여하였을 때 수술부위감염 위험이 감소한다는 일부 보고가 있어, 이 수술에서는 48시간까지 투여를 고려할 수 있다[1]. 또한, 인공관절치환술의 경우 아직 예방적 항생제 투여기간에 대한 연구가 부족하나, 2013 International consensus on periprotthetic joint infection에서도 예방적 항생제는 수술 후 24시간 이내 투여하고 중단할 것을 권고하고 있다[16].

예방적 항생제 사용에 대한 국내 연구는 미미하여 국내 연구를 토대로 권고를 내리기에는 한계가 있다. 추후 예방적 항생제 사용에 대한 국내 연구가 진행되어 국내의 의료환경을 반영한 근거중심의 권고를 할 수 있기를 바란다.

상처에 배액관이 있는 경우 통상적으로 예방적 항생제를 지속하여 투여해 왔으나, 국내뿐 아니라 전 세계적으로 항생제 내성이 증가하고 중요한 보건 문제이므로 불필요한 항생제 사용을 줄이고자 하는 노력이 지속되고 있다. 최근 상처 배액관이 있는 경우 예방적 항생제를 지속하여 투여하는 경우와 그렇지 않은 경우를 비교한 메타 분석 결과에서 항생제를 지속 투여한다고 하더라도 수술부위감염 발생에는 영향을 미치지 않는다고 보고되어, 항생제 투여로 인한 잠재적 위험을 고려하였을 때 배액관이 있다고 하더라도 예방적 항생제 투여를 연장하지 않을 것을 권고하였다[1].

수술 전 예방적 항생제 투여의 목적은 감염이 없는 상태에서 수술 시 절개부위에 내인성 상재균의 수를 낮추어, 수술부위감염 발생을 감소시키는데 있다. 그러므로 수술 전에 이미 미생물 오염이 심하거나 감염이 의심되는 경우에는 감염 치료를 목적으로 치료적 항생제를 투여하여야 한다. 마찬가지로, 수술 후에 수술부위감염이 의심되거나 확인되는 경우에도 치료적 목적의 항생제를 투여하는 것이므로, 예방적 항생제 사용과는 다르다는

것을 이해하고 지침을 적용하는 것이 필요하다. 지침을 잘못 이해하여 치료적 항생제가 필요한 환자에서 예방적 항생제를 투여하여 항생제 선택이 잘못되거나, 감염이 의심되어 치료적 항생제가 필요한 환자에서 예방적 항생제 투여로 오해하여 치료적 항생제를 조기중단하여 감염이 악화되지 않도록 지침 적용 시 지침에 대한 충분한 이해가 필요하겠다.

### 1.3.4 수술팀의 준수사항 및 수술실 환경관리

#### 1.3.4.1 수술 시 수술부위는 고위험 무균영역으로 외과적 무균술을 준수한다.

- 수술에 참여하는 의료진은 청결한 수술복을 입고, 모자, 마스크, 멸균장갑, 멸균가운을 착용한다[5]. (IB)
- 수술복이나 마스크가 눈에 띄게 오염이 되거나 혈액 또는 감염의 가능성이 있는 물질에 노출되었으면 교체한다[5]. (IB)
- 수술에 사용되는 모든 도구는 멸균상태여야 하며, 수술부위는 멸균된 수술포로 덮는다[5]. (IB) \*관련 지침: 무균술 참조
- 수술도구의 멸균 및 재처리는 멸균과 소독지침에 따른다.

#### 1.3.4.2 수술실은 적절한 환경을 유지한다. 수술실의 적절한 환경은 아래와 같다.

- 수술실은 온도 20~24도, 습도 20~60%를 유지한다[5, 17]. (IB)
- 수술실 안은 복도 및 주변 공간에 비해 양압환기 유지가 권고된다[5]. (IB)
- 수술실 안은 충분한 환기가 이루어져야 하고, 공기교환 시 적정 비율의 외부공기(fresh air)를 포함한다<sup>2</sup>[5, 17]. (IB)
- 모든 재순환 공기나 신선한 공기는 필터를 거쳐서 유입되어야 한다 [5]. (IB)
- 기구, 수술에 참여하는 의료진, 환자의 통행 외에는 수술실 문은 닫아 놓고, 필요한 인력 외에는 수술실에 드나드는 인력을 최소화한다[5]. (IB)
- 인공관절수술 환자에서 수술부위감염 위험을 감소시키기 위한 목적으로 층판류(laminar airflow) 환기시스템을 설치할 필요는 없다[1]. (II)

수술실 내의 공기에는 미생물을 포함한 먼지, 실, 보프라기, 피부 각질, 호흡기 비말 등이 포함되어 있다. 수술실 안에 적당한 환기를 유지하려면 이러한 공기 중의 미생물은 위험이 되지 않으므로 적정 환기가 필요하다[5, 17~20]. 수술실은 복도나 주변 공간에 비해 양압을 유지하여 덜 청결한 복도의 공기가 청결한 수술실 안으로 유입되지 않도록 한다. 수술실 내에 이동하는 사람의 수가 많을수록 수술실 공기 내 미생물 수가 증가하므로 수술실 내 이동 인력을 최소화한다[5].

층판류 환기시스템을 사용 시 수술부위 오염을 감소시킬 수 있을 것이라 판단되어 1999년 CDC/HICPAC 지침에서는 인공관절수술을 하는 경우 HEPA필터와 층판류 환기시스템을 고려할 수 있다고 권고되었다[5]. 하지만, 최근 여러 체계적 연구 결과 층판류 환기시스템 사용 시 일반적인 환기시스템을 사용하는 경우와 비교했을 때 수술부위감염 발생의 차이가 없었다[1, 21]. 층판류 환기시스템 설치 및 유지의 비용 효과를 고려하였을 때 수술실에 새로 층판류 환기시스템을 설치할 이유는 없다. 기존에 층판류 환기가 이미 설치된 수술실이라면 수술실의 사용을 중단할 필요 없이 이용할 수 있다[21].

<sup>2</sup> 공기교환주기 기준은 국가 또는 지침에 따라 차이를 보인다. 2004년 CDC/HICPAC Guidelines for environmental infection control in health-care facilities에서는 수술실에서 시간당 15회의 공기교환 및 그중 3회 이상 외부공기를 포함하도록 권고하고 있으며, 최근 ASHRAE지침(2014)과 FGI(2014)은 시간당 20회의 공기교환과 그중 4회 이상 외부공기(fresh air)를 포함하도록 권고하고 있다.

1.3.4.3 수술실은 적절한 방법으로 청소와 소독을 시행한다. 수술실의 청소와 소독 방법은 아래와 같다.

- 수술 도중 눈에 보이는 혈액이나 체액에 기구나 환경 표면이 오염되었을 때는 공인된 소독제를 사용하여 다음 수술이 시작되기 전에 청소한다. (IB)
- 그날 마지막 수술이 끝난 후 공인된 소독제를 사용하여 청소를 한다(terminal cleaning). (IB)
- 오염 또는 불결-감염 수술을 한 후에 일반적인 특수한 청소나 수술실을 폐쇄할 필요는 없다. (IB)

## 미해결 이슈

2016년 WHO 수술부위감염 예방지침에서는 다음과 같은 추가적인 수술부위감염 예방 권고안을 제시하였다. 하지만, 다음과 같은 이유로 본 수술부위감염 예방지침에서 권고하는 것을 보류하였고 본 지침에는 포함하지 않았다.

- 지침의 권고등급이 낮고, 수술의 종류와 상황에 따라 수행 여부가 달리 적용될 수 있는 수술과 관련된 세부 권고안(미해결 이슈 1-4)은 본 지침의 범위에 벗어나므로 본 지침에 포함하지 않았다. 또한, 외부 전문가 의견수렴 과정에서 국내의 실정을 충분히 반영하지 못하는 것으로 판단되는 권고안(미해결 이슈 5~9)도 본 지침에 포함하지 않았다. 추후 국내에서도 적용할 수 있는 수술의 종류에 따라 세분화된 수술부위감염 예방지침 개발이 필요할 것으로 판단된다.
  1. 수술부위감염 예방을 목적으로 복강수술(위장관, 담관 수술) 시 상처보호대(wound protector) 사용을 고려할 수 있다[1, 4, 7].
  2. 수술부위감염 위험을 감소하기 위한 목적으로 트리클로산이 코팅된 봉합사를 사용할 수 있다[1, 4, 7].
  3. 청결 또는 청결-오염 수술 시 포비돈-아이오다인을 이용한 봉합 전 절개부위 세척을 고려할 수 있다[1].
  4. 성인 환자에서 수술 후 감염위험이 높은 수술 봉합부위에 예방적 음압치료를 고려할 수 있다[1].
  5. 임상적으로 적응이 되는 경우 상처 배액관을 제거할 것을 권고하며, 수술부위감염을 예방하기 위하여 상처 배액관의 적절한 제거시점에 대한 근거는 충분하지 않다[1].
  6. 수술포 및 수술가운은 일회용 멸균 비직물 제품 또는 멸균된 재사용 직물 제품을 사용할 수 있다[1].
  7. 수술부위감염 예방을 목적으로 절개부위 플라스틱 접착 드레이프(plastic adhesive incise drapes)를 사용하지 않는다[1, 4, 7].
  8. 수술부위감염 예방을 목적으로 항생제를 이용한 절개부위 세척은 시행하지 않는다[1].(II)
  9. 수술부위감염을 예방하기 위한 목적으로 일차 봉합 수술상처에 일반 드레싱이 아닌 특수 드레싱<sup>3</sup>의 사용은 권고되지 않는다(특수 드레싱 종류: hydrocolloid, hydroactive, silver-containing, polyhexamethylene biguanide dressings 등)[1, 4].

<sup>3</sup>창상부위의 습윤 환경 및 보온성을 유지하여 창상회복을 촉진시키는 목적으로 개발된 드레싱 제품으로 hydrocolloid, hydroactive, silver-containing, polyhexamethylene biguanide dressings 등이 그 예이다.

## 1.4 참고문헌

1. WHO. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. 2016.
2. Lee KY, Coleman K, Paech D, Norris S, Tan JT. The epidemiology and cost of surgical site infections in Korea: a systematic review. *J Korean Surg Soc* 2011;81:295-307.
3. Umscheid CA, Mitchell MD, Doshi JA, Agarwal R, Williams K, Brennan PJ. Estimating the proportion of healthcare-associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32:101-14.
4. NICE. Surgical Site Infection. Available at: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg74>. Accessed Date
5. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:250-78; quiz 79-80.
6. Barie PS. Surgical infections and antibiotic use. In: Townsend JR CM, Beauchamp RD, Evers M, Mattox KL, editors eds. *Sabiston Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. 20 ed. Philadelphia, USA: Elsevier; 2017.
7. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L, et al. Strategies to Prevent Surgical Site Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 2014;35:S66-S88.
8. Network SIG. SIGN 104. Antibiotic prophylaxis in surgery. Healthcare Improvement Scotland; 2014.
9. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm* 2013;70:195-283.
10. Ban KA, Minei JP, Laronga C, Harbrecht BG, Jensen EH, Fry DE, et al. American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical Site Infection Guidelines, 2016 Update. *J Am Coll Surg* 2017;224:59-74.
11. Tanner J, Norrie P, Melen K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2011: Cd004122.
12. WHO. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. 2009.
13. Sessler DI. Complications and treatment of mild hypothermia. *Anesthesiology* 2001;95:531-43.
14. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *N Engl J Med* 1996;334:1209-15.
15. CDC H. Draft guideline for the prevention of surgical site infection. 2014.
16. Gehrke T, Parvizi J. Proceedings of the International Consensus Meeting on Periprosthetic Joint Infection. 2013.
17. CDC. HICPAC meeting summary report, July 17-18, 2014.
18. Facilities Guidelines Institute 2014 Guidelines for the design and construction of health care facilities, 2014.
19. ASHRAE. Ventilation of Health Care Facilities. ANSI/ASHRAE/ASHE Addendum e to Standard 170-2013. 2014.
20. Schulster LM CR, Arduino MJ, Carpenter J, Donlan R, Ashford D, Besser R, Fields B MM, Whitney C, Wong S, Juranek D, Cleveland J. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations from CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HIC-PAC). Chicago, IL: American Society for Healthcare Engineering/American Hospital Association; 2004.

21. Bischoff P, Kubilay NZ, Allegranzi B, Egger M, Gastmeier P. Effect of laminar airflow ventilation on surgical site infections: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases* 2017.

13

## 부록 2

E 지침개발과정



E

## 지침개발과정

## 1 지침 개발 참여자 및 역할

### 1.1 개발위원회

구분	성명	소속 및 전문분야
총책임자	유진홍	가톨릭대학교 의과대학 감염내과
위원장	최정현	가톨릭대학교 의과대학 감염내과
위원	김옥선	KC대학교 간호학과
위원	김성란	고대구로병원 감염관리팀
위원	박은숙	연세대 세브란스병원 감염관리팀
위원	박선희	가톨릭대학교 의과대학 감염내과
위원	신명진	분당서울대병원 감염관리팀
위원	유소연	가톨릭대학교 성빈센트병원 감염관리팀
위원	유현미	인제대 상계백병원 감염관리팀
위원	은병욱	을지대학교 의과대학 소아청소년과
위원	이재갑	한림대학교 의과대학 감염내과
위원	이혁민	연세대학교 의과대학 진단검사의학과
위원	최준용	연세대학교 의과대학 감염내과
위원	한수하	순천향대학교 간호학과

### 1.2 분야별 개발팀

분야	구성원
의료관련감염 예방관리의 개요	책임: 박은숙 (연세대 세브란스병원 감염관리팀)
감염관리체계 및 프로그램	유진홍 (가톨릭대학교 의과대학 감염내과) 김미나 (울산대학교 의과대학 진단검사의학과) 김경미 (가톨릭대학교 간호대학) 천희경 (경희대학교병원 감염관리팀) 정재심 (울산대학교 간호학과) 이지영 (서울성모병원 감염관리팀)
의료관련감염 예방관리 일반지침	책임: 유소연 (가톨릭대학교 성빈센트병원 감염관리팀)
무균술, 손위생	김옥선 (KC대학교 간호학과) 최지연 (중앙대병원 감염관리팀) 최종림 (삼성서울병원 감염관리팀) 이승은 (고대안암병원 감염관리팀)
감염예방을 위한 주사실무	김성란 (고대구로병원 감염관리팀) 은병욱 (을지대학교 의과대학 소아청소년과) 조난형 (강남세브란스병원 감염관리팀) 한시현 (단국대학교병원 감염관리팀)
표준주의와 전파경로별 격리지침	이재갑 (한림대학교 의과대학 감염내과) 용동은 (연세대학교 의과대학 진단검사의학과) 곽이경 (인제대학교 의과대학 감염내과) 서유빈 (한림대학교 의과대학 감염내과) 차경숙 (선문대학교 간호학과)

분야	구성원
환경관리	책임: 한수하 (순천향대학교 간호학과)
환경관리, 의료폐기물관리, 세탁물관리	최준용 (연세대학교 의과대학 감염내과) 홍기호 (서울의료원 진단검사의학과) 김진화 (순천향대병원 감염관리팀) 연정화 (국민건강보험공단 일산병원 감염관리팀)
삽입기구 관련 감염 예방지침	책임: 최정현 (가톨릭대학교 의과대학 감염내과)
삽입기구 관련 감염 예방지침 총괄	박선희 (가톨릭대학교 의과대학 감염내과) 권오미 (연대세브란스병원 감염관리팀) 이동건 (가톨릭대학교 의과대학 감염내과)
인공호흡기 관련 폐렴	이미숙 (경희대학교 의과대학 감염내과) 유현미 (인제대 상계백병원 감염관리팀) 엄중식 (한림대학교 의과대학 감염내과)
중심정맥관 관련 혈류감염	김홍빈 (서울대학교 의과대학 감염내과) 최평균 (서울대학교 의과대학 감염내과) 김은진 (서울대병원 감염관리팀)
유치도뇨관 관련 요로감염	최영화 (아주대학교 의과대학 감염내과) 최재필 (서울의료원 감염내과)

### 1.3 부록 지침개발팀

분야	구성원
수술부위감염	최희정 (이화대학교 의과대학 감염내과) 김영근 (연세대학교 의과대학 감염내과) 손희정 (이대목동병원 감염관리팀)
의료기관의 다제내성균 감염예방지침 개정	책임: 신명진 (분당서울대병원 감염관리팀) 이혁민 (연세대학교 의과대학 진단검사의학과) 김의석 (서울대학교 의과대학 감염내과) 정선영 (건양대학교 간호대학) 최정화 (건국대학교병원 감염관리팀) 김수현 (고대안산병원 감염관리팀)

### 1.4 외부 자문

- 대한감염학회
- 대한감염관리간호사회
- 대한임상미생물학회
- 대한중환자의학회
- 대한요로생식기감염학회
- 대한외과감염학회
- 중소병원감염관리네트워크(감염관리실무자)

### 1.5 분야별 지침 원고 작성자 및 피어리뷰

분야별 지침의 원고는 아래의 작성자가 작성 후, 개별 분야별 지침개발팀의 참여인원이 내용을 리뷰 하였다.

- 감염관리체계와 프로그램: 박은숙
- 무균술, 손위생: 김옥선
- 감염예방을 위한 주사실무: 김성란
- 표준주의 및 전파경로별 격리지침: 이재갑
- 환경관리: 한수하
- 삽입기구 관련 감염 및 수술부위감염 예방지침: 박선희
- 의료기관의 다제내성균 감염예방지침: 신명진

## 2 지침의 목적과 범위 및 적용대상

### 2.1 지침의 목적

본 지침은 국내외 보고된 근거중심 예방지침을 바탕으로 개발하여, 우리나라의 현 실정에 맞는 기본적인 표준 예방지침을 개발하고 보급하여 의료관련감염 예방을 목적으로 한다. 의료기관은 본 지침에서 제시하는 기본적인 원칙을 토대로 기관의 환경과 자원을 반영한 구체적인 방법과 절차를 수립하여 적용한다.

### 2.2 지침의 범위

본 지침은 의료관련감염 표준예방 방법을 총괄하는 지침으로 의료기관의 감염관리 체계 및 프로그램, 감염예방 일반지침(무균술, 손위생, 감염예방을 위한 주사실무, 표준주의 및 전과경로별 격리지침), 환경관리, 삼입기구관련 감염 및 수술부위감염 예방지침을 포함한다. 부록으로 의료기관의 다제내성균 감염예방지침 개정, 기존에 개발된 의료기관의 클로스트리듐 디피실레 예방지침 및 소독과 멸균지침을 첨부한다.

### 2.3 지침의 적용대상

본 지침은 기본적으로 모든 의료기관과 의료종사자가 적용대상이다. 의료기관의 특성과 의료종사자의 업무에 따라 각 분야별 지침의 주요 적용대상은 차이가 있을 수 있다. 본 지침의 전체 분야의 적용대상은 병원급 이상의 급성기 의료기관이며, 요양병원 등에서는 본 지침을 참고하여 각 기관이 가능한 자원상황을 토대로 최대한의 방법을 모색하여 적용한다. 감염예방 일반지침과 환경관리는 모든 의료 현장에서 반드시 준수해야 할 기본적인 원칙과 방법을 제시한 것이므로 모든 의료기관은 기관의 특성과 자원을 반영하여 구체적인 방법을 모색하여 적용하고 의료종사자는 이를 준수한다. 삼입기구 관련 감염 및 수술부위감염 예방지침은 해당 환자를 진료하는 모든 의료기관 및 의료종사자에게 적용된다.

## 3 지침서 개발 방법

- 의료관련감염 표준예방지침(총괄) 개발기간: 2016년 9월~2017년 5월 (9개월)
- 개발 방법: 본 지침 권고문안을 개발하기 위하여 수용개작 방법을 적용하였다. 수용개작 과정은 한국보건의료연구원의 임상진료지침 실무를 위한 핸드북을 참고하여 적용하였다[182]. 예외적으로, 다제내성균 감염예방관리 분야는 새로이 개발된 지침이 아닌 기존 지침의 업데이트이므로 수용개작 방법을 따르지 않고, 최근 발간된 국내외 지침서와 문헌을 전문가 고찰 및 합의에 의해 개정하는 것으로 하였다.

### 3.1 개발위원회 구성 및 운영

- 본 지침의 개발은 2016년 9월 질병관리본부 정책용역사업으로 시작하였다. 의료관련감염 표준예방지침(총괄) 개발위원회는 대한의료관련감염관리학회 회장을 총책임자로 하여 지침개발 책임연구원 및 위원회 위원장 1인과 대한의료관련감염관리학회 감염관리전문가(감염내과 3인, 소아청소년과(소아청소년감염분과) 1인, 감염관리간호사 7인, 임상미생물학 전문의 1인) 등 총 13인을 포함하였고, 33명의 유관 학회의 감염관리전문가(감염내과 13인, 감염관리간호사 17인, 임상미생물학 전문의 3인)를 자문위원으로 포함하여 총 46명의 분야별 지침개발팀을 구성하였다.
- 분야별 지침개발팀은 주요 영역으로 개요, 일반지침, 삼입기구 및 수술부위감염, 환경관리, 다제내성균 감염

예방지침으로 크게 나누었다. 일반지침의 세부영역으로 무균술, 손위생, 주사실무, 표준주의와 전파경로별 격리지침으로 세부 분류하여 작업하였다. 삽입기구 및 수술부위감염 예방지침의 세부영역으로 유치도뇨관 관련 요로감염, 중심정맥관 관련 혈류감염, 인공호흡기 관련 폐렴, 수술부위감염으로 세부영역으로 분류하여 운영하였다.

- 본 지침의 이해당사자는 1) 핵심작업반(working group): 지침서를 개발하는 지침개발 위원회와 분야별 지침 개발팀; 2) 전문가(expert group): 내부 및 외부 감염관리전문가 및 해당 분야 전문가; 3) 지침서 활용대상(end user): 감염관리실무자 및 의료기관 의료진이다(그림 E-1).
- 개발위원회, 분야별 개발팀 및 이해당사자의 역할은 아래 3.4. 표준예방지침 수용개발 과정표에 기술하였다.

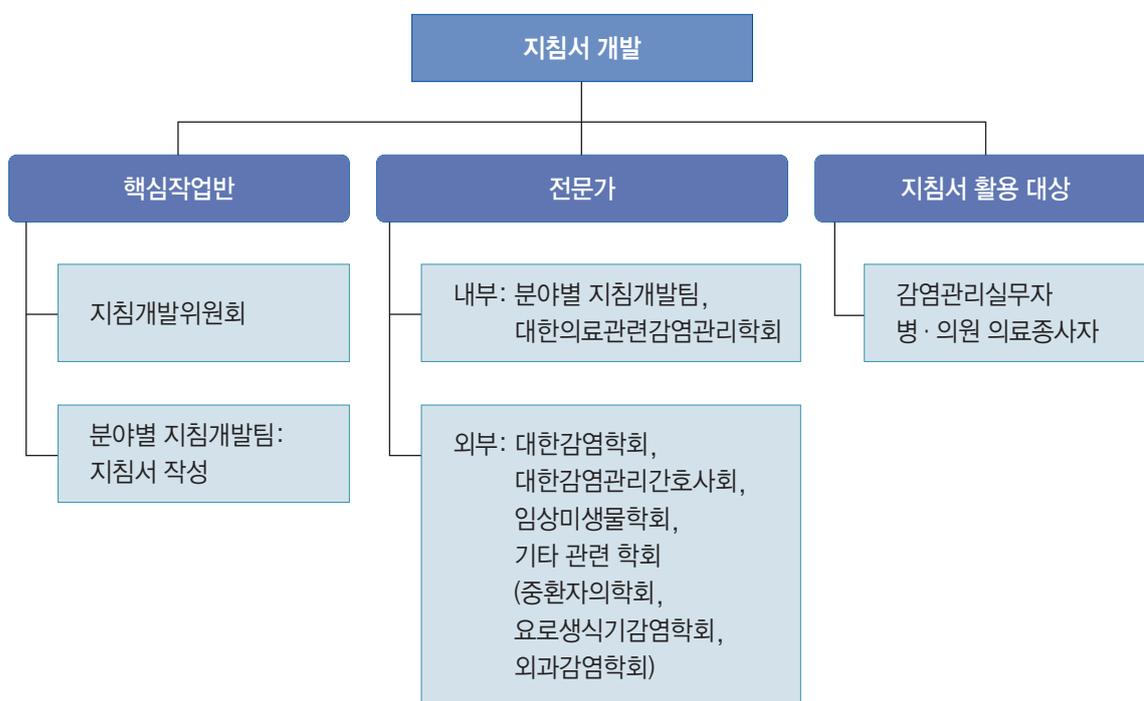


그림 E-1 • 의료관련감염 표준예방지침(총괄) 관련 이해당사자(stakeholder)의 구성

## 3.2 표준예방지침서 개발

### 3.2.1 근거수준 및 권고등급 방법 결정

근거수준의 기준은 HICPAC에서 사용한 modified GRADE (Grading of Recommendations Assessments, Development and Evaluation)을 사용하였으며[12], 분야별 지침개발팀에서 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 개발위원회 및 분야별 지침개발팀에서 합의하여 권고등급을 조정하였다. 또한, 외부 의견수렴 과정에서 국내 의료실정을 충분히 반영하지 못하여 이해상충이 발생한 일부 권고안은 본 지침에서는 권고를 보류하기로 결정하고 미해결로 분류하였다.

근거강도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 높음 - 효과의 추정치가 실제 효과에 가깝다는 것을 매우 확신할 수 있다.</li> <li>• 중등 - 효과의 추정치에 대한 확신을 중등도로 할 수 있다. 효과의 추정치는 실제 효과에 근접할 것으로 보이지만 상당히 다를 수도 있다.</li> <li>• 낮음 - 효과의 추정치에 대한 확신이 제한적이다. 실제 효과는 효과 추정치와 상당히 다를 수 있다.</li> <li>• 매우 낮음 - 효과의 추정치에 대한 확신이 거의 없다. 실제 효과는 효과의 추정치와 상당히 다를 것이다.</li> </ul>
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

권고등급	강하게 권고 (Category I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 순이득 또는 위해가 확실한 중재</li> <li>• Category IA - 근거강도 높음-중등도</li> <li>• Category IB - 근거강도 낮음-매우 낮음 또는 이미 확립된 업무</li> <li>• Category IC - 법령 또는 규제</li> </ul>
	약하게 권고 (Category II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 순이득과 위해의 저울질 평가가 필요한 중재</li> <li>• 근거강도 범위: 높음-매우 낮음</li> </ul>
	미해결	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이득과 위해의 저울질을 평가가 불명확함</li> <li>• 근거강도 범위: 높음-매우 낮음</li> </ul>

### 3.3 표준예방지침 수용개발 과정

본 지침의 수용개발 방법은 한국보건 의료연구원의 임상진료지침 실무를 위한 핸드북을 참고하여 적용하였다 [8].

단계	단계별 내용	역할
지침개발 계획단계	진료지침 개발 관련 위원회의 구성 개발계획단계에서의 기획 및 합의	개발위원회
수용개발 준비단계	핵심질문 작성 및 질문확정 예방지침의 검색 및 선별 예방지침의 질 평가 수용개발에 사용될 예방지침 선정	분야별 지침개발팀
수용개발단계: 권고안 개발단계	핵심질문별 근거강도 및 권고등급 정리	분야별 지침개발팀
	권고안 초안 작성 및 권고등급 내부 합의	분야별 지침개발팀 & 개발위원회
	감염관리실무자 의견수렴 및 반영: 수용성 및 적용성 평가	중소병원 감염관리실무자
	감염관리 외부전문가 의견수렴 및 반영: 수용성 및 적용성 평가	감염관리전문가
	세부지침 관련 학회 의견 수렴	관련학회*
	공청회: 지침사용자 의견 반영	지침사용자
	외부 의견 및 국내 수용성 및 적용성을 고려한 권고안 채택을 위한 최종 합의	분야별 지침개발팀 & 개발위원회
수용개발단계: 집필단계	진료지침 초안의 작성 확정된 권고안의 요약(표) 제시 개발과정 및 방법에 대한 서술 근거 혹은 배경(background)에 대한 서술 별첨자료의 제시	분야별 지침개발팀 & 개발위원회
확정단계	관련기관의 검토 및 인증	관련기관
보급단계	출판 및 보급	개발위원회

### 3.3.1 핵심질문 선정

각 분야별 개발팀은 해당 분야에 대한 핵심질문을 선정하였다.

핵심질문은 우리나라의 의료기관에 방문 또는 입원하는 환자에 적용되며(P), 세부 영역별 해당 예방중재 방법을 시행한 경우(I, intervention)와 중재 방법을 시행하지 않은 경우(C, comparison)와 비교 시 감염예방(O, Outcome)에 효과가 있는지에 대한 질문으로 구성된다. 예방지침의 특성상 이미 의료현장에서 확립된 방법이나 법령 및 필수요소 등에 대해서는 PICO에 해당되는 구체적인 핵심질문을 선정하지 못한다고 하여도(일반지침 및 환경관리), 핵심질문에 포함하였다.

#### 감염관리체계 및 프로그램

(1) 의료기관에서 감염예방을 위하여 효율적인 감염관리체계의 구성요소와 역할은 무엇인가?

감염관리위원회의

감염관리실

감염관리전문가

(2) 감염관리의 핵심 프로그램은 어떠한 항목을 포함해야 하는가?

감염관리 프로그램의 계획

의료관련감염 감시

감염관리 규정 및 지침의 개발과 관리

의료관련감염의 예방과 감소 방법

감염관리 규정이나 지침의 이행 모니터링

교육 및 훈련

신속대응체계

(3) 감염관리와 공조가 필요한 연관 프로그램은 무엇인가?

(4) 감염관리를 위해 필수적인 지원체계는 무엇인가?

#### 감염예방 일반지침: 무균술

(1) 무균술 적용 부위 확인 및 관리

무균술 적용 부위 확인과 관리가 필요한가?

(2) 손위생

언제 손위생을 적용할 것인가?

(3) 장갑착용

외과적 무균술 적용 시 멸균장갑 착용이 필요한가?

표준 무균술 적용 시 청결장갑 착용이 적절한가?

(4) 무균영역 확보

무균영역의 크기가 넓은 경우 어떻게 효과적으로 무균영역을 확보할 것인가?

이동이 가능한 무균영역의 경우 어떻게 관리하는가?

(5) 고위험 무균영역

무균부위가 광범위하거나 시술, 수술 시에는 어떤 무균술을 적용할 것인가?

고위험 무균 영역에서의 물품과 기구는 서로 접촉해도 오염되지 않는가?

고위험 무균영역에서는 멸균장갑을 반드시 착용해야 하는가?

고위험 무균영역에서의 보호구 착용은 반드시 필요한가?

(6) 저위험 무균영역

저위험 무균영역에서는 장갑 착용이 필요한가?

(7) 환경관리

무균술 적용 전에 환경관리가 필요한가?

(8) 비접촉술

무균영역의 오염을 예방하기 위해 비접촉술이 필요한가?

(9) 교육

의료종사자들이 무균술을 준수하도록 어떤 노력이 필요한가?

**감염예방 일반지침: 손위생**

- (1) 의료기관 내 관리체계 구축 시 감염예방에 효과적인가?  
 손위생 내부 지침이 필요한가?  
 의료종사자들에게 정기적인 손위생 교육은 필요한가?  
 손위생 시설과 설비 구축이 필요한데, 구축안된 곳은 어떻게 할 것인가?  
 손위생 감시와 감시결과 활용이 손위생 수행률을 높이는데 효과적인가?
- (2) 어떠한 상황에서 손위생 수행 시 감염예방에 효과적인가?  
 손에 혈액이나 체액이 묻었을 경우 효과적인 손위생 방법은 무엇인가?  
 화장실 이용 후 효과적인 손위생 방법은 무엇인가?  
 아포를 형성하는 세균에 오염된 손은 어떤 손위생 방법을 적용하는 것이 효과적인가?  
 눈에 보이는 오염이 없는 경우의 손위생 방법은 무엇인가?  
 손위생을 해야 하는 상황은 언제인가?
- (3) 감염예방에 효과적인 적절한 손위생 방법은 무엇인가?  
 물과 비누를 이용하여 손위생을 할 경우 적절한 방법은 무엇인가?  
 물 없이 적용하는 손소독제를 이용하여 손위생을 할 경우 적절한 방법은 무엇인가?  
 외과적 손위생은 어떻게 하는가?
- (4) 어떠한 손위생 물품을 사용하고 관리해야 감염예방에 효과적인가?  
 손소독제의 선택에 살균력과 자극성 검토가 필요한가?  
 손위생 제품 선택 시에 오염 위험 정보와 사용 중인 손위생 제품과의 상호작용 검토가 필요한가?  
 손소독제 사용 중 보충하면 감염의 위험이 있는가?  
 물 없이 적용하는 손소독제를 사용 중 보충하면 감염의 위험이 있는가?  
 고체비누가 오염되지 않도록 하기 위해서는 어떤 방법이 효과적인가?
- (5) 손의 적절한 피부관리가 감염예방에 효과적인가?  
 피부염 관리 방법에 대한 정보의 제공이 필요한가?  
 로션과 크림 사용이 손의 건조와 자극 예방을 위해 필요한가?  
 손톱을 짧게 하고, 인공손톱을 사용하지 않는 것은 감염예방에 효과적인가?  
 물과 비누로 손씻기 후 추가적인 물 없이 적용하는 손소독제를 바르는 것은 적절한가?
- (6) 장갑착용 시 손위생을 수행하는 경우 감염예방에 효과적인가?  
 장갑을 착용하더라도 손위생이 필요한가?  
 혈액이나 체액 등에 노출되거나 점막 또는 손상된 피부와 접촉 시 손위생 후 장갑 착용이 필요한가?  
 환자마다 장갑 교환이 필요한가?  
 동일한 환자 간도 시에도 오염된 부위로부터 다른 부위 접촉 시 장갑을 교환해야 하는가?

**감염예방 일반지침: 감염예방을 위한 주사실무**

- (1) 주사실무 시 감염예방을 위해 적절한 무균술은 무엇인가?
- (2) 주사실무 시 감염예방을 위하여 적절한 개인보호구는 무엇인가?
- (3) 주사실무 시 감염예방을 위하여 적절한 의약품의 준비와 보관 방법은 무엇인가?
- (4) 주사실무 시 감염예방을 위하여 주사제가 들어 있는 주사기와 주사바늘은 어떻게 운반하는 것이 적절한가?
- (5) 주사실무 시 감염예방을 위하여 수액 주입 방법은 무엇인가?
- (6) 주사실무 시 감염예방을 위하여 관류 용액의 사용 방법은 무엇인가?
- (7) 주사실무 시 감염예방을 위하여 적절한 주사기와 주사바늘 관리 방법은 무엇인가?
- (8) 주사실무 시 감염예방을 위하여 적절한 주사용 약물의 관리 방법은 무엇인가?
  - 약물의 보관과 사용
  - 다회용량 바이알의 보관과 사용

### 환경관리

(1) 환경관리의 구성요소는 무엇이며, 각각에 해당되는 내용은 무엇인가?

- 환자 치료영역의 청소와 소독
- 혈액 및 체액에 오염된 환경관리
- 카페트와 천으로 된 가구
- 환자 치료영역 내의 꽃과 식물
- 특수한 미생물
- 환경에 대한 검사
- 의료기관의 세탁물과 의료폐기물관리

### 인공호흡기 관련 폐렴 예방지침

(1) 인공호흡기 관련 폐렴을 예방하기 위하여 인공호흡기 사용을 최소화하는 방법은 무엇인가?

- 호흡기 치료가 필요한 환자에서 인공호흡기 사용을 최소화하는 방법은 무엇인가?
- 인공호흡기를 유지하고 있는 환자에서 인공호흡기 사용을 최소화하는 방법은 무엇인가?
- 인공호흡기를 유지하고 있는 환자에서 인공호흡기 관련 폐렴을 예방하기 위하여 호흡기 분비물의 흡인을 방지하는 방법은 무엇인가?
- 삼관경로에 따른 감염위험의 차이가 있는가?
- 상체거상이 인공호흡기 관련 폐렴을 예방하는데 효과적인가?
- 기관내관 사용과 관련되어 흡인을 방지하는 방법은 무엇인가?

(2) 인공호흡기를 유지하고 있는 환자에서 인공호흡기 관련 폐렴을 예방하기 위하여 효과적인 인공호흡기 회로 및 기구관리 방법은 무엇인가?

- 인공호흡기 회로의 교환주기 및 관리 방법은 무엇인가?
- 흡인카테터의 종류 및 적절한 관리 방법은 무엇인가?
- 흡인통과 연결튜브의 적절한 관리 방법은 무엇인가?

(3) 인공호흡기를 유지하고 있는 환자에서 인공호흡기 관련 폐렴을 예방하기 위하여 구강인두 및 위장관의 균집락을 감소시키는 방법은 무엇인가?

- 클로르헥시딘을 이용한 구강위생이 폐렴을 예방하는데 효과적인가?
- 전신적 항생제 투여가 폐렴을 예방하는데 효과적인가?
- 스트레스성 궤양 예방치료가 폐렴 발생에 미치는 영향은 무엇인가?

(4) 인공호흡기를 유지하고 있는 환자에서 감염예방을 위한 일반적인 방법은 무엇인가?

### 중심정맥관 관련 혈류감염 예방지침

(1) 중심정맥관 관련 감염을 예방하기 위하여 적절한 중심정맥관 삽입부위는 어디인가?

(2) 중심정맥관 관련 감염을 예방하기 위하여 적절한 중심정맥관의 종류는 무엇인가?

(3) 중심정맥관 관련 감염을 예방하기 위하여 중심정맥관 제거시점은 언제인가?

(4) 중심정맥관 삽입 및 관리 시 적절한 무균술은 무엇인가? 효과적인 피부소독 방법은 무엇인가?

- 중심정맥관 삽입 및 조작 시 손위생 및 무균술은 방법은 무엇인가?
- 중심정맥관 삽입 및 교체 시 최대멸균차단은 감염예방에 효과가 있는가?
- 감염예방을 위한 효과적인 피부 소독제의 종류 및 방법은 무엇인가?

(5) 중심정맥관 삽입부위 드레싱 방법 및 드레싱 교환 주기는 무엇인가?

- 감염예방을 위한 효과적인 삽입부위 드레싱 방법은 무엇인가?
- 멸균된 거즈 또는 멸균된 투명한 반투과성 필름 드레싱은 감염예방을 위하여 얼마나 자주 교환하는 것이 필요한가?

(6) 중심정맥관 관련 감염을 예방하기 위하여 수액주입세트의 교환주기 및 관리 방법은 무엇인가?

- 수액주입세트의 적절한 교환주기는 무엇인가?
- 수액주입세트를 중심정맥관에 연결 시 적절한 소독 방법은 무엇인가?

(7) 중심정맥관 관련 혈류감염 감염률 증가 시 고려할 수 있는 중재 방안은 무엇인가?

(8) 중심정맥관 삽입 및 관리 시 권고되지 않는 사항은 무엇인가?

(9) 중심정맥관 관련 감염 예방지침의 수행률을 향상시킬 방안은 무엇인가?

**유치도뇨관 관련 요로감염 예방지침**

- (1) 유치도뇨관 관련 요로감염 예방을 위하여 유치도뇨관 삽입의 적응증은 무엇인가?
  - 유치도뇨관 삽입이 필요한 경우는?
  - 유치도뇨관 삽입이 불필요한 경우는?
  - 유치도뇨관 삽입의 대체 방법은 무엇인가?
- (2) 유치도뇨관 관련 요로감염 예방을 위하여 필요한 의료기관 내 관리체계는 무엇인가?
- (3) 유치도뇨관 관련 요로감염 예방을 위하여 유치도뇨관의 올바른 삽입 방법은 무엇인가?
- (4) 유치도뇨관 관련 요로감염 예방을 위하여 유치도뇨관의 적절한 유지관리 방법은 무엇인가?
- (5) 유치도뇨관 관리에서 요로감염을 예방하기 위해 권고하지 않는 사항은 무엇인가?

**수술부위감염 예방지침**

- (1) 수술 전 감염예방
  - 수술 환자에서 수술 전 금연이 수술부위감염 예방에 효과적인가?
  - 수술 환자에서 수술 전 샤워/목욕이 수술부위감염 예방에 효과적인가?
  - 수술 환자에서 수술 전 비강 황색포도알균 탈집락이 수술부위감염 예방에 효과적인가? 어떤 수술에서 효과적인가?
  - 수술 환자에서 수술 전 예방적 항생제의 투여 적응증이 되는 수술의 종류는 무엇인가? 수술부위감염 예방을 위한 예방적 항생제의 최적의 투여시점은 언제인가?
  - 결장장 수술 환자에서 장세척과 경구용 예방적 항생제 투여가 수술부위감염 예방에 효과적인가?
  - 수술 환자에서 수술 전 제모를 하지 않는 것이 수술부위감염 예방에 효과적인가? 제모가 필요한 경우는 어떤 방법이 가장 적절한가?
  - 수술부위감염 예방에 가장 적절한 수술부위 피부 소독제는 무엇인가?
  - 수술부위감염 예방을 위한 적절한 외과적 손위생 방법은 무엇인가?
- (2) 수술 전/중 감염예방
  - 기존에 면역억제제를 투여하던 환자에서 수술 전후 면역억제제 투여를 중단하는 것이 수술부위감염 발생을 낮출 수 있는가?
  - 중증질환(암) 또는 저체중 환자에서 수술 전 다중영양강화가 수술부위감염 발생을 낮추는데 효과적인가?
  - 수술 환자에서 수술 중, 후 과산소공급이 수술부위감염 발생 감소에 효과적인가?
  - 수술 환자에서 수술 시 정상체온 유지가 수술부위감염 발생 감소에 효과적인가?
  - 수술 환자(당뇨병 환자 및 비당뇨병 환자)에서 혈당조절을 위한 강화된 프로토콜을 사용하는 것이 수술부위감염 발생을 낮추는데 효과적인가? 효과적이라면 적정 혈당수치는 얼마인가?
  - 수술 환자에서 수술 중 혈액학적 안정이 수술부위감염 발생 감소에 효과적인가?
- (3) 수술 후 감염예방
  - 수술 환자에서 수술 후 예방적 항생제의 연장투여가 수술부위감염 발생 감소에 효과적인가?
  - 수술 환자에서 배액관을 가지고 있는 경우 예방적 항생제를 지속해서 투여하는 것이 수술부위감염 발생 감소에 효과적인가?
- (4) 수술팀의 준수사항 및 수술실의 환경관리
  - 수술부위감염 예방을 위해 수술에 참여하는 의료진이 지켜야 할 준수사항은 무엇인가?
  - 수술부위감염 예방을 위한 적절한 수술실 환경관리는 무엇인가?
  - 수술부위감염 예방을 위한 적절한 수술실 청소/소독 방법은 무엇인가?

**3.3.2 지침검색 및 선별**

**(가) 지침서 검색기준**

- 과학적 근거강도와 권고강도가 있는 지침을 우선적으로 선택
- 국가 단위, 국제적 단위(예, WHO, ECDC, APSIC 등), 또는 국가의 대표적인 관련 학회(예, SHEA, APIC, HIS 등)에서 발간한 지침을 선택

- 검색기간: 2000.01~2016.11. 진료지침의 최신성을 고려하여 선택: 2000년 이후의 가이드라인. 단, 2000년 이후 가이드라인이 없는 경우 개발자별 가이드라인 시리즈 중 최신의 것을 선택
- 언어: 영어 또는 국어

#### (나) 지침서 검색 리소스

Search Engines	URL
PubMed	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>
Google	<a href="https://www.google.co.kr/">https://www.google.co.kr/</a>
National Guidelines Clearinghouse (NGC)	<a href="https://www.guideline.gov/">https://www.guideline.gov/</a>
Guideline International Network	<a href="http://www.g-i-n.net/library/international-guidelines-library">http://www.g-i-n.net/library/international-guidelines-library</a>
The National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE)	<a href="https://www.nice.org.uk/guidance/CG139">https://www.nice.org.uk/guidance/CG139</a>
National Health and Medical Research Council (NHMRC)	<a href="https://www.nhmrc.gov.au/guidelines-publications/">https://www.nhmrc.gov.au/guidelines-publications/</a>
The HICPAC guidelines	<a href="http://www.cdc.gov/hicpac/index.html">http://www.cdc.gov/hicpac/index.html</a>
The SHEA guidelines	<a href="https://www.shea-online.org/guidelines-resources">https://www.shea-online.org/guidelines-resources</a>
The APIC guidelines	<a href="http://apic.org/Professional-Practice/Scientific-guidelines">http://apic.org/Professional-Practice/Scientific-guidelines</a>
Hospital Infection Society	<a href="https://www.his.org.uk/resources-guidelines/">https://www.his.org.uk/resources-guidelines/</a>
World Health Organization	<a href="http://www.who.int/csr/bioriskreduction/infection_control/publications/en/">http://www.who.int/csr/bioriskreduction/infection_control/publications/en/</a>
The infection prevention and control of Canada	<a href="http://ipac-canada.org/evidence-based-guidelines.php">http://ipac-canada.org/evidence-based-guidelines.php</a>
질병관리본부	<a href="http://cdc.go.kr/">http://cdc.go.kr/</a>

#### (다) 검색된 지침서 1차 선별

분야별로 검색된 지침서를 내부 합의에 따라 1차 선별하였다(웹 부록 1 참조).

### 3.3.3 선별된 지침서의 질 평가 및 참고 지침서 선택

#### (가) 선별된 지침서의 질 평가 방법

- AGREE II (Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II)를 이용하여 6개의 평가영역(범위와 목적, 이해당사자의 참여, 개발의 엄격성, 표현의 명확성, 적용성, 편집의 독립성) 23개 문항을 평가하였다.

#### (나) 지침서 선택

- 평가된 영역 중 개발의 엄격성의 점수를 바탕으로 1) 높은 점수로 평가된 지침, 2) 지침의 목적에 부합한 지침서를 선택하였다.
- 감염예방지침서의 특성상 국가단위 지침서라고 하더라도 근거강도 및 권고등급이 없는 지침서가 있기 때문에 검색된 지침서 중 근거강도 및 권고등급이 없는 경우라도 지침서 개발팀의 결정에 따라 포함하였다(예, 2014년 질병관리본부 손위생 지침, APIC guidelines, 법령 등).

(다) 선별된 지침서 개발의 엄격성 점수 및 선택 결과

감염관리체계 및 프로그램					
출판국가	출판연도	개발자	지침서 제목	AGREE II 개발의 엄격성 (%)	선택
호주	2010	NHMRC	Australian guidelines for the prevention and control of infection in healthcare (2010)	76	✓
미국	2016	SHEA	Necessary infrastructure of infection prevention and healthcare epidemiology programs: A review. Infection control hospital epidemiology 2016	79	✓
WHO	2016	WHO	WHO guidelines on core components of infection prevention and control programs at the national and acute health care facility level.	86	✓
유럽	2015	ECDC	Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus.	83	✓

감염예방 일반지침: 무균술					
출판국가	출판연도	개발자	지침서 제목	AGREE II 개발의 엄격성 (%)	선택
호주	2010	NHMRC	Australian guidelines for the prevention in healthcare (2010)	79	✓
영국	2014	NHS	epic3: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in england	98	✓
미국	2012	AORN	Guideline for sterile technique	77	✓

〈지침서 외 참고 문헌〉  
 Rowley S., Clare S. ANTT: a standard approach to aseptic technique. Nursing times. 2011;107(36):12-4.  
 김경미, 무균술. In: 의료기관의 감염관리 4th ed, 대한병원감염관리학회, 2011  
 Aseptic technique, APIC TEXT of Infection Control and Epidemiology, 4th ed, 2014

감염예방 일반지침: 손위생					
출판국가	출판연도	개발자	지침서 제목	AGREE II 개발의 엄격성 (%)	선택
한국	2014	질병관리본부	의료기관의 손위생 지침 (2014)	31	✓
미국	2011	SHEA/IDSA	Strategies to prevent healthcare-associated infections through hand hygiene (2011)	98	✓
WHO	2009/ 2015	WHO	WHO guidelines on hand hygiene in health care: a summary (2009/2015)	98	✓
미국	2002	CDC/ HICPAC	Guideline for hand hygiene in health-care settings (2002)	48	
호주	2010	NHMRC	Australian guidelines for the prevention in healthcare: hand hygiene (2010)	85	

\* 질병관리본부 의료기관의 손위생 지침(2014)는 개발의 엄격성 면에서 낮은 점수였으나, 국내 지침으로 WHO 손위생 지침을 기본으로 하여 최근 개발된 지침이므로 참고함.

감염예방 일반지침: 감염예방을 위한 주사실무					
출판국가	출판연도	개발자	지침서 제목	AGREE II 개발의 엄격성 (%)	선택
미국	2016	APIC	APIC, safe injection, infusion, and medication vial practices in health care (2016)	48	✓
캐나다	2007	CDC	Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in healthcare settings (2007)	56	✓
미국	2016	INS	Infusion nurse society, infusion therapy standards of practice (2016)	48	✓
WHO	2010	WHO	WHO best practices for injections and related procedures toolkit	27	

(지침서 외 참고 문헌)

Standard precautions. In: APIC text of infection control and epidemiology 4<sup>th</sup> ed., 2014

감염예방 일반지침: 표준주의 및 전파경로별 격리지침					
출판국가	출판연도	개발자	지침서 제목	AGREE II 개발의 엄격성 (%)	선택
미국	2007	CDC/HICPAC	2007 Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in healthcare settings	65	✓
캐나다	2014	PHAC	Routine practices and additional precautions for preventing the transmission of infection in healthcare settings	75	✓
영국	2014	NHS	epic3: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in england	73	✓
영국	2012	NICE	Healthcare-associated infections: prevention and control in primary and community care	71	✓
캐나다	2010	NHMRC	Australian guidelines for the prevention and control of infection in healthcare	79	✓

의료기관의 환경관리					
출판국가	출판연도	개발자	지침서 제목	AGREE II 개발의 엄격성 (%)	선택
미국	2003	CDC/HICPAC	Guidelines for environmental infection control in healthcare facilities (2003)	83	✓
미국	2008	CDC/HICPAC	Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities (2008)	81	✓
캐나다	2012	PIDAC	Best practices for environmental cleaning for prevention and control of Infections In all health care settings-2nd edition. (2012)	65	✓
영국	2009	NPSA	The revised healthcare cleaning manual (2009)	29	
캐나다	2012	PHAC	Routine practices and additional precautions for preventing the transmission of infection in healthcare settings. Ottawa (ON) (2012)	50	

Waste management. In: APIC text of infection control and epidemiology, 4th ed, 2014  
 Laundry, patient linens, textiles, and uniforms. in: APIC text of infection control and epidemiology, 4th ed, 2014  
 폐기물관리법 시행규칙 [환경부령 제688호, 2017.1.19. 시행 2017.1.28.]  
 의료기관세탁물 관리규칙 [보건복지부령 제 283호, 2015.1.5, 시행 2015.1.5.]

인공호흡기 관련 폐렴 예방지침					
출판국가	출판연도	개발자	지침서 제목	AGREE II 개발의 엄격성 (%)	선택
미국	2003	CDC/ HICPAC	Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia	83	✓
미국	2014	SHEA/IDSA	Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 Update	73	✓
캐나다	2014	PHAC	Infection control guideline for the prevention of healthcare-associated pneumonia	58	✓

중심정맥관 관련 혈류감염 예방지침					
출판국가	출판연도	개발자	지침서 제목	AGREE II 개발의 엄격성 (%)	선택
미국	2011	HICPAC/ CDC	Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections (2011)	75	✓
미국	2014	SHEA/IDSA	Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update	72	✓
영국	2014	NHS	epic3: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated Infections in NHS hospitals in england (2014)	92	✓
아시아 태평양	2015	APSIC	APSIC guide for prevention of central line associated bloodstream infection (clabsi) (2015)	48	
호주	2010	NHMRC	Australian guidelines for the prevention and control of infection in healthcare (2010)	69	

유치도뇨관 관련 요로감염 예방지침					
출판국가	출판연도	개발자	지침서 제목	AGREE II 개발의 엄격성 (%)	선택
미국	2009	CDC/ HICPAC	Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections	79	✓
미국	2014	SHEA/ IDSA	Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals: 2014 update	67	✓
영국	2014	NHS	epic3: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in england	67	✓
호주	2010	NHMRC	Australian guidelines for the prevention and control of infection in healthcar	21	
유럽	2010	European society for infection in urology	European and asian guidelines on management and prevention of catheter-associated urinary tract infections	21	

수술부위감염 예방지침					
출판국가	출판연도	개발자	지침서 제목	AGREE II 개발의 엄격성 (%)	선택
미국	1999/2014	CDC/HICPAC	Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital infection control practices advisory committee/ draft guideline for the prevention of surgical site infection	67/98	✓
미국	2014	SHEA/IDSA	Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update	91	✓
영국	2008/2013	NICE	Surgical site infection (2008)/evidence update (2013)	91	✓
WHO	2016	WHO	Global guidelines for the prevention of surgical site infection	91	✓
Ireland	2012	The joint royal college of surgeons in ireland/royal college of physicians of ireland working group	Preventing surgical site infections key recommendations for practice (2012)	72	
영국	2015	HPS (health protection scotland)	Targeted literature review: What are the key infection prevention and control recommendations to inform a surgical site infection (SSI) prevention quality improvement tool?	81	

의료기관의 다제내성균 감염예방지침					
출판국가	출판연도	개발자	지침서 제목	AGREE II 개발의 엄격성 (%)	선택
영국	2015	NICE	Prevention and control of multi-drug-resistant Gram-negative bacteria: recommendations from a Joint Working Party (2015)	79	✓
유럽	2014	ESCMID	ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in hospitalized patients (2014)	66	✓
호주	2010	NHMRC	Australian guidelines for the prevention and control of infection in healthcare (2010)	60	✓
미국	2016	IDSA/SHEA	Strategies to prevent methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> transmission and infection in acute care hospitals: 2014 update (2014)	36	✓
미국	2012	APIC	Guide to the elimination of multidrug-resistant <i>Acinetobacter baumannii</i> transmission in healthcare settings (2010)	23	✓
한국	2013	질병관리본부	카바페넴내성장내세균속 감염관리지침	25	✓
한국	2012	질병관리본부	다제내성균 감염관리지침	24	✓
한국	2016	질병관리본부	의료관련감염병 관리지침	9	✓

\* 평가한 결과를 토대로 개발위원회 논의 결과 다제내성균 종류별 지침이 다수 포함되어 있고, 질병관리본부 권고 지침의 경우는 AGREE score 와 상관없이 포함시킬 필요가 있다는 의견이 있어 검토한 지침서를 모두 포함시켜 검토하기로 함.

### 3.3.4 핵심질문에 해당되는 권고 및 근거정리

#### (가) 내용정리 평가

- 핵심질문에 해당되는 권고안을 선택된 지침서 세부 내용을 정리하고 평가하였다.
- 세부 영역별 권고비교표(recommendation matrix)를 작성하고, 근거검토 및 일관성을 평가하였다.
- ADAPTE tool을 이용하여 개별 권고에 대한 수용성과 적용성을 평가하였다.

(나) 권고문 1차 초안 작성: 세부 영역팀에서 1차 초안을 작성하였다.

### 3.3.5 권고문 합의 및 권고등급 결정

#### (가) 권고문 1차 내부 합의

- 세부영역팀에서 작성한 1차 초안을 해당 주요 분야별 지침개발팀 내부에서 수용성 및 적용성을 합의하였다.

#### (나) 권고문 2차 내부 합의

- 분야별 지침팀에서 합의된 권고문은 지침개발위원회 논의를 거쳐 근거수준과 권고등급을 결정하였다.
- 전문가 리뷰로 업데이트될 다제내성균 감염예방지침은 내부 합의 없이 외부 의견수렴 및 합의로 진행하기로 결정하였다.

### 3.3.6 권고문 초안 도출

- 분야별 지침개발팀과 지침개발위원회의 논의를 거쳐 권고문 3차 초안을 도출하였다.

### 3.3.7 외부 합의 및 권고등급 최종결정

#### (가) 외부 합의회의

합의회의는 외부 감염관리전문가로 구성된 전문가 회의 및 중소병원 감염관리실무자로 주로 구성된 실무자 회의를 진행하여 권고문, 권고등급, 근거수준에 대한 동의 여부에 대해 합의하였다. 동의 정도는 동의하지 않음, 동의함으로 결정하였다.

#### ① 감염관리실무자 합의회의

- 합의회의 구성: 중소병원 감염관리 네트워크에 등록된 중소병원 감염관리실무자 및 그 외 이해관계자(대한병원협회, 대한중소병원협회, 대한병원간호사회)
- 선정 방법: 중소병원 감염관리 네트워크에 안내 발송 후 30명 자발적 참여자를 모집하였고, 그 외 이해관계자 집단(대한병원협회, 대한중소병원협회, 대한병원간호사회)에 참여요청을 하였다.
- 참여자 명수 및 직종: 27명 참석(간호사 26명, 대한병원협회 1명, 대한중소병원협회 미참석, 대한병원간호사회 미참석)
- 합의 방법: 국내 의료기관에서 수용성 및 적용성에 대한 보팅을 시행하고, 보팅 후 참여자 반응 평가 및 추가의견 수렴

#### ② 감염관리전문가 합의회의

- 합의회의 구성: 대한감염학회, 대한감염관리간호사회, 대한임상미생물학회에 감염관리전문가 추천을 받

아 선정하였다.

- 참여자 명수 및 직종: 27명 (감염내과 9명, 임상미생물전문가 3명, 감염관리간호사 15명)
- 합의 방법: 국내 의료기관에서 수용성 및 적용성에 대한 보팅을 시행하고, 보팅 후 참여자 반응 평가 및 추가의견 수렴

**(나) 관련 학회 서면 의견 수렴: 삽입기구 관련 감염 및 수술부위감염 예방지침**

삽입기구 관련 감염 및 수술부위감염 예방지침에 대해서는 해당 세부영역과 관련된 학회에 서면으로 의견수렴을 받아 권고문, 권고등급 및 근거수준을 결정하였다.

① 대한중환자의학회

- 삽입기구 관련 감염은 중환자실에서 주요한 의료관련감염으로 환자를 진료하는 대한중환자의학회의 의견수렴이 필요하여 삽입기구 관련 감염(유치도요관 관련 요로감염, 인공호흡기 관련 폐렴, 중심정맥관 관련 혈류감염)에 대한 의견수렴을 진행하였다.

② 대한요로생식기감염학회

- 유치도뇨관 관련 요로감염은 비뇨기과 진료영역에도 해당되므로 대한요로생식기감염학회의 의견수렴이 필요하여 이에 대한 의견수렴을 진행하였다.

③ 대한외과감염학회

- 대한외과감염학회는 다양한 외과영역(신경외과, 흉부외과, 정형외과 등)의 전국 수술부위감염 감시체계를 운영하고 있으므로 수술부위감염 예방지침에 대하여 대표적인 의견을 제시할 수 있을 것으로 판단되어 외과 계열을 대표하여 대한외과감염학회에 권고안에 대한 의견수렴을 진행하였다.

④ 기타 학회: 대한고관절학회 및 대한정형통증의학회

- 앞서 말한 대로 대한외과감염학회에 의견요청을 하였기에 두 학회는 공식적인 의견요청을 하지 않았으나, 추가적으로 검토의견을 제시하였기에 이에 대해 의견수렴을 진행하였다.

**(다) 공청회 개최**

① 공청회 홍보 및 안내:

- 공청회 초청: 대한감염관리학회, 대한감염관리간호사회, 대한임상미생물학회, 대한소아감염학회, 대한화학요법학회, 대한중환자의학회, 대한외과감염학회, 대한내과학회, 대한요로생식기감염학회, 대한간호협회, 병원간호사회, 대한의사협회, 대한병원협회, 대한중소병원협회, 대한군진의학회
- 공청회 홍보: 대한의료관련감염관리학회 홈페이지 공지, 대한의료관련감염관리학회 회원 공지, 대한병원협회 공지 및 병원협회 등록된 병원에 참여홍보

② 공청회 참석자

- 참석자 수: 총 217명 참석
- 참석자 분포: 일반등록 171명, 대한의료관련감염관리학회 이사, 연자, 자문위원 등 31명, 대한감염관리

간호사회 4명, 대한소아감염학회 4명, 대한외과감염학회 4명, 대한정형외과학회 3명, 대한에이즈학회 1명, 대한화학요법학회 1명

#### (라) 외부 의견 수렴 및 반영결과 (웹 부록 2. 참조)

- 실무자 및 전문가 의견, 관련 학회 서면 의견수렴, 공청회 의견 수렴 및 반영결과는 웹 부록에 정리하였다.
- 외부 의견을 반영한 주요 변경사항은 다음과 같다.
  - 수술부위감염 예방지침
 

외부 의견을 반영하여 수술부위감염 예방을 위하여 기본적으로 적용하는 핵심질문을 재선정하고 이에 해당되는 권고항목 만을 포함하도록 지침을 변경하였다. 그럼에도 불구하고, 최종권고안에 대한 외부 검토 과정에서 수술부위감염 예방지침에 대하여 대한외과감염학회와의 지속적인 이해상충이 발생하였다. 수술환자를 진료하는 외과의사가 해당 지침의 최종사용자에 포함되는 점을 고려하여 수술부위감염 예방지침은 본 지침에 포함하지 않고 권고를 보류하였지만, 질병관리본부의 요청에 의해 금번 개발된 수술부위감염 예방지침을 부록으로 별첨한다.
  - 의료기관의 환경관리
 

의료기관의 환경관리 중 세탁물 및 의료폐기물 관리부분은 외부검토 과정에서 요청에 의해 본 지침에 포함하지 않고, 이 항목에 대해서는 해당 법령을 따르는 것으로 권고하였다.

### 3.3.8 관련기관 승인

- 대한감염학회, 대한감염관리간호사회, 대한임상미생물학회, 대한소아감염학회, 대한중환자의학회, 대한요로생식기감염학회, 대한외과감염학회, 대한화학요법학회, 대한간호협회, 대한병원간호사회, 질병관리본부에 본 지침에 대한 승인을 요청하였으며, 이 중 대한외과감염학회를 제외한 모든 학회 및 기관에서는 승인을 하였다.

## 4 표현의 명확성

우리말 문맥이 영문과 달라 전달하는 목적이 달라지거나, 내외부 의견을 반영하여 분야별 개발팀 및 개발위원회에서 합의하여 표현한 몇몇 경우를 제외하고 권고등급에 따른 우리말 표현은 아래와 같다.

강한 권고	긍정의 권고: ~해야 한다. ~한다. ~을(를) 권고한다. 부정의 권고: ~하면 안 된다. ~을(를) 권고하지/권고되지 않는다.
약한 권고	긍정의 권고: ~을 고려한다. ~할 수 있다. ~고려할 수 있다. 부정의 권고: ~이 반드시 필요한 것은 아니다. ~하지 않을 수 있다.

## 5 지침서 보급 계획

본 지침은 의료관련감염 표준예방지침(총괄)은 출판하여 우편으로 국내의료기관에 발송하며, 질병관리본부 홈페이지와 주관 학회(대한의료관련감염관리학회) 및 관련 학회(대한감염학회, 대한감염관리간호사회, 대한임상미생물학회) 홈페이지에 게재할 것이다.

## 6 편집의 독립성 및 재정지원

본 의료관련감염 표준예방지침(총괄)은 질병관리본부의 정책용역 과제로서 대한의료관련감염관리학회가 주관으로 진행하였다. 표준예방지침(총괄)의 범위 및 구성은 질병관리본부의 요청에 따라 설계되었으며 이후 지침의 권고문 개발 및 등급합의는 독립적으로 이루어졌다.

## 7 표준예방지침(총괄)의 갱신

본 지침은 여러 후속 연구결과 및 새로운 감염예방 중재기법의 도입, 국내 의료환경의 변화(예, 의료보험 정책 변화 등)에 따라 보완 및 개정이 필요하다.



## 의료관련감염 표준예방지침

발행인 질병관리본부

발행일 2017년 8월 1일

발행처 충북 청주시 흥덕구 오송생명2로 187

개발위원 의료관련감염 표준예방지침 개발위원회

유진홍(가톨릭대학교 의과대학 감염내과)

최정현(가톨릭대학교 의과대학 감염내과)

김옥선(KC대학교 간호학과)

김성란(고대구로병원 감염관리팀)

박은숙(연세대 세브란스병원 감염관리팀)

박선희(가톨릭대학교 의과대학 감염내과)

신명진(분당서울대병원 감염관리팀)

유소연(가톨릭대학교 성빈센트병원 감염관리팀)

유현미(인제대 상계백병원 감염관리팀)

은병욱(울지대학교 의과대학 소아청소년과)

이재갑(한림대학교 의과대학 감염내과)

이혁민(연세대학교 의과대학 진단검사의학과)

최준용(연세대학교 의과대학 감염내과)

한수하(순천향대학교 간호학과)

질병관리본부 의료감염관리과

제작 도서출판 한미의학(02-336-3477)

ISBN 979-11-86089-68-2 (책자)

979-11-86089-69-9 (전자파일)

비매품

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

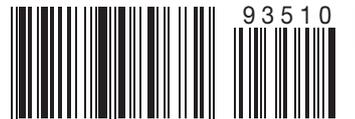
인용방법: 국문-질병관리본부, 의료관련감염 표준예방지침, 충북, 2017.

영문-KCDC, Guidelines for prevention and control of Healthcare associated infections, Chungbuk, 2017



비매품/무료

9 3 5 1 0



9 791186 089682

ISBN 979-11-86089-68-2