

ISBN 979-11-90322-15-7

[비매품]

신생아중환자실에서의 감염예방관리

신생아중환자실에서의 감염예방관리

ISBN 979-11-90322-14-0 (책자)
979-11-90322-15-7 (전자파일)

[비매품]

• 본 지침은 다음 학회 및 단체의 승인을 받았다 •





apostille

추천사

질병관리본부의 연구용역사업으로 시작된 신생아중환자실 감염예방 및 관리 표준지침이 대한소아감염학회를 포함 여러 학회의 전문가들에 의해 발간되게 된 것을 매우 기쁘게 생각하며, 참여한 모든 전문가들의 헌신에 감사의 말씀을 올립니다. 2017년 “의료관련감염 표준예방지침”이 발표된 지 2년 만에 병원 내 특수부서인 신생아중환자실을 위한 별도의 표준지침이 개발된 것은 큰 의미를 둘 수 있겠습니다.

서구에서는 신생아중환자실에서의 의료관련 감염관리의 중요성을 이미 인식하고 있었으나 우리나라에서는 2017년 말에 발생한 한 신생아중환자실에서의 신생아 사망사건을 통해 큰 주목을 받게 되었습니다. 이를 계기로 정부, 국민, 의료계의 관심이 급증하고 제도적인 개선과 보안을 위한 논의가 시작되었으며, 관련기관 및 단체 등에서 여러 연구결과 및 가이드라인을 발표하였습니다. 건강보험심사평가원의 “주사제 안전사용을 위한 종합 개선 방안 연구결과”와 “주사제 충전량 가이드라인”, 한국병원약사회의 “주사제 무균조제 가이드라인”이 그 실례입니다. 이와는 별도로 이번에 개발된 ‘신생아중환자실에서의 감염예방관리’는 일선 의료기관의 신생아중환자실에서 근무하는 의료진에 의해 실무 현장에서 매우 유용하게 활용될 것으로 예상합니다.

본 지침의 기대효과는 다음과 같습니다. 신생아중환자실 감염관리의 모든 과정이 잘 정리되어 있어 쉽고 명확하게 이해할 수 있습니다. 지침의 개발과정에서 감염관리 의사와 간호사, 신생아실 근무 의사와 간호사가 함께 참여하여 감염관리 업무에 있어 실질적인 면을 많이 고려하였습니다. 따라서 의료진 간에 공감대가 형성되어 협조와 소통에 의해 감염관리 과정의 다양성을 줄이고 문제의 조기발견과 올바른 해결로 귀결될 것입니다. 또한 진료환경과 의료진 자질 향상의 교육 및 질 관리 도구로도 활용될 수 있을 것입니다. 다만, 이번에 개발된 지침으로 인해 진료 행위가 규격화되고 지침의 문구가 환자의 개별적 특성과 상황을 고려한 의료진의 판단보다 우선되어서는 안되겠습니다.

앞으로도 지속적인 연구를 통해 더욱 향상된 신생아중환자실에서의 감염예방관리 지침이 계속 보완되고 개발되기를 바랍니다.

2020년 3월

대한소아감염학회 회장 김 중 현



목차

추천사	3
머리말	7
1. 지침개발의 배경	7
2. 지침의 목적, 범위 및 적용대상	7
3. 지침개발 방법	8
4. 지침의 근거수준 및 권고등급	9
5. 표현의 명확성	10
6. 편집의 독립성 및 재정지원	10
7. 표준예방지침의 갱신	10
개발위원회 및 분야별 개발팀	11
1. 지침 개발위원회	11
2. 분야별 지침 개발팀	12
약어	13
용어정의	14
신생아중환자실에서의 감염예방관리	15
감염관리체계 및 프로그램	17
1 감염관리체계 및 프로그램	17
1.1 감염관리체계 및 프로그램 권고	19
1.2 참고문헌	20
일반지침	21
2 손위생	21
2.1 개요	23
2.2 손위생 시점	23
2.3 참고문헌	24

3 표준주의와 전파경로별 주의지침	25
3.1 개요	27
3.2 표준주의	27
3.3 접촉주의	28
3.4 비말주의	29
3.5 공기주의	30
3.6 참고문헌	31
4 방문객 관리	33
4.1~3 방문객 관리	35
4.4 참고문헌	35
4장의 부록 1	36
신생아 관리	37
5 피부 및 배꼽 관리	37
5.1 신생아 피부 관리	39
5.2 신생아 배꼽 관리	40
5.3 참고문헌	40
6 수유 시 감염의 예방	41
6.1 수유 기기 및 물품 관리	43
6.2 모유 수유 시 감염관리	44
6.3 분유 수유 시 감염관리	45
6.4 참고문헌	46
6장의 부록 1	48

7	삽입기구 관련 감염의 예방	49
7.1	카테터 관련 혈류감염	51
7.1의 부록 1	57
7.2	인공호흡기 관련 폐렴	58
7.2의 부록 1	61
7.3	참고문헌.....	62
	환경 관리	65
8	환경 관리	65
8.1	환경 관리 규정	67
8.2	청소와 소독	67
8.3	보육기/아기요람	69
8.4	참고문헌.....	69
8장의 부록 1	70
8장의 부록 2	71
	부록	73
9	부록 1 감염발생의 감시와 유행에 대한 대책	75
10	부록 2 주산기 감염병 요약	85
11	부록 3	99
	A. 시설기준 권고	101
	B. 외국 시설기준 고찰	105



머리말

1 지침개발의 배경

의료관련감염(Health care-associated infections [HAI])은 질병의 위중도를 증가시켜 입원 기간을 연장시키며 병원비를 증가시키고 심지어 환자를 사망에 이르게 할 수 있어 국내·외적으로 갈수록 큰 관심의 대상이 되고 있다. 2002년 미국에서는 약 170만 건의 의료관련감염이 발생하였고 99,000명이 사망하였다. 2009년 3월 미 질병예방통제센터(CDC)의 보고에서는 의료관련감염으로 인해 직접적으로 발생하는 의료비용이 1년에 약 28-45억 달러에 이른다고 하였다.

소아에게 발생하는 의료관련감염의 여러 유형 중에서 일반적으로 혈류감염이 가장 유병률과 사망률이 높고, 연령군 중에서 신생아가 예후가 나쁠 가능성이 가장 높다. 특히, 최근 산모의 고령화와 불임 치료 기술의 발달, 환경 유해 인자 증가 등으로 인해 미숙아 출생이 증가하고 치료 기술의 발달로 생존율이 높아짐에 따라 신생아 중환자실에서의 의료관련감염은 출생 초기의 위중한 상태를 극복한 미숙아들이 직면하는 가장 심각한 위협이 되고 있다.

2 지침의 목적, 범위 및 적용대상

2.1 지침의 목적과 범위

본 지침은 국내외 보고된 근거중심 예방지침을 바탕으로, 우리나라 신생아중환자실의 실정과 신생아중환자의 특수성을 반영한 감염예방관리 원칙과 방법을 개발하고 보급함으로써 신생아중환자실에서의 의료관련감염 예방을 목적으로 한다.

의료관련감염의 기본적인 예방관리는 『의료관련감염 표준예방지침』(2017, 질병관리본부)을 따르며 본 지침에서는 신생아중환자실의 특수성을 반영한 사항을 대상으로 하였다.

2.2 지침의 적용대상

본 지침은 기본적으로 신생아중환자실을 운영하는 모든 의료기관과 의료종사자가 적용대상이다. 의료기관의 특성과 의료종사자의 업무에 따라 각 분야별 지침의 주요 적용대상은 차이가 있을 수 있다. 지침은 모든 의료 현

장에서 반드시 준수해야 할 기본적인 원칙과 방법을 제시한 것이므로 각 의료기관은 기관의 특성과 자원을 반영하여 구체적인 방법을 모색하여 적용하고 의료종사자는 이를 준수해야 한다.

3 지침개발 방법

2018년 질병관리본부의 연구용역으로 신생아중환자실 감염관리지침을 개발을 시작하였다. 지침 개발위원회는 소아감염 전문가, 감염관리전문가, 신생아학 전문가, 신생아실 간호사로 구성하였으며, 진료지침 개발 방법론 전문가와 함께 2018년 6월 19일 첫 회의를 개최하고 지침 개발 방향을 논의하였다.

회의를 통하여 신생아중환자실 의료인을 대상으로 한, 감염관리 내용을 중심으로 지침을 개발하기로 결정하였고 세부 내용은 일반지침에 손위생, 전파경로별 격리, 소독과 멸균, 피부 및 배꼽 관리, 시설기준, 방문객관리를 포함하고, 수유, 삽입기구 관련 감염, 환경관리, 유행발생 감시와 대책으로 구성하였다.

지침의 개발 방법은 기존 가이드라인의 수용개작(adaptation)으로 진행하기로 결정하였다.

3.1 지침의 핵심질문 선정

지침 개발위원회 전체 회의와 팀별 회의를 거쳐 진료현장에서 제기되는 의문점들을 중심으로 핵심질문을 선정하였다.

3.2 기존 지침 검색

진료지침 관련 포털 사이트, 국내외 주요 전자 데이터베이스를 이용하여 2010년 1월부터 2018년 6월까지의 기간에서 진료지침 검색을 시행하였고 9개의 문헌을 발췌하였다.

1. Brigham and Womens Hospital. Newborn Infection Control and Prevention Guidelines. 2015.
2. CDC and HICPAC Guideline for Infection Prevention in the NICU, 2013.
3. CDC/HICPAC 2011. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011.
4. Handbook for prevention of Healthcare Associated infections in the NICU Japan. 1st edition, 2011.
5. Public Health Ontario, Canada. 2015. Best Practices for Infection Prevention and Control in Perinatology (Provincial Infectious Diseases Advisory Committee (PIDAC), 2012.
6. UK 2nd Ed. of the feed preparation guidelines, Paediatric Group of the British Dietetic Association. 2016. Guidelines for the Preparation and Handling of Expressed and Donor Breast Milk and Special Feeds for Infants and Children in Neonatal and Paediatric Health Care Settings.
7. Women and Babies: Infection Prevention and Control in NICU. Sydney local health district, 2015.
8. 보건복지부. 산후조리원 감염지침. 2013.
9. 의료관련감염관리학회. 의료관련감염 표준예방지침. 2017.

3.3 검색된 지침의 평가 및 선택

검색된 지침을 진료지침 평가도구인 Appraisal of Guidelines Research and Evaluation (AGREE) II을 이용하여 내용의 충실성과 실제 임상에서의 적용 가능성을 평가하였다. 근거중심방법으로 개발된 지침이 소수이고 관련 근거문헌이 충분하지 않은 점을 고려하여 AGREE 평가점수와 관계없이 모든 지침은 수용개작에 사용하기로 결정하였다.

3.4 추가 문헌 검색

선택된 지침만으로는 충분하지 않아 추가적으로 관련 교과서(textbook), 실무지침 등을 추가하였고, 세부 Key question에 대해 필요한 경우 관련 논문을 검색하여 근거로 추가하였다.

4 지침의 근거수준 및 권고등급

근거수준의 기준은 HICPAC에서 사용한 modified GRADE (Grading of Recommendations Assessments, Development and Evaluation)을 사용하였으며, 분야별 지침개발팀에서 근거수준, 편익과 위해, 의료현장에서의 활용도 등을 종합적으로 반영하여 권고등급을 강하게 권고(Category I) 또는 약하게 권고(Category II)로 분류하여 제시하였다.

이후 외부 합의 및 의견수렴 과정에서 근거수준은 높지만 국내 의료현장에서 수행도가 낮을 것으로 평가된 권고에 대해서는 개발위원회 및 분야별 지침개발팀에서 합의하여 권고등급을 조정할 예정이다. 또한, 외부 의견수렴 과정에서 국내 의료실정을 충분히 반영하지 못하여 이해상충이 발생한 일부 권고안은 본 지침에서는 권고를 보류하기로 결정하고 미해결로 분류할 것이다.

4.1 근거강도

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

4.2 권고등급

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

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, ~권고한다 부정의 권고: ~하면 안 된다, ~권고하지/권고되지 않는다
약한권고	긍정의 권고: ~을 고려한다, ~할 수 있다, ~고려할 수 있다 부정의 권고: ~이 반드시 필요한 것은 아니다

6 편집의 독립성 및 재정지원

본 신생아중환자실 감염예방관리 지침은 질병관리본부의 정책용역 과제로서 대한소아감염학회가 주관으로 진행하였다. 감염예방관리 지침의 범위 및 구성은 질병관리본부의 요청을 반영하여 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.

개발위원회 및 분야별 개발팀

❖ 지침 개발위원회

구분	성명	소속
총책임자	은병욱	을지대학교의과대학 소아청소년과
책임위원	김예진	성균관대학교의과대학 소아청소년과
책임위원	이우령	순천향대학교의과대학 소아청소년과
책임위원	이현주	서울대학교의과대학 소아청소년과
책임위원	조혜경	가천대학교의과대학 소아청소년과
책임위원	최수한	한림대학교의과대학 소아청소년과
위원	강현주	서울대병원 신생아중환자실 간호팀
위원	김민성	가톨릭대학교의과대학 소아청소년과
위원	박선희	가톨릭대학교의과대학 감염내과
위원	박수은	부산대학교의과대학 소아청소년과
위원	박현경	한양대학교의과대학 소아청소년과
위원	신선희	한림대학교의과대학 소아청소년과
위원	오지은	고신대학교의과대학 소아청소년과
위원	이진	한일병원 소아청소년과
위원	이택진	차의과대학교 소아청소년과
위원	최종림	성균관대학교 삼성서울병원 감염관리팀
위원	최창원	서울대학교의과대학 소아청소년과
위원	홍기호	서울의료원 진단검사의학과
위원	홍혜경	순천향대학교 부천병원 감염관리팀

※ 분야별 지침 개발팀

분야		구성원
감염관리체계 및 프로그램		책임: 은병옥 (을지대학교 의과대학 소아청소년과) 박수은 (부산대학교 의과대학 소아청소년과)
일반지침		책임: 김예진 (성균관대학교 의과대학 소아청소년과)
손위생		신선희 (한림대학교 의과대학 소아청소년과)
표준주의와 전파경로별 격리지침		유현미 (인제대학교 상계백병원 감염관리팀) 조대선 (전북대학교 의과대학 소아청소년과)
방문객 관리		김수현 (고려대학교 안산병원 감염관리팀) 오지은 (고신대학교 의과대학 소아청소년과)
신 생 아 관 리	피부 및 배꼽 관리	이택진 (차의과대학교 소아청소년과) 정의석 (울산대학교 의과대학 소아청소년과)
	수유 시 감염의 예방	책임: 이현주 (서울대학교 의과대학 소아청소년과) 강현주 (서울대병원 신생아중환자실 간호팀) 조은영 (충남대학교 의과대학 소아청소년과) 최창원 (서울대학교 의과대학 소아청소년과)
	삽입기구 관련 감염의 예방 카테터 관련 혈류감염	책임: 조혜경 (가천대학교 의과대학 소아청소년과) 윤혜선 (을지대학교 의과대학 소아청소년과) 이진 (한일병원 소아청소년과) 조혜정 (가천대학교 의과대학 소아청소년과)
	인공호흡기 관련 폐렴	김민성 (가톨릭대학교 의과대학 소아청소년과) 김윤경 (고려대학교 의과대학 소아청소년과) 이주영 (가톨릭대학교 의과대학 소아청소년과) 이진아 (울산대학교 의과대학 소아청소년과)
	환경관리	책임: 이우령 (순천향대학교 의과대학 소아청소년과) 박현경 (한양대학교 의과대학 소아청소년과) 이장훈 (아주대학교 의과대학 소아청소년과) 홍혜경 (순천향대학교 부천병원 감염관리팀)
	유행발생예방 및 대책	책임: 최수한 (한림대학교 의과대학 소아청소년과) 박선희 (가톨릭대학교 의과대학 감염내과) 박은숙 (연세대학교 세브란스병원 감염관리팀) 정현주 (아주대학교 의과대학 소아청소년과) 조희승 (차의과대학교 소아청소년과) 홍기호 (서울의료원 진단검사의학과)
	시설	최종림 (성균관대학교 삼성서울병원 감염관리팀) 이우령 (순천향대학교 의과대학 소아청소년과)



abbreviation

약어

ANTT	Aseptic Non-Touch Technique
APIC	Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
GRADE	Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation
HICPAC	Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee
IDSA	Infectious Diseases Society of America
KOSHIC	Korean Society of Healthcare associated Infection Control
NHS	National Health Service
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
PHAC	Public Health Agency of Canada
SHEA	Society of Healthcare Epidemiology of America



definition

용어정의

우리말	영어	설명
중심정맥관 관련 혈류감염	Central line-associated bloodstream infection, CLABSI	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
카테터 관련 혈류감염	Catheter-related bloodstream infection, CRBSI	혈류감염이 삽입된 카테터과 임상적으로 관련이 있다고 판단되었을 때
말초삽입형 중심정맥관	Peripherally inserted central catheter, PICC	말초정맥을 통해 삽입된 카테터 끝이 상대정맥이나 상대정맥과 우심방의 연결부위 또는 하대정맥에 위치하는 정맥관
배꼽정맥 도관	umbilical venous catheter	배꼽정맥을 통해 삽입된 카테터 끝이 상대정맥이나 상대정맥과 우심방의 연결부위 또는 하대정맥에 위치하는 정맥관
배꼽동맥 도관	umbilical arterial catheter	배꼽동맥을 통해 삽입된 카테터 끝이 대동맥에 위치하는 동맥관
포비돈 아이오다인	povidone-iodine	신생아의 피부를 소독하기 위해 사용하는 소독제로 사용됨
클로르헥시딘	Chlorhexidine 또는 chlorhexidine gluconate (CHG)	신생아의 피부를 소독하기 위해 사용하는 소독제로 사용됨
표준 무균술	Standard aseptic non-touch technique, standard ANTT	무균부위가 거의 없거나 적어 비교적 간단하고 짧은 시간(20분 미만) 동안 이루어지는 시술에 적용하는 방법

신생아중환자실에서의 감염예방관리

1

감염관리체계 및 프로그램

『의료관련감염 표준예방지침』(2017, 질병관리본부) 내 ‘감염관리체계 및 프로그램’ 권고에 따르며 본 장에서는 신생아중환자실 특수성을 반영한 사항을 추가하였다.

1.1 감염관리체계 및 프로그램 권고

1.1.1 행정 지원

1.1.1.1 감염관리 프로그램의 원활한 운영을 위하여 의료기관은 감염관리 인력을 확보하고 필요한 행정적 지원을 하며[1, 3-5], 이는 의료기관의 일부인 신생아중환자실에도 동일하게 적용된다. (IB)

행정 지원은 전체 의료기관의 다른 부서와 마찬가지로 신생아중환자실에 효과적인 감염예방관리 프로그램을 제공하는데 필요한 자원과 기반을 확보하기 위해 필수적이다. 의료기관의 장은 신생아중환자실에 입원한 신생아 집단이 가진 감염예방관리 측면에 있어서의 특수한 사항에 대해 이해해야 한다. 의료기관의 장이 신생아중환자실 감염예방관리 측면에서 고려해야 할 사항은 아래와 같다.

- 신생아에게 이환될 수 있는 의료관련감염의 유형
- 의료관련감염 예방 계획 (예, 적절한 간호사 수 유지) 및 그에 따른 비용
- 의료관련감염 중 보고가 필요한 경우
- 환자안전과 관련된 목표 및 우선순위
- 신생아의 가족과 방문객의 역할

신생아중환자실의 모든 직원(신생아중환자실 실장을 비롯한 의사, 수간호사를 비롯한 간호사, 보조인력, 방사선 촬영기사, 환경미화원 등)은 감염예방관리를 위한 노력을 지원하고, 안전한 환경을 제공하기 위한 책임이 있다[1].

1.1.2 감염예방관리 조직과 인력

1.1.2.1 감염예방관리 조직과 인력 및 활동은 의료법 제47조, 동법 시행규칙 제43조에서 제46조에 근거하여 시행한다. (IC)

1.1.3 신생아중환자실 근무자 감염관리

1.1.3.1 감염예방관리 인력은 신생아중환자실 근무직원의 감염관리를 위해 아래의 사항을 포함 하여 직원건강관리부서와 협력한다[3]. (II)

- 직원에 대한 예방접종
 - 예) 홍역, 유행성이하선염, 풍진, 백일해, 수두, B형간염, 인플루엔자 예방접종(매년)[6, 7].
- 직원에 대한 건강검진 및 감염성 질환 스크리닝
 - 예) 결핵(신규 채용 시 및 정기 검진) 등
- 직원의 감염병 이환 시 신생아중환자실 근무제한 등에 관한 규정을 문서화

1.1.3.2 전염성 질환에 감수성 있는 직원이 노출된 경우 상태를 평가하고, 필요한 경우 적절한 잠복기동안 근무 제한을 고려한다
[6]. (II)

예) 홍역에 감수성 있는 직원이 노출된 경우 노출 후 백신 투여 여부와 관계없이 처음 노출 후 5일부터 마지막 노출 후 21일까지 근무를 제한함(2017년 표준예방지침 제5장의 부록 1 참조)

1.2 참고문헌

1. NHMRC. Australian Guidelines for the Prevention and Control of Infection in Healthcare. Commonwealth of Australia 2010.
2. 의료법시행규칙 [시행 2017.1.1].
3. 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(4):371-80.
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. 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(2):212-24.
6. Public Health Ontario. Best Practices for Infection Prevention and Control in Perinatology. 2012.
7. Sydney local health district. Women and Babies: Infection Prevention and Control in NICU. 2014.
8. 결핵예방법 시행규칙 [시행 2019.1.1].

2

손위생

2.1 개요

의료종사자들의 손은 환자의 분비물 혹은 오염된 의료환경에 노출되기 때문에 쉽게 병원균에 오염될 수 있다. 신생아중환자실에서는 수유, 대소변 관리, 피부관리 등 모든 과정이 의료진의 손을 거치므로, 손위생의 중요성은 더욱 강조된다[1].

의료기관의 손위생 지침에 관하여는 2009년과 2015년에 세계보건기구에서 지침이 있었다[2]. 국내의 지침은 2014년 질병관리본부에서 개발되었으며 2017년 의료감염관련 표준예방지침이 있다[4]. 본 지침에서는 기본적으로 앞선 표준예방지침을 따르고 신생아중환자실의 특수성을 감안한 사항을 위주로 제시하였다.

2.2 손위생 시점

2.2.1 다음의 상황에서는 매번 손위생을 한다[2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. (IB)

- 환자와 접촉 “전”
- 청결 또는 무균 시술 행위(시술) 시행 “전”
- 체액이나 환자의 오염물에 노출되었거나 노출 위험이 있는 “후”
- 환자와 접촉 “후”
- 환자의 주변환경 접촉 “후”

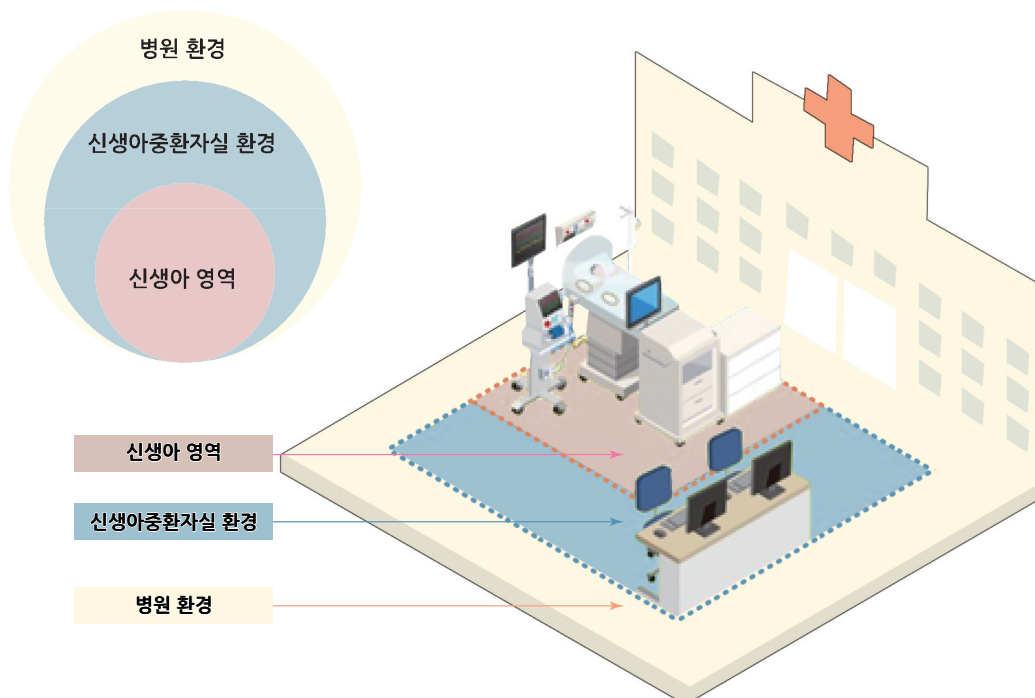


그림 2-1 · 신생아중환자실 영역 구분(1인실 병실 구조의 신생아중환자실을 기준으로 구분됨)[5]

신생아중환자실에 입원한 신생아의 환경은 신생아 영역, 신생아중환자실 환경, 병원환경으로 나누어 생각할 수 있으며(그림 2-1), 신생아중환자실 입실 전 및 신생아영역(신생아와 신생아 주변환경) 내로 들어갈 때 손위생이 권장된다[5].

※ 격리실: 격리실 내로 들어가거나 나갈 때 손위생을 시행한다.

2.3 참고문헌

1. B. Allegranzi, D. Pittet. Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. J Hosp Inf 2009;73:305-15.
2. WHO. WHO guidelines on hand hygiene in health care: A summary. WHO; 2009, 2015.
3. Polin RA, Denson S, Brady MT; Committee on Fetus and Newborn; Committee on Infectious Diseases. Strategies for Prevention of Health Care - Associated Infections in the NICU. Pediatrics 2012;129:e1085-93.
4. 질병관리본부. 의료관련감염 표준예방지침. 2017:61-71.
5. Public Health Ontario. Best Practices for Infection Prevention and Control in Perinatology 2015:48.
6. 보건복지부 출산정책과. 산후조리원 감염관리 지침. 2013:53-65.
7. Sydney Local Health District. Women and Babies : Infection Prevention and control in NICU. 2015:8-14.
8. JANIS. Handbook for prevention of Healthcare Associated Infections in the NICU. 91-6.
9. Brady MT. Health care-associated infections in the NICU. Am J Infect Control 2005;33:268-75.

3

표준주의와 전파경로별 주의지침

3.1 개요

신생아중환자실에 입원한 모든 신생아에 대해서 감염 위험 평가를 시행하며 이는 재원 기간동안 필요하다[1, 2]. 의료진은 자신들이 혈액, 체액(모유 등), 분비물(질분비물 등), 배설물(태변 등)과 같은 신체 물질(body substance)에 노출될 위험에 대해 평가한다[1]. 이에 따라 감염노출의 위험을 줄이고 미생물의 전파를 예방하기 위한 전략을 수립한다[1]. 예를 들어 진료 시점에 따라 장갑 또는 가운 등을 착용하는 것이 필요할 수 있다.

3.2 표준주의

3.2.1 개인보호구

- 3.2.1.1 신생아의 감염위험, 의료진의 감염노출 평가에 따라 적절한 개인보호구를 적용한다. 개인보호구는 신생아 접촉 직전(대상 행위 직전)에 착용해야 한다[1]. (IB)
- 3.2.1.2 신생아중환자실 입실 시 통상적으로 가운을 입는 것은 권하지 않는다[5]. (IB)
- 3.2.1.3 혈액, 체액, 분비물, 삼출물에 옷이 노출될 위험이 있을 때 장갑과 일회용 긴팔 가운을 착용한다 [5]. (IB)
- 3.2.1.4 혈액이나 체액, 삼출물에 오염될 경우 즉시 장갑과 가운을 벗는다[5]. (IB)
- 3.2.1.5 장갑과 가운을 착용한 경우 환자마다 갈아입고 동일한 환자에서도 시술에 따라 필요시 교체한다[5]. (IB)
- 3.2.1.6 개인보호구 사용이 끝나면 즉시 제거하고 의료폐기물 전용 용기에 폐기한다[1]. (IB)
- 3.2.1.7 장갑과 가운을 벗은 후 반드시 손위생을 한다[5]. (IB)
환자를 치료하는데 있어 혈액, 체액, 분비물, 삼출물에 옷이 노출될 위험이 있을 때에는 일회용 긴팔 비닐 가운을 입고, 광범위하게 될 수 있는 경우에는 긴팔 방수 가운을 입는다[5].

3.2.2 환경관리

- 3.2.2.1 모든 신생아 치료영역은 청결하고 안전한 환경을 유지하기 위한 규정을 마련하여 시행한다[2]. (II)
- 3.2.2.2 신생아 치료영역과 의료장비를 세척 및 소독하기 위한 소독제는 독성 잔유물이 남지 않는 제품으로 선택해야 한다[1]. (IB)

3.2.3 의료기구 재처리

- 3.2.3.1 재사용 의료기구는 세척이 가능하고 소독 또는 멸균 처리할 수 있어야 하며, 환자에게 사용 전 재처리 과정이 완료되어야 한다[1]. (IB)

3.2.4 재입원/전원

전원되어 오는 경우(재입원은 전원되어 오는 경우에 준함)

- 3.2.4.1 다른 신생아실/신생아중환자실에서 전원되어 오는 신생아의 감염위험 평가를 위해 필요한 선별 검사를 시행한다. 선별검사 대상과 방법은 의료기관 내규에 따라 시행한다. 선별검사 대상 미생물은 바이러스, 세균(항생제 내성균 포함) 등으로 구분할 수 있으며, 주변 역학을 고려하며, 위험수준에 따라 판단하여 시행한다(부록의 부록1 표 참조) [1]. (II)
- 3.2.4.2 특정 병원체에 의해 알려진 감염노출이나 집락, 유행발생이 있는 신생아실/신생아중환자실에서 전원 온 신생아는 가능한 빠른 시간 내에 해당 병원체에 대해 선별검사를 시행하고 선별검사 결과가 나올 때까지 적합한 전파경로별 주의지침을 적용한다[1, 2]. (II) 예를들어 해당 병원체가 항생제 내성균인 경우, 항생제 내성균 선별검사 결과가 나올 때까지 감염위험 평가에 따른 추가적인 주의지침 적용을 고려한다[1]. (II)
항생제 내성균 유행이 발생한 신생아실/신생아중환자실에서 전원되어 온 신생아는 입원 후 7~10일 후에 재검사를 시행한다[1, 2]. 선별검사가 용이하지 않은 감염병(예, 백일해, 노로바이러스)의 경우 마지막 노출 후 잠복 기간이 완전히 끝날 때까지 전파경로별 주의지침을 추가해서 적용한다[1, 2].

전원 보내는 경우

- 3.2.4.3 신생아를 전원 보낸 기관*은 감염노출이나 유행발생이 확인된 경우 전원 신생아의 노출 가능성에 대하여 전원받는 의료기관에 즉시 알려준다[1, 2]. (II)
*전원 보낸 기관에는 산후조리원도 포함함
- 3.2.4.4 신생아를 전원 받는 의료기관은 신생아의 감염관련 정보(감염노출, 보균, 감염정보 및 전원 보낸 신생아실/신생아중환자실의 현재 유행발생 상황)에 대해 확인한다[1, 2]. (II)

3.2.5 가족과 방문객 관리

- 3.2.5.1 신생아중환자실에 입원한 신생아의 가족 구성원과 잠재적인 감염 가능성이 있는 방문객에 대하여 감염위험을 평가하는 절차를 마련한다[1]. (IB)
- 3.2.5.2 신생아중환자실 방문객에 대한 방문제한에 대한 규정을 마련하여 시행한다. (IB)
가족 구성원과 방문객은 발열, 기침 혹은 인플루엔자와 유사한 증상, 콧물, 구토, 설사, 발진, 결막염을 포함한 감염 전파 가능성이 있는 증상을 가진 경우 신생아중환자실에 방문하지 않아야 한다[1].

3.3 접촉주의

메티실린 내성 황색포도알균(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA), 반코마이신 내성 장알균(vancomycin-resistant *enterococci*, VRE), ESBL 생성 그람음성균, 로타바이러스, 단순포진바이러스(herpes simplex virus), 호흡기세포융합바이러스(respiratory syncytial virus, RSV), 파라인플루엔자바이러스(parainfluenza virus)와 같은 병원체 감염은 접촉주의가 필요하다(RSV와 parainfluenza virus는 비말주의보다 접촉주의가 더 요구된다)[1, 2].

3.3.1 환자 배치와 이동

- 3.3.1.1 1인실에 배치하거나 동일한 병원균이 있는 환자들끼리 코호트할 수 있다[2, 4]. (IB)
- 3.3.1.2 접촉주의 대상 환자임을 신속하고 효과적으로 의사소통을 할 수 있는 시스템(예, 전자의무기록의 경고창 등)을 마련하여 환자관리에 참여하는 모든 직원이 인지할 수 있도록 하고, 의료기관 내 혹은 의료기관 간 환자가 이동하기 전에 정보를 제공한다[1, 2]. (IB)
- 3.3.1.3 환자 이동 시 이송 요원에게 접촉주의 지침을 준수하도록 한다 [2, 4]. (II)
- 3.3.1.4 도착지 직원에게 주의사항을 알린다[2, 4]. (II)

3.3.2 개인보호구

- 3.3.2.1 접촉주의 대상인 신생아를 직접 접촉하거나 침상 및 주위 환경의 물건을 만져야 할 때에는 손위생을 수행하고 장갑을 착용한다[1, 4]. (II)
- 3.3.2.2 접촉주의 대상인 신생아 진료 시 피부나 옷에 오염될 위험이 있는 경우 가운을 착용한다[1, 4]. (II)

3.3.3 의료장비와 기구 관리

- 3.3.3.1 접촉주의가 필요한 신생아는 가능한 전용 장비를 사용한다[1, 4]. (IB)
- 3.3.3.2 접촉주의가 필요한 신생아가 다른 환자와 장비를 공유하는 것을 피할 수 없다면, 환자간 사용 전·후 철저히 세척과 소독을 시행한다[1, 2, 4] (IB)

3.3.4 환경관리

- 3.3.4.1 병원체(예, 로타바이러스)에 따라 주기적인 청소와 퇴원 후 환경표면 전반의 소독을 시행한다[1, 4]. (IB)

3.3.5 방문객 관리

- 3.3.5.1 가능한 한 방문객은 제한한다[1, 4]. (II)

3.4 비말주의

Adenovirus, Influenza virus, parainfluenza virus, rhinovirus, RSV, rubella, mumps, parvovirus, *Bordetella pertussis*와 같은 병원체 감염은 비말주의가 필요하다[1~3].

3.4.1 환자 배치와 이동

- 3.4.1.1 1인실 배치하거나 동일한 병원균이 있는 환자들끼리 코호트 할 수 있으며, 환자간 최소 1m 간격 이상을 유지한다[1~4]. (II)
접촉의 기회를 줄이기 위해 필요한 경우 물리적 차단막을 설치한다.

- 3.4.1.2 비말주의 대상 환자임을 신속하고 효과적으로 의사소통을 할 수 있는 시스템(예, 전자의무기록의 경고창 등)을 마련하여 환자관리에 참여하는 모든 직원이 인지할 수 있도록 하고, 의료기관 내 혹은 의료기관 간 환자가 이동하기 전에 정보를 제공한다[1, 2]. (IB)
- 3.4.1.3 환자 이동 시 이송 요원에게 비말주의 지침을 준수하도록 한다[2, 4]. (II)
- 3.4.1.4 도착지 직원에게 주의사항을 알린다[2, 4]. (II)

3.4.2 개인보호구

- 3.4.2.1 수술용 마스크를 착용한다[2~4]. (IB)
- 3.4.2.2 에어로졸이 발생하는 처치 시에는 안면보호를 위해 마스크와 함께 고글을 착용한다[1, 2]. (IB)

3.4.3 방문객 관리

- 3.4.3.1 가능한 한 방문객은 제한한다[1]. (II)

3.5 공기주의

결핵, 홍역, 수두와 같은 병원체 감염은 공기주의가 필요하다[1~3].

3.5.1 환자 배치와 이동

- 3.5.1.1 음압격리실에 배치한다[1~4]. (IA)
- 3.5.1.2 출입문은 항상 닫혀 있어야 한다[1, 4]. (IA)
- 3.5.1.3 주산기에 홍역이나 수두에 이환된 산모에게서 태어난 무증상 신생아도 유사한 수준의 격리를 적용한다[3]. (IA)
주산기에 홍역이나 수두에 이환된 산모에게서 태어난 무증상 신생아가 신생아중환자실에 있는 동안 증상이 발생하는 것을 발견하지 못할 수 있으므로 미리 공기주의가 필요하다.
- 3.5.1.4 공기주의 대상 환자임을 신속하고 효과적으로 의사소통을 할 수 있는 시스템(예, 전자의무기록의 경고창 등)을 마련하여 환자관리에 참여하는 모든 직원이 인지할 수 있도록 하고, 의료기관 내 혹은 의료기관 간 환자가 이동하기 전에 정보를 제공한다[1, 2]. (IB)
- 3.5.1.5 환자 이동 시 이송 요원에게 공기주의 지침을 준수하도록 한다[2, 4]. (II)
- 3.5.1.6 진단적 또는 치료적으로 필요한 경우를 제외하고는 이동을 제한한다[1, 4]. (II)

3.5.2 개인보호구

- 3.5.2.1 격리실 입구에서 N95 마스크 착용 후 제대로 착용되었는지 확인한다[1, 3 4]. (IB)
- 3.5.2.2 홍역과 수두의 경우 면역이 있는 직원만 격리실에 출입한다. 면역이 있는 직원은 N95 마스크를 착용하지 않아도 된다 [1, 4]. (II)

홍역과 수두에 면역이 없는 직원은 해당 환자 병실 출입을 제한하며, 불가피하게 격리실에 들어가야 한다면 N95 마스크를 착용한다.

3.6 참고문헌

1. Public Health Ontario. Best Practices for Infection Prevention and Control in Perinatology 2015:48.
2. Sydney Local Health District. Women and Babies: Infection Prevention and control in NICU. 2015:8-14.
3. APIC. APIC text of infection control and epidemiology 4thed- Chapter 41 Neonates. 2014.
4. 질병관리본부. 의료관련감염 표준예방지침. 2017.
5. Brady MT. Health care-associated infections in the NICU. Am J Infect Control 2005;33:268-75.

4

방문객 관리

4.1 신생아중환자실에서는 환자의 가족 구성원과 방문객에 대한 관리지침을 구비한다[1]. (IA) 가족 구성원과 방문객의 잠재적인 감염 가능성을 스크리닝하는 절차가 있어야 한다 [1]. (IB)

4.2 가족 구성원 또는 방문객이 아프거나 손위생 및 면회 시 필요한 주의 지침을 준수할 수 없는 경우에는 의료기관에 방문하지 않아야 한다[1]. (II)

4.3 가족 구성원과 방문객에게는 의료기관의 감염관리 지침에 따라 방문 전 다음의 주의사항을 안내한다[1]. (II)

A. 방문 전·후 손위생을 강조한다. (II)

B. 가족 구성원과 방문객에게 필요한 예방접종, 손위생과 호흡기 예절 방법에 대해 안내한다. (II)

C. 개인보호구가 필요한 가족구성원 및 방문객에게 적절한 적응증 및 사용방법, 폐기방법에 대해 안내해야 한다. (II)

- 가족 구성원 및 방문객에게 입실 전 가운을 입도록 하는 것에 대해서는 자료가 충분하지 않다.

4.4 참고문헌

1. Public Health Ontario. Best Practice for Infection Prevention and Control in Perinatology. 2012.
2. Sydney local health district. Women and Babies: Infection Prevention and Control in NICU. 2016.

4장의 부록 1

※ 방문객 감염위험 자가 평가표(예시)

아래 질문에 대해 예 또는 아니오 칸에 표시해 주시기 바랍니다.

예 아니오 지난 이틀 동안 38.0℃ 이상 열이 있었습니까?

예 아니오 지난 이틀 동안 구토가 있었습니까?

예 아니오 지난 이틀 동안 설사가 있었습니까?

예 아니오 최근 피부에 발진이 있었습니까?

예 아니오 최근 감기 또는 인플루엔자 유사 증상(콧물, 기침, 코막힘)이 있었습니까?

→ 위 항목 중 하나라도 '예'에 표시하신 경우 신생아중환자실 방문 전 미리 연락 바랍니다.

5

피부 및 배꼽 관리

5.1 신생아 피부 관리

5.1.1 신생아 목욕

- 5.1.1.1 신생아 첫 목욕 전에는 장갑을 사용하는 등 표준주의를 시행한다. (IA)
- 5.1.1.2 신생아의 첫 목욕은 심폐기능과 체온이 안정된 것을 확인한 후 시행한다. (IA)
- 5.1.1.3 목욕 시 신생아 태지는 되도록 남겨둔다. (IA)
- 5.1.1.4 항상 목욕도구가 신생아 간 교차오염의 원인이 되지 않도록 주의한다. (IA)

출생 직후 모체의 혈액 및 양수, 신생아 태변 등이 제거되기 전까지 신생아는 혈행성 병원체에 오염되어 있는 것으로 간주해야 한다. 따라서 신생아 첫 목욕 전에는 장갑을 사용하는 등 표준주의를 시행해야 한다. 목욕통 등 목욕도구를 여러 신생아가 공용하게 되면 병원 내 감염의 전파경로가 될 수 있다. 따라서 신생아가 목욕 중 여러 가지 병원체에 노출될 위험을 줄이기 위해 목욕도구의 세척과 소독이 필요하다.

신생아의 체온이 안정되기 전에 목욕을 시키면 저체온으로 인해 대사량과 산소소모량이 증가하여 저혈당증과 저산소증이 발생할 수 있다. 따라서 신생아의 첫 목욕은 심폐기능과 체온이 안정된 것을 확인한 후 시행해야 한다. 세계보건기구에서는 신생아 첫 목욕을 출생 최소 6시간 후에 시행할 것을 권고하고 있다. 신생아 태지는 여러 가지 세균 및 진균에 대한 항생물질을 포함하고 있어 병원체 감염을 방어해준다. 또한, 피부의 pH를 낮게 유지하여 병원성 세균 번식을 억제한다. 따라서 목욕 시 부드럽게 오염물을 제거하며, 모든 태지를 제거하기 위해 피부를 세게 문질러 닦지 않도록 한다.

혈액과 분비물을 제거하는 것은 사람유두종바이러스, B형 및 C형 간염 바이러스와 같은 병원체에 노출될 위험을 감소시키는데 도움을 줄 수 있다. 특히 HIV에 감염된 모체로부터 출생한 경우에는 가능한 신생아의 심폐기능과 체온이 안정되는 것을 확인하는 대로 신속히 첫 목욕을 시행한다.

5.1.2 신생아 피부 손상

- 5.1.2.1 가능한 신생아 피부 손상 위험을 예방하거나 최소화하도록 주의한다. (IA)
- 5.1.2.2 항상 피부 손상 여부를 감시하고 피부 손상 시 적절한 조치를 취한다. (IA)

피부 손상은 신생아에서 흔하게 발생하는 사고로, 기저귀 발진 또는 의료기기 사용과 관련하여 발생할 수 있다. 초극소 저체중 출생아의 피부는 미성숙하므로 피부 손상의 위험이 가장 높다. 의료기기를 사용하는 중에는 주기적으로 사용부위의 피부 상태를 평가해야 한다. 또한 피부 손상이 발생하면 손상 정도나 치유 상태를 지속적으로 평가해야 한다. 손상 부위에서 배양검사를 시행하는 것은 병원균을 확인하여 적절한 치료를 선택하는데 도움을 줄 수 있다. 신생아 피부 손상에서 국소적 항생제 연고를 사용하는 것이 도움을 주는지에 대한 자료는 아직 제한적이다. 진균 감염에 대해 조기에 국소적 치료와 전신적 치료를 병행하면 파종 진균 감염을 예방할 수 있다.

5.2 신생아 배꼽 관리

5.2.1 신생아의 배꼽과 배꼽 주위 피부를 청결하게 관리한다. (IA)

5.2.2 신생아 배꼽은 자연 건조 방법을 권고한다. (IB)

5.2.3 신생아 배꼽 관리에 일상적인 국소적 소독제 또는 항생제 사용이 반드시 필요하지는 않다. (IB)

신생아 배꼽은 감염 통로가 될 수 있으므로 병원균의 오염을 최소화하기 위해 청결하게 관리해야 한다. 배꼽이 떨어지기 전까지 공기에 노출시키거나 또는 깨끗한 거즈로 덮은 상태로 청결하게 관리하는 이른바 자연 건조 방법이 추천된다. 프랑스에서 8,000여 명의 신생아를 대상으로 한 무작위 대조군 연구에서 자연 건조 방법을 이용한 군이 소독제 사용군에 비해 배꼽염의 발생을 예방하는데 열등하지 않았다. 세계보건기구에서는 내성균의 출현을 막기 위해 무분별한 항생제의 사용을 자제해야 하며 청결한 위생과 감염관리 방법 만으로도 감염을 효과적으로 예방할 수 있다고 하였다. 따라서 신생아 배꼽 관리에 일상적인 국소적 소독제 (포비돈-요오드, 클로르헥시딘, 이소프로필 알코올 등) 또는 항생제 사용을 피해야 한다.

5.3 참고문헌

1. Centers for Diseases Control and Prevention (CDC). Leads from the MMWR. Update: universal precautions for prevention of transmission of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and other bloodborne pathogens in health-care settings. JAMA 1988;260:462-5.
2. American Academy of Pediatrics (AAP) and American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Infection control. In: Riley LE, Stark AR, et al., eds. Guidelines for Perinatal Care, 8th ed. Elk Grove Village, IL: AAP, 2017.
3. Brogan J, Rapkin G. Implementing Evidence-Based Neonatal Skin Care With Parent-Performed, Delayed Immersion Baths. Nurs Womens Health. 2017;21:442-50.
4. World Health Organization (WHO). Pregnancy, childbirth, postpartum and newborn care: A guide for essential practice, 3rd ed. Geneva, Switzerland: WHO, 2015.
5. World Health Organization (WHO). WHO recommendations on postnatal care of the mother and newborn. Geneva, Switzerland: WHO, 2013.
6. Scheans P. Neonatal Pressure Ulcer Prevention. Neonatal Netw 2015;34:126-32.
7. Cousins Y. Wound care considerations in neonates. Nurs Stand 2014;28:61-70.
8. Darmstadt GL, Dinulos JG, Miller Z. Congenital cutaneous candidiasis: clinical presentation, pathogenesis, and management guidelines. Pediatrics 2000;105:438-44.
9. Kaufman D. Strategies for prevention of neonatal invasive candidiasis. Semin Perinatol 2003;27:414-24.
10. Stewart D, Benitz W; COMMITTEE ON FETUS AND NEWBORN. Umbilical Cord Care in the Newborn Infant. Pediatrics 2016;138:e20162149.
11. Gras-Le Guen C, Caille A, Launay E, Boscher C, Godon N, Savagner C, et al. Dry Care Versus Antiseptics for Umbilical Cord Care: A Cluster Randomized Trial. Pediatrics 2017;139:e20161857.
12. World Health Organization (WHO). Global action plan on antimicrobial resistance. Geneva, Switzerland: WHO, 2015.

6

수유 시 감염의 예방

6.1 수유 기기 및 물품 관리

6.1.1. 모유 및 조제된 분유를 보관할 때는 전용 냉장고/냉동고를 사용한다[1, 4, 5]. (IA)

6.1.2 모유는 환자마다 구분된 공간이나 용기에 보관하고, 해당 구역이나 용기를 정기적으로 세정제로 닦고 오염된 경우 닦는다[1]. (IB)

6.1.3 냉장고와 냉동고의 온도를 모니터링해야 한다[4, 5]. (IA)

6.1.4 세척기는 지정된 세척기를 사용하는 것이 권장되나, 지정된 세척기를 사용하지 못하는 경우는 교차오염이 발생하지 않도록 주의하여야 한다[1]. (II)

6.1.5 이동용 카트 사용 시 모유 및 분유를 덮도록 하고, 병동 및 시설 간 이동이 안정적이어야 한다[1]. (IB)

6.1.6 이동용 카트는 청소가 용이하여야 한다. 카트는 매일 닦으며, 오염 시마다 닦는다 [1, 6]. (II)

6.1.7 수유에 사용되는 기구 및 용기(예, 젖병, 젖꼭지 등)는 세척하여 소독한다[7]. (IA)

- (세척) 수유에 사용되는 기구 및 용기는 세정제를 이용하여 세척한다. 젖병과 젖꼭지는 전용 솔로 바깥과 안쪽을 닦아서 찌꺼기가 완전히 제거되도록 한다[1, 8]. (II)
- (행균) 세척 후 깨끗한 물로 골고루 행균 후 건조시킨다[1, 8]. (II)
- (소독) 일반적으로 자비소독을 하며, 소독기계를 사용할 때는 세척, 행균, 소독, 건조의 전 과정이 포함되며 제조사 방법에 따른다[1, 8]. (II)

6.1.8 건식 온장고는 제조사의 권고에 따라 과열되지 않도록 사용하며, 교차감염을 예방하기 위해 주기적으로 소독한다[1]. (II)

6.2 모유 수유 시 감염관리

6.2.1 모유 유축과 보관

6.2.1.1 유축기는 제조사의 권고에 따라 세척과 소독을 시행하며 아래의 사항을 준수한다[1]. (II)

- 모유와 닿은 유축기의 모든 부품은 사용 후 매번 뜨거운 물에 세제를 사용하여 씻고 흐르는 물에 헹군 후 완전히 건조한다[8].
- 유축기 부품을 보관하는 용기는 매일 세척하고 헹군 후, 완전히 말리도록 한다[1].
- 유축 시 사용하는 튜브는 매번 사용 후 소독하지 않아도 되나, 튜브의 겉면은 소독제로 닦도록 한다. 튜브 내 모유가 들어갈 경우, 즉시 교체하도록 한다[1].
- 유축기 외부는 청결하게 유지하고, 사용 전후로 닦도록 한다.

6.2.1.2 매 유축 시마다 멸균된 일회용 모유 보관 용기를 사용한다[7, 9]. (IB)

6.2.1.3 한 개의 보관 용기에 한번에 짠 모유만 넣으며, 다른 시간에 유축한 모유를 혼합하여 보관하지 않는다[7]. (IB)

6.2.1.4 유축된 모유는 즉시 사용하지 않는 경우 냉장 보관한다[1]. (IB)

유축 후 48시간 이내에 사용하지 않는 모유는 가능한 빨리 냉동해야 하며, 되도록이면 24시간 이내에 냉동한다[1, 7]. 유축된 모유를 병원으로 운반할 때는 아이스박스를 이용하고, 냉동된 모유는 냉동 상태를 유지하며, 냉장 모유는 4℃ 이하로 차갑게 유지한다[7, 10].

6.2.1.5 유축된 모유는 실온(26℃ 이하)에서 4시간 이내 사용한다[1, 5, 7]. (IB)

6.2.1.6 냉장 보관(4℃ 이하)된 모유는 유축 후 48시간 이내 사용한다[1, 6, 7]. (IB)

4℃ 이하로 냉장 보관된 모유의 사용기간은 다양하게 제시되고 있으며 최대 96시간까지 안전하게 사용할 수 있다[7]. 연구결과에 따르면 모유는 최대 8일까지 냉장 보관할 수도 있다. 그러나, 신생아중환자실에서 자주 문을 여닫는 공용 냉장고에 모유를 보관하거나, 면역력이 저하된 미숙아를 위해 모유를 보관할 때에는 주의 깊은 접근방법을 채택한다[9].

6.2.1.7 냉동 보관(영하 20℃ 이하)했던 모유는 해동한 후 냉장 보관하며, 해동 후 24시간 이내 사용한다[1, 7]. (IB)

냉동된 모유는 얼음이 남아있지 않을 정도로 해동되면 냉장 보관해야 하며, 완전 해동 후 12시간 이내에 사용한다. 냉장고에서 해동한다면 모유를 냉동고에서 냉장고로 옮긴 후 24시간 이내에 사용한다[1]. 저온 살균된 모유(pasteurized donor breast milk)는 해동 후 냉장보관 하며 24시간 이내 사용한다[1, 5].

영하 20℃ 이하의 냉동고에 보관된 모유는 유축 후 3개월까지 사용할 수 있다[1, 6, 7]. 아기가 집으로 퇴원한 경우, 영하 20℃ 이하로 냉동 보관된 모유는 유축 후 6개월간 사용할 수 있다[1].

6.2.2 모유 해동

냉동 모유는 냉장고에 넣어 서서히 해동할 수 있다[1, 7, 9, 10]. 단 냉동 보관된 모유의 일정량을 분리해서 해동하며 해동된 모유를 다시 냉동하지 않는다.

6.2.2.1 냉동된 모유를 실온에서 해동하는 경우, 해동 상태를 30분마다 확인하고, 세균 증식을 막기 위해 해동 직후 바로 냉장고에 보관한다[1]. (II)

냉동된 모유를 해동하거나 데울 때 건식 온장고나 멸균수를 이용할 수 있다[7]. 냉동 모유를 빨리 해동하기 위해 흐르는

미온수에 녹이는 경우, 물로 모유가 오염되지 않도록 주의해야 한다[9]. 전자레인지나 뜨거운 물을 이용하여 모유를 해동하거나 데우지 않는다[1, 7, 9, 10].

6.2.2.2 지속적 경관수유 시 모유를 가온하지 않는다[1]. (IB)

모유를 데우면 세균 증식이 가속화된다. 경구 수유 또는 일회성 경관 수유 시 모유를 데울 필요가 없다. 실내온도로 모유를 데우는 것은 미숙아가 아니라면 필요하지 않다[1].

6.2.3 모유수유

6.2.3.1 젖병 수유는 실온에서 수유 시작 후 1시간 이내로 한다[1, 5]. (IB)

수유가 지연되는 경우, 모유를 환아 침상에 두지 않는다[10].

6.2.3.2 지속적 경관수유는 실온에서 4시간 이내로 하며, 주입용 세트는 4시간마다 교체한다[1, 7]. (IB)

6.2.3.3 수유 후 남은 모유는 폐기하며 다시 보관하지 않는다[7]. (IA)

6.2.3.4 유축한 모유나 기증모유에 강화제 등을 첨가하는 경우는 반드시 손위생을 시행하고 오염이 되지 않도록 주의하며, 첨가한 후 아기에 바로 먹인다. 불가피하게 수유가 늦어지는 경우 4℃ 이하에서 최대 12시간까지 보관할 수 있다[1]. (IB)

6.2.4 모유 수유 중단 및 직접 수유

6.2.4.1 일반적으로 엄마의 감염증이 모유수유를 통해 아기에 전파될 위험은 매우 적으나, 엄마의 감염증에 따라 수유의 보류 및 금기가 필요하며 본장의 부록 1(모유수유의 보류가 필요한 산모의 감염증)을 참고한다[11, 12]. (IA)

6.3 분유 수유 시 감염관리

6.3.1 분유 선택

6.3.1.1 모유를 수유할 수 없다면 분유를 수유하되, 아이의 질환 및 증상을 고려하여 적절한 분유를 선택하여 사용한다[7, 11]. (IB)

분말 분유는 멸균 상태가 아니므로, 크로노박터(엔테로박터) 및 살모넬라 균에 의한 중증 질환을 유발할 수 있다[7, 11]. 멸균 액상 분유를 사용하면 오염 또는 감염의 기회를 줄일 수 있다[7, 11].

6.3.2 분말 분유 준비 및 조제

6.3.2.1 분유를 준비하기 전에 손위생을 시행하고, 가능한 수유 직전에 준비해서 바로 먹이도록 한다[8]. (IB)

6.3.2.2 환자에게 먹일 분유는 개인별로 수유 시마다 각각 조제한다[8]. (IB)

다량 조제 시 오염의 기회가 많으며, 온도 조절이 어려워 유해한 세균이 자랄 가능성이 있다[8]. 불가피하게 다회 용량을 준비해야 하는 경우, 1L 이하의 소독이 된 용기를 사용한다. 큰 용기를 사용하는 경우 오염될 가능성이 높으며, 양이 많으면 온도가 천천히 식어서 유해한 세균이 자랄 가능성이 있다[8].

6.3.2.3 조유를 준비하는 공간을 청결하게 하며, 소독제로 닦는다[8].

- 6.3.2.4 조유에 적합한 수질의 물을 끓이거나[8], 조유용 정수기 물을 사용한다. (IA)
정수기의 뜨거운 물이나 생수병의 물도 끓여서 사용한다. 전자레인은 온도를 균일하게 올리지 못하므로 사용하지 않는다[8].
- 6.3.2.5 물이 끓은 후, 깨끗하고 소독된 젖병에 넣어 식히고, 70℃ 이상의 온도에서 분유를 타고 가볍게 흔든다[1, 8, 9]. (IA)
70℃ 이상의 온도를 유지해야 크로노박터(엔테로박터) 사카자키 균에 의한 감염의 위험을 감소시킬 수 있다[1, 8].
- 6.3.2.6 2시간 이내 사용하지 않은 분유는 폐기한다[8]. (IB)

6.3.3 분유 보관 및 운반

- 6.3.3.1 바로 먹지 않을 분유를 미리 조제하는 경우, 반드시 4℃ 이하 온도의 전용 냉장고에서 냉장 보관한다[1]. (IB)
냉장고는 4℃ 이하로 유지해야 하며, 냉장고 온도는 매일 모니터 한다. 냉장 보관 시 24시간까지 보관할 수 있다[1, 8, 11]. (IB)
24시간이 지난 분유는 폐기한다[1]. 냉장 보관이 불가능하다면 수유 직전에 조제하고 즉시 먹인다[8].
- 6.3.3.2 냉장 보관했던 분유를 옮길 때 30분 이상이 걸린다면 냉장 상태로 옮겨야 한다[1, 8]. (IB)
분유를 옮기기 직전에 냉장고에서 꺼내어, 냉장 상태를 유지하거나 아이스박스를 이용하여 옮긴다[1, 5, 10]. 가온이 필요하다면 목적지에 도착한 후 수유 직전에 분유를 데운다[8].
- 6.3.3.3 데웠거나, 일부 사용한 분유는 다시 냉장 보관하면 안 되며, 2시간이 지나면 폐기한다[8]. (IB)
일단 환자 구역에 공급된 분유는 사용하지 않았더라도 다시 냉장고로 가져오면 안 되고, 다른 환자에게 주어서도 안 된다[1].

6.3.4 분유 수유

- 6.3.4.1 젖병 수유는 실온에서 수유 시작 후 1시간 이내로 한다[1, 8, 11, 12, 13]. (IB)
젖병 수유 시 수유 시작 후 1시간이 지난 분유는 폐기하며, 수유 후 남은 분유도 모두 폐기한다[1, 11, 13].
- 6.3.4.2 지속적 경관 수유는 실온에서 4시간 이내로 한다[1, 8, 11, 12, 13]. (IB)
경관 수유 시 분유를 걸어두는 시간이 실온에서 2시간 이상을 넘기지 않는 것이 좋으며[5], 지속 수유 시에는 최대 4시간 이내이다[1, 12].
- 6.3.4.3 데운 분유는 수유하지 않았더라도 2시간이 지나면 바로 폐기한다[8]. (IB)

6.4 참고문헌

1. UK 2nd Ed. of the feed preparation guidelines, Paediatric Group of the British Dietetic Association. 2016. Guidelines for the Preparation and Handling of Expressed and Donor Breast Milk and Special Feeds for Infants and Children in Neonatal and Paediatric Health Care Settings.
2. Institute FG. Guidelines for design and construction of hospitals and outpatient facilities: American hospital association. American society for healthcare engineering; 2018.
3. White RD, Smith J, Shepley M. Recommended standards for newborn ICU design. Journal of Perinatology. 2013;33(S1):S2.
4. Kilpatrick SJ, Papile L-A, Macones GA. Guidelines for Perinatal Care: Am Acad Pediatrics; 2017.
5. Brigham and Womens Hospital. Newborn Infection Control and Prevention Guidelines. 2015.

6. NSW Policy, Sydney Australia. 2015. Women and Babies: Infection Prevention and Control in NICU.
7. Public Health Ontario, Canada. 2015. Best Practices for Infection Prevention and Control in Perinatology (Provincial Infectious Diseases Advisory Committee (PIDAC)).
8. WHO guidelines. 2007. Safe preparation, storage and handling of powdered infant formula Guidelines.
9. AAP, ACOG. 2012. Guidelines for Perinatal Care, 7th Ed.
10. NSW Policy, Sydney Australia. 2010. Maternity – Breast Milk: Safe Management.
11. AAP. Redbook 31st ed. Section 2: Recommendations for Care of Children in Special Circumstances: Human Milk. 2018.
12. APIC Text of Infection Control and Epidemiology. 2016. <http://text.apic.org/toc/infection-prevention-for-specialty-care-populations/neonates>.
13. UK Dept of Health England. Regional Neonatal Infection Prevention and Control Audit Tool.

6장의 부록 1

A ※ 모유수유의 보류가 필요한 산모의 감염증

감염증	미숙아	만삭아
유방 농양	<ul style="list-style-type: none"> • 이환되지 않은 쪽의 유방은 수유 및 유축 가능하다. • 이환된 유방은 수유 및 유축하지 않는다. • 유방 농양을 외과적으로 배농한 후 48 시간까지는 이환된 유방은 수유나 유축하지 않는다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 이환되지 않은 쪽의 유방은 수유 및 유축 가능하다. • 이환된 유방도 수유 및 유축 가능하다 (절개가 유륜에서 충분히 먼 곳에 위치해 젖을 제대로 물릴 수 있는 경우).
결핵균에 의한 유방 농양	<ul style="list-style-type: none"> • 결핵 치료가 완료되기 전에는 수유나 유축하지 않는다. 	
C형 간염	<ul style="list-style-type: none"> • 모유수유 가능 여부를 의사와 상의한다. 모유를 통한 전염의 위험은 낮다. • 유두가 갈라지고 출혈이 있는 경우에는 모유수유를 하지 않는 것을 고려한다. 	
유방의 단순 헤르페스 병변	<ul style="list-style-type: none"> • 이환되지 않은 쪽의 유방은 수유 및 유축 가능하다. • 손위생을 철저히 하고 병변이 아기에게 노출되지 않도록 잘 가린다. 	
HIV 감염	<ul style="list-style-type: none"> • 수유나 유축하지 않는다. 	
유방의 대상포진	<ul style="list-style-type: none"> • 이환되지 않은 쪽의 유방은 수유 및 유축 가능하다. 	
Human T-cell lymphotropic virus Type I/II 감염	<ul style="list-style-type: none"> • 수유나 유축하지 않는다. 	
폐 또는 후두 결핵	<ul style="list-style-type: none"> • 산모가 2주간의 효과적인 항결핵치료를 받고, 세 번 연속으로 객담검사가 음성으로 나오고, 임상적으로 호전을 보일 때까지는 수유를 위해 아기와 접촉하지 않는다. 유축은 할 수 있고, 유축한 모유는 산모 이외의 사람이 아기에게 먹일 수 있다. 	

B ※ 산모의 감염증에 따른 모유 금기 여부

모유 금기	<ul style="list-style-type: none"> • HIV 감염 • Human T-cell lymphotropic virus 감염 • 치료받지 않은 브루셀라증 • 유두가 갈라지고 출혈이 있는 C형 간염 산모
직접 수유는 금기이지만 유축된 모유는 안전	<ul style="list-style-type: none"> • 유방 감염: <ul style="list-style-type: none"> · 급성 유선염 (세균 또는 칸디다) · 유방 농양 · 헤르페스 병변 • 산모 활동성 결핵 • 산모 수두 (분만 전 5일전부터 분만 후 2일까지)
직접 모유 수유 안전	<ul style="list-style-type: none"> • 기타 감염병 • 산모 B형 간염 • 유두 출혈이 없는 산모 C형 간염

7

삽입기구 관련 감염의 예방

7.1 카테터 관련 혈류감염

신생아중환자실에서 중심정맥관 관련 혈류감염을 감소시키기 위해 효과적인 번들 중재(bundle intervention)를 권고한다. 번들 중재에는 손위생, 중심정맥관 삽입과 유지 시 관리 및 교체와 제거에 대한 감염관리 권고사항을 중심으로, 이를 잘 수행할 수 있도록 의료진에 대한 교육과 확인 및 질향상 활동을 시행하는 것도 포함한다[1, 2]. (IA)

번들 중재란, 개별적으로 시행하였을 때보다 각각의 개별 전략을 그룹으로 묶어 함께 시행했을 때 환자에 서의 결과가 향상되는 방법을 의미한다. 단일 전략에 비해 중심정맥관 번들(central line bundle)이 CLABSI, CRBSI, 패혈증 등의 감소에 효과적인 방법임이 소아 및 신생아 연구에서 밝혀졌다[7]. 중심정맥관 번들에는 손위생, 최대멸균차단 적용, 피부소독, 드레싱, 삽입 부위 관찰 및 관리, 불필요한 중심 정맥관 제거 등이 포함된다. 의료기관은 중심정맥관 사용에 관한 지침 등을 기관 특성에 맞게 마련하고 수행률을 높이기 위해 노력해야 한다. 중심정맥관 번들 및 체크리스트 사용 후 중심정맥관 관련 혈류감염이 감소한 연구 결과 등을 근거로 체크리스트 사용을 고려할 수 있다. 무균술 준수 및 최대멸균차단은 표준예방지침과 같은 원칙을 따른다(표 7-1)[8].

표 7-1 · 번들 중재의 예시[8]

삽입 번들(Insertion bundle)	유지 번들(Maintenance bundle)
1. 중심정맥관 삽입에 필요한 모든 기구를 갖춘 키트 혹은 카트를 구비한다.	1. 카테터 접촉(access) 전과 후 또는 드레싱 전과 후에 기관에서 승인된 알코올 함유 손소독제 또는 항균비누를 이용해서 손위생을 시행한다
2. 삽입 부위를 만지기 전과 후 그리고 중심정맥관 삽입 전과 후에 기관에서 승인된 알코올 함유 손소독제 또는 항균비누를 이용해서 손위생을 시행한다.	2. 삽입 부위를 매일 관찰해서 감염의 징후 및 드레싱 상태를 확인한다.
3. 최대멸균차단을 한다(멸균가운, 멸균장갑, 외과용 마스크, 모자, 큰 멸균방포 사용).	3. 드레싱 교체는 최소한으로 하되, 드레싱 부위가 축축하거나 오염되었거나, 헐거워진 경우 적절한 소독제(예, 2% 클로르헥시딘, 70% 알코올)로 삽입 부위 피부를 소독하고 무균적으로 시행한다.
4. 카테터 삽입 전 적절한 소독제를 이용하여 피부를 소독한다.	4. 수액 주입세트의 사용 및 교체를 표준화하여 사용한다.
5. 멸균된 투명한 반투과성 필름 드레싱 혹은 멸균거즈로 삽입 부위를 덮는다.	5. 수액 주입세트를 교체할 때와 카테터에 주입할 때 “scrub the hub” 등과 같은 무균술을 유지한다.
	6. 매일 중심정맥관의 필요여부를 검토하고 불필요할 때는 즉시 제거한다.

7.1.1 중심정맥관 관리 교육

7.1.1.1 의료기관은 삽입기구 관련 감염에 대한 근거기반의 감염예방관리 지침 및 교육을 제공하고, 해당 의료진은 이에 대한 교육을 받는다[1-5]. (IA)

교육 프로그램 구성에는 표준화된 중심정맥관 삽입의 적응증, 삽입시술 방법, 유지방법, 감염예방방법이 포함된다. 교육 프로그램의 목적은 의료관련 감염, CRBSI, 항생제 내성균주 발생을 예방하고 필요한 지식을 교육하는 것으로 신생아중환자실 내 의료진, 신규의료진을 대상으로 한다.

7.1.2 숙련된 의료진 배치

7.1.2.1 중심정맥관의 삽입과 유지에는 관련된 실무에 숙련된 의료진이 담당하는 것을 고려한다[1,4]. (IB)

중심정맥관 전담팀이 중심정맥관 관리를 시행한 경우 혈류감염률을 낮추었다는 연구결과가 있다. 또한 한 연구에서는 출생체중 1kg 미만의 초극소저체중 출생아를 대상으로 중심정맥관 전담팀이 도관을 삽입하는 경우 거치일수가 30일 이상 시 CLABSI 예방 효과가 있다고 보고하였다[6]. 하지만 팀운영의 결과는 항상 효과적인 것은 아니어서 비용적인 측면도 고려해 보아야 한다는 지적도 있다.

7.1.3 중심정맥관 삽입 부위

7.1.3.1 말초삽입형 중심정맥관(PICC)을 삽입할 때 대퇴정맥(femoral vein)에 직접 삽입하는 것보다 말초정맥에 삽입하는 것을 우선 고려할 수 있다[1, 2]. (II)

7.1.3.2 소아에서는 상지, 하지 또는 두피(신생아 또는 어린 영아에서)의 말초정맥에 중심정맥관을 삽입할 수 있다[1, 2]. (II)

성인 환자에서 중심정맥관을 가능한 한 대퇴정맥에 삽입하지 않는다. 신생아에서도 중심정맥관을 대퇴정맥으로 삽입한 경우 말초정맥으로 삽입한 경우에 비해 혈류감염이 증가하였다는 두 개의 연구 결과가 있었다[10, 11]. 그러나 소아에서는 대퇴정맥관이 다른 정맥관에 비해 기계적 합병증이 적고 감염률도 다르지 않다는 연구결과가 있었다. 또한 적은 수의 신생아들을 대상으로 한 연구에서도 상지와 하지정맥 사용에 따른 중심정맥관 관련 혈류감염의 발생빈도에 유의한 차이가 없다고 보고하였다[12].

7.1.4 중심정맥관의 종류와 선택

중심정맥관의 종류는 사용 목적, 사용 기간, 카테터별 합병증, 삽입자의 경험 등을 고려해서 선택한다[1, 2]. (미해결 이슈) 신생아에서 사용가능한 중심정맥관의 종류로는 PICC, 배꼽정맥 도관, Broviac catheter, 대퇴정맥관 등이 있다. 재태기간 30주 미만 미숙아를 대상으로 한 연구에서 PICC와 배꼽정맥 도관에 의한 CRBSI 발생률에 차이가 없었고[13], 재태기간 34주 이상 신생아 대상으로 한 연구에서 PICC, 배꼽정맥 도관, 대퇴정맥관 사용 시 CRBSI 발생률 차이가 없었다[14].

7.1.5 중심정맥관 삽입 전 피부소독

- 7.1.5.1 중심정맥관을 삽입하기 전에 알코올이 함유된 0.5% 초과 농도의 클로르헥시딘을 함유한 피부 소독제, 또는 포비돈 아이오다인, 또는 70% 알코올을 사용하여 삽입 부위의 피부를 소독하여야 한다[1, 2, 4, 5]. (IA)
- 7.1.5.2 삽입 부위에 소독제가 충분히 마른 후에 삽입한다[1, 2, 4, 5]. (IA)
- 삽입 부위의 피부 소독을 위한 소독제인 클로르헥시딘, 포비돈 아이오다인, 70% 알코올 중 더 선호되는 것은 없다. 2개월 이상의 소아와 성인에서는 클로르헥시딘 함유 소독이 권고되나, 2개월 미만의 영아에서는 안전성과 효능이 아직 확립되지 않았다. 클로르헥시딘은 접촉피부염 발생 위험, 전신 흡수에 대한 보고를 포함한 독성 우려가 있다. 포비돈 아이오다인은 전신 흡수, 신생아 갑상선 기능에 영향을 주어 갑상선 기능저하를 유발할 수 있고, 알코올은 잔류 효과가 적고 전신 흡수, 접촉피부염 유발 위험이 있다. 캐나다 온타리오주 가이드라인에서는 임신 28주 미만의 신생아와 1주일 미만인 신생아는 70% 알코올을 함유한 소독제를 사용하지 않도록 권하고 있다[2]. 클로르헥시딘과 포비돈 아이오다인을 비교한 연구들에서 혈류 감염, 혈류 감염 의심 및 균의 집락에 차이가 없었다.

7.1.6 중심정맥관 조작 및 채혈

- 7.1.6.1 중심정맥관 주입 부위(허브 또는 포트) 접촉 및 중심정맥관에서의 채혈을 최소한으로 줄인다. (IB)
- 중심정맥관 주입 부위 접촉이나 중심정맥관을 통한 채혈은 카테터 관련 혈류감염의 위험을 증가시킨다는 연구가 있다[15].
- 7.1.6.2 중심정맥관에 주사 또는 수액 주입 시 주입 부위(허브 또는 포트)를 70% 알코올 혹은 70% 알코올이 포함된 2% 클로르헥시딘으로 충분히 문지르면서 철저히 소독한다[2, 4, 5]. (IA)
- 70% 알코올 솜으로 15초 동안 문지르면서 소독한 경우 알코올이 포함된 2% 이상의 클로르헥시딘으로 소독하였을 때와 비슷하게 오염률이 감소했다는 보고가 있다. 단, 소독 시 주입 부위를 충분한 시간(5~30초) 동안 문지르며 닦는 것이 필요하다[2, 4].

7.1.7 중심정맥관 부위 드레싱

- 7.1.7.1 중심정맥관 삽입 부위는 멸균된 거즈나 멸균된 투명한 반투과성 필름을 이용하여 드레싱한다[1-3, 5]. (IA)
- 7.1.7.2 환자가 삽입 부위에 출혈이 있거나 액체가 셀 때에는 필름 드레싱보다는 멸균된 거즈로 드레싱한다[1-5]. (II)
- 7.1.7.3 정해진 기간에 따른 일상적인 드레싱 교체는 필요하지 않다[1-5]. (IB)
- 7.1.7.4 중심정맥관 삽입 부위 드레싱이 젖거나, 헐거워지거나, 눈으로 보았을 때 오염되어 있으면 즉시 교체한다[1-5]. (IB)
- 소아 환자에서 드레싱 교체의 장점보다 중심정맥관의 위치가 잘못될 가능성이 높기 때문에 주기적으로 드레싱을 교체할 필요는 없다. 삽입 부위의 드레싱을 주기적으로 교체하는 경우, 투명 필름을 이용한 경우 7일마다, 거즈를 이용한 경우 2일마다 교체한다[1, 4, 5].
- 7.1.7.5 중심정맥관 부위 드레싱용으로 클로르헥시딘 함유 스폰지를 미숙아에게는 사용하지 않는다[1, 2, 5]. (IC)
- 18세 미만 소아청소년과 만삭 신생아에게 중심정맥관 부위 드레싱용으로 클로르헥시딘 함유 스폰지를 사용하는 것은 그 효과와 안전성이 확립되지 않았다[1]. (미해결 이슈) 클로르헥시딘 함유 스폰지란 카테터 삽입 부위를 소독한 후 클로르헥시딘이 함유된 스폰지나 디스크를 올리고 반투과성 필름으로 덮어 드레싱을 유지하는 동안 디스크가 삽입 부위에 거치되는 것이다. 2011년에 출판된 CDC 가이드라인에서는 교육 및 훈련, 클로르헥시딘 피부소독, 최대 멸균 차단 등 기본적인 예방수칙이 잘 수행되고 있음에도 불구하고 CLABSI 발생률이 감소하지 않으면 생후 2개월 이상의 환자에서 클로르헥시딘 함유

표 7-2 · 처치 종류에 따른 피부 소독제 권고 정리

처치 종류	피부 소독제
중심정맥관 삽입 전 (배꼽 카테터 포함)	포비돈 아이오다인, 70% 알코올 [†] , 0.5% 초과 농도의 클로르헥시딘 함유 소독제*
중심정맥관 주입 부위 (허브 또는 포트)	70% 알코올 또는 70% 알코올이 포함된 2% 클로르헥시딘
중심정맥관 삽입 부위 드레싱 교체 시*	0.5% 초과 농도의 클로르헥시딘 함유 소독제, 포비돈 아이오다인, 70% 알코올

† 캐나다 온타리오주 가이드라인에서는 임신 28주 미만의 신생아와 생후 1주일 미만인 신생아는 70% 알코올을 함유한 소독제를 사용하지 않도록 권하고 있다[2].

‡ 2개월 미만의 영아에서는 안전성과 효능이 아직 확립되지 않았다(off-label 사용).

* 클로르헥시딘 함유 스폰지는 미숙아에게 사용하지 않는다.

스폰지 드레싱을 사용하도록 권고하였다(1B). 이 내용은 2017년에 개정되었는데, 클로르헥시딘 함유 스폰지를 이용한 드레싱을 미숙아에게는 사용하지 않도록 하였고, 18세 이하의 소아와 만삭 신생아에서의 사용에 대해서는 근거가 불충분하여 권고 내용 없음으로 수정하였다[1, 16-18]. 신생아를 대상으로 한 다기관 연구에서 중심정맥관 부위 소독을 위해서 70% 알코올 사용 후 클로르헥시딘 함유 스폰지를 사용하여 반투과성 폴리우레탄드레싱(투명 드레싱)을 한 경우와 10% 포비돈-요오드 사용 후 투명드레싱을 한 경우에 CRBSI 발생률은 차이가 없었으나, 클로르헥시딘을 사용하였을 때 부작용으로 < 1kg 신생아의 15%, > 1kg 신생아의 1.5%에서 접촉성 피부염 부작용이 발생하였다는 보고가 있다[16]. 그러나 대부분의 심한 접촉성 피부염은 재태주수 28주 미만, 출생체중 1kg 미만의 신생아 환자들에게 생후 8일 이내에 카테터를 삽입하면서 클로르헥시딘 함유 스폰지 드레싱을 시행했던 경우에서 발생하였다[16].

7.1.7.6 중심정맥관 삽입 부위에 항균제 연고나 크림을 바르는 것은 진균이나 내성균 집락화를 조장할 위험이 있어 시행하지 않는다[1-3, 5]. (IA)

카테터 삽입 부위에 무피로신(mupirocin)을 사용한 경우에 coagulase-negative staphylococci의 반수에서 내성 획득이 발견되었고 진균에 의한 감염 빈도를 높인다는 연구 보고가 있다.

7.1.8 중심정맥관 거치 기간

7.1.8.1 중심정맥관 관련 혈류감염을 예방하기 위한 목적으로 중심정맥관을 일상적으로 교체하지 않는다[1, 3, 5]. (1B)

7.1.8.2 중심정맥관이 더 이상 필요하지 않으면 신속히 제거한다[2, 3, 5, 19]. (IA)

CLABSI 발생은 중심정맥관 사용기간이 길어질수록 증가하였다. 일반적으로 많은 신생아중환자실에서 장관 수유가 80~100 mL/kg/day에 도달하면 중심정맥관 제거를 고려한다[19].

7.1.9 예방적 항생제 사용

7.1.9.1 중심정맥관 삽입 전 또는 사용 중에 균집락 형성 예방과 혈류감염을 줄이기 위한 목적의 예방적 항균제는 사용하지 않는다[1, 2, 5]. (1B)

항생제의 사용으로 인한 내성균 증가 가능성이 있으므로 예방적으로 전신적 항생제를 투여하는 것은 추천되지 않는다.

7.1.9.2 예방을 위한 최선의 중재 활동을 수행하는데도 혈류감염 발생률이 높은 경우 항생제 잠금(antimicrobial locks) 사용을 고려할 수 있다[1, 2]. (II)

단기간의 연구에서 항생제 잠금이 항생제 내성 증가 없이 카테터 관련 혈류감염의 비율을 낮추었다는 연구가 있으나 내성균 증가에 있어 장기적 영향에 대한 연구 결과는 아직 부족하다[21].

7.1.10 배꼽 카테터

7.1.10.1 배꼽 정맥 도관을 선택할 때에는 카테터는 1~2개의 내강이 있는 제품을 고려한다[1, 5]. (II)

단기간 배꼽 정맥 도관을 사용한 무작위 연구에서 내강이 한 개 혹은 두 개인 그룹에서 중심정맥관 관련 패혈증의 빈도에 차이가 없었다고 보고하였다[22]. 이에 근거하여 배꼽 정맥 도관 내강은 1~2개가 있는 제품으로 선택하는 것을 고려해 볼 수 있다. 그러나 기본적으로 중심정맥관은 환자 치료에 필요한 최소 수의 포트와 내강이 있는 것으로 사용하는 것을 원칙으로 한다.

7.1.10.2 카테터 삽입 전에 소독제로 배꼽 카테터 삽입 부위를 소독한다. 신생아 갑상선의 잠재적인 영향 때문에 요오드티ங்க를 사용하는 것은 피해야 한다. 다른 요오드 함유 제품 (예: 포비돈 아이오다인)은 사용 가능하다[19]. (IB)

배꼽 카테터 삽입 전에 카테터가 삽입될 부위를 소독하며 선호되는 소독제는 없다. 요오드티ங்க는 피부를 통한 흡수가 빠르고 갑상선의 요오드 흡수를 저해하므로 요오드티ங்க를 사용하는 것은 피해야 한다. 다른 요오드 함유 제품은 사용 가능하나 포비돈 아이오다인을 사용하는 경우 클로르헥시딘을 사용한 경우보다 갑상선저하증 발생이 5-25%에서 보고되었다.

7.1.10.3 진균 감염과 항생제 내성을 증가시킬 가능성이 있기 때문에 배꼽 카테터 삽입 부위에 국소 항생제 연고나 크림을 사용하지 않는다[1]. (IA)

7.1.10.4 혈류감염 또는 혈관 기능 저하, 혈전 등의 징후가 있거나, 더 이상 필요하지 않는 배꼽 카테터는 즉시 제거하며, 교체하지 않는다. 총 카테터 사용기간은 배꼽 동맥 도관 5일, 배꼽 정맥 도관 14일을 초과하지 않는다[1-3, 19]. (II) 다만, 기능하지 않는(malfunctioning) 카테터일 경우, 사용 기간이 배꼽 동맥 도관 5일, 배꼽 정맥 도관 14일을 초과하지 않았고 제거해야 할 이유가 없을 때에는 교체할 수 있다[1, 19]. (II)

7.1.11 바늘 없는 주사 커넥터(needleless connector)

7.1.11.1 바늘 없는 주사 커넥터(needleless connector)의 사용을 고려할 수 있다[1-4]. (II)

주사침 자상 및 그로 인한 감염위험을 줄이기 위해 바늘 없는 주사 커넥터가 고안되었다. 몇몇 연구에서 바늘 없는 주사 커넥터가 연결부위의 집락화를 줄인다는 보고가 있었고, 한 연구에서는 일반적인 stopcock 사용 시와 비교하여 CRBSI의 빈도가 줄었다고 보고했다[23]. 바늘 없는 주사 커넥터에는 split septum, mechanical valve의 두 종류가 있고 각각의 작용 방식이 다르다. 이 중 mechanical valve는 산발적으로 사강이 생기는 경우가 있어 이로 인한 CRBSI 발생이 보고되고 있으므로 split septum 제형 사용을 고려하는 것이 좋다. 특히 신생아에서는 수액 주입속도가 느려 약물이 port내에 고일 수 있고, 투약하는 약 용량이 작아서 관류(flush)를 해야 하는 경우도 있으므로 사강이 최소로 발생하는 제품을 선택하는 것이 바람직하겠다.

7.1.12 인라인필터(In-line filters)

7.1.12.1 혈류감염의 예방을 위해 in-line 필터 사용을 고려해 볼 수 있다[1, 3]. (II)

In-line filter 사용과 균혈증 및 패혈증 발생빈도에 차이가 없다는 메타분석 내용을 근거로 미국의 지침에서는 감염 예방을

위한 목적으로 in-line filter를 사용할 것을 권하지는 않는다[24]. 그러나 일본의 경우에는 신생아중환자실의 20%만이 무균적 수액제조 시설을 구비하고 있어서 자국의 사정을 고려해서 91%에서 필터를 사용하고 있는 실정이다. 대부분의 세균은 0.22 μ m 필터에 걸러지고 96시간마다 수액세트와 필터를 교환해서 사용한 경우에 중증합병증(패혈증, 임상적 패혈증, 괴사성 장염, 혈전증)이 감소했다는 한 개의 연구결과가 있다.

7.1.13 클로르헥시딘 피부 세척(chlorhexidine bathing)

신생아중환자실 환자들의 CLABSI 예방을 위해 클로르헥시딘을 이용한 전신 피부 세척(chlorhexidine bathing)을 시행하는 것은 그 효과와 안전성이 확립되지 않았다(미해결 이슈).

클로르헥시딘 피부 세척이 피부나 비강 상재균의 빈도는 감소시키는 반면, 혈류감염의 발생에 대해서는 효과가 분명하지 않으며 피부 세척 시 클로르헥시딘의 용량이나 농도, 시행 간격에 대해서도 근거가 불충분하다[25, 26].

7.1.14 수액 주입 시간(hang time)

7.1.14.1 지질 영양제를 주입할 때에는 주입 시작 후 24시간 이내에 완료해야 한다[2, 3, 19]. (IB) 수액은 주입 직전에 개봉한다.

7.1.14.2 혈액 제제를 주입할 때에는 주입 시작 후 4시간 이내에 완료해야 한다[19]. (IB)

미국 소아과학회/산부인과학회[19]의 지침에서는 지질 영양제를 단독 주입할 때에 주입 시작 후 12시간 이내에 완료할 것을 권하고 있으나 캐나다[2]와 일본[3]의 지침에서는 필요할 경우 24시간 이내에 주입하는 것을 허용하고 있다. 제품에 따라 지질영양제의 제품설명서에서 권하는 시간을 초과하지 않도록 한다.

7.1.15 수액 주입 세트의 교체

7.1.15.1 수액 주입 세트를 교체할 때에는 무균술을 적용하여 시행하여야 한다[1-4]. (IA)

7.1.15.2 CLABSI가 의심되거나 확인되지(documented) 않는 한 수액주입 세트를 96시간보다 더 자주 교체할 필요는 없으며 최대 7일까지 사용할 수 있다[1-4]. (IA)

7.1.15.3 혈액, 혈액 제제 또는 지질 영양제를 투여하는데 사용된 주입 세트는 주입 후 24시간 이내에 교체해야 한다. 포도당과 아미노산 제제만 포함된 수액을 주입하는 경우 96시간 보다 더 자주 교체할 필요가 없다[1-4]. (IA)
수액 세트를 정기적으로 교체하는 최적의 간격을 연구한 잘 제어된 많은 연구들 및 메타 분석에 따르면 72~96시간보다 더 자주 교체하는 것이 더 안전하다거나 비용 효율적이지 않았다.

7.1의 부록 1

※ 신생아중환자실 이외의 상황과 신생아중환자실에서의 중심정맥관 관련 혈류감염 예방을 위한 근거 기반 전략의 비교

	신생아중환자실 이외의 상황에서의 일반적인 권고	신생아중환자실에서의 권고
1	삽입 전 손위생	좌동
2	삽입 전 최대멸균차단	좌동
3	삽입 전 알코올이 함유된 2% 클로르헥시딘 사용	중심정맥관 삽입 부위의 피부소독제 중 더 선호되는 것은 없음 * 2개월 이상의 소아와 성인에서는 클로르헥시딘 함유 소독이 권고되나, 2개월 미만의 영아에서는 안전성과 효능이 아직 확립되지 않았음
4	삽입 시 대퇴 부위를 피함	대퇴 부위 또는 다른 하지 부위가 사용되기도 함
5	정맥관 조작 전에 카테터 허브(hub)와 커넥터(connector)를 소독함	좌동
6	매 7일마다 드레싱을 교체하고 드레싱이 헐거워지거나 오염되면 더 자주 교체함	드레싱이 헐거워지거나 오염된 경우만 교체함 (드레싱이 깨끗하고 온전하면 7일마다 교체하지 않음)
7	정맥관이 더 이상 필요하지 않으면 즉시 제거함	좌동

7.2 인공호흡기 관련 폐렴(Ventilator-associated pneumonia, VAP)

7.2.1 인공호흡기 치료 유지 기간 단축

7.2.1.1 침습적 인공호흡기 사용 기간을 최소화한다. (IB)

7.2.1.2 기도삽관 기간을 최소화하기 위해 가능한 비침습적 양압 환기를 사용한다. (IIB)

7.2.1.3 가능하면 기도삽관(재삽관)을 피하고, 그렇지 못한 경우는 적어도 하루에 한 번 이상 삽관 제거 가능성을 평가한다. (IA)
인공호흡기 사용 중 진정 요법은 가능하면 삼가고 필요시는 자발적 각성(spontaneous breathing trials) 평가 없이 최대한 단기간 사용한다. (IB)

미국 질병예방통제센터에서는 성인의 경우 임상적으로 적응이 되면 가능한 빨리 기도삽관 튜브를 제거하고 비침습적 양압 환기를 시행하도록 권고하고 있다. 신생아의 경우, 많은 기관에서 인공호흡기치료를 하는 경우에도 진정제를 최소량 쓰거나 거의 사용하지 않기 때문에 적극적인 진정제 중단(sedation vacation)은 대부분 하지 않는다. 그러나, 의료진의 매일 회진마다 기관내관 발관 가능 여부 평가가 기본적인 항목이 되어야 한다. 재삽관이 VAP 발생 위험을 증가시킬 수 있기 때문에 발관 후 재삽관은 되도록 피해야 한다. 비강지속기도양압(nasal continuous positive airway pressure, NCPAP)이나 비강 캐놀라와 같은 비침습적인 호흡기의 사용으로 VAP 발생을 줄일 수 있다. 성인에서는 금기가 아닌 경우, 매일 환자에게 투여 중인 진정제를 중단하여 자발적으로 각성하는지를 매일 확인하고 자발호흡을 시도하여 기도 삽관 제거 가능성을 평가하도록 하고 있으나, 신생아에서 진정 중단은 계획되지 않은 발관의 위험성이 높아 추천되지 않는다.

7.2.2 인공호흡기 회로 및 기구 관리

7.2.2.1 환자에게 사용 중인 호흡기 회로(예: 인공호흡기 곡관식 튜브, 호기 밸브, 가슴기 등)를 사용 시간에 따라 주기적으로 교체하지 않는다. 눈에 보이게 오염되었거나 기능에 문제가 생겼을 때 교체한다. (IIB)

호흡기 회로 관리에 대해서 성인에서는 근거가 충분히 밝혀졌으나, 신생아에서는 아직 충분한 연구가 되어 있지 않다. 미숙아를 대상으로 한 한 무작위배정 임상시험에서 호흡기 회로 교체 빈도를 증가하여도 VAP 발생률의 변화가 없었다고 보고된 바가 있으나, 성인에서 많은 평가가 이루어진 것과 같이 NICU에서도 주기적인 호흡기 회로 교체에 대해 실행하고 평가되어야 할 것이다. 십만 어린이 캠페인에서는 호흡기 회로 주기적 회로 교체를 포함한 몇몇 중재가 PICU 및 NICU에서 VAP 발생의 감소를 보고하였다.

7.2.2.2 인공호흡기 튜브에 고이는 응축수(condensate)는 자주 배출시키고, 환자 쪽으로 들어가지 않도록 주의한다. (IB)

인공호흡기 회로에 고이는 응축수 오염은 VAP 발생의 주요 병인으로 작용할 수 있다. 인공호흡기 회로와 연결되는 회로에 고인 응축수는 역류 및 흡인 방지를 위해 즉각적으로 배액되어야 하는데 눈에 보이는 오염이나 기능 이상이 없으면 교체하지 않는다.

7.2.2.3 인공호흡기 회로 열림을 최소화하고 눈에 보이는 오염이 있거나 기능 이상이 있을 때 및 제조사의 지침에 따라 교체한다. (IB)

인공호흡기 회로의 개방(breaks in the ventilation circuit)은 인공환기 치료 기간의 연장을 초래하여 간접적으로 VAP 발생 위험을 높이게 된다. SHEA 가이드라인에서는 인공호흡기 회로 개방을 최소화 하도록 권장하고 있으며 눈에 보이는 오염이 있거나, 작동에 이상이 있을 때 교체하도록 권장하고 있다. 실제로 신생아에서 호흡기 회로를 14일마다 교체한 경우와 1주일마다 교체한 경우 VAP 발생의 차이는 없었다. 제조사에 따라 자체적으로 회로 교환 주기를 제공할 수 있는데 우선적으로 이를 참고하고 따라야 한다(재사용이 가능한 것으로 제품화된 호흡회로는 정기적으로 멸균하거나 높은 수준의 소독을 시행한다).

7.2.2.4 인공호흡기 호흡기 회로를 만지기 전후에 손 위생을 시행한다. (II)

신생아에서 인공호흡하는 동안 들어가는 공기의 가온 가습과 인공호흡기 관련 폐렴(VAP)의 연관성에 대한 연구가 없다. 그러나 성인에서는 호흡회로의 응축수와 손위생이 인공호흡기 관련 폐렴(VAP)과 관련이 있다는 근거가 있다[8-10].

인공호흡기 회로에 필터나 덫(trap)을 장착하여 응축수를 모으는 것에 대해서는 아직 결론이 나지 않았다. 가습기를 사용할 때 폐쇄형 연속 물 공급 가습기(closed type continuous water supply)를 사용하는 것이 나은지에 대해서는 아직 결론이 나지 않았다.

7.2.3 기도 분비물 흡인

7.2.3.1 개방형 흡인시스템을 사용한다면 환자에서 매회 흡인 시 멸균된 일회용 흡인카테터와 멸균수를 사용한다. (II)

7.2.3.2 흡인카테터에 연결하는 흡인 장치나 연결 튜브는 오염되지 않도록 깨끗한 용기에 보관한다[2]. (II)

인공호흡기 관련 폐렴 예방을 위해 폐쇄형 흡인카테터와 개방형 흡인카테터 중 선호되는 것에 대한 권고는 없다(미해결 이슈). 현재 폐쇄형 흡인카테터와 개방형 흡인카테터, 두 가지 종류의 카테터가 사용 가능하다. 인공호흡기 관련 폐렴의 예방 측면에서는 흡인카테터 종류별 차이는 없으나, 대부분의 신생아중환자실 간호사들은 폐쇄형이 사용이 쉽고 빠르며 환자가 더 잘 견딘다고 보고하였다[11-13]. 멸균폐쇄형 흡인시스템의 교체 주기에 대해서는 아직 결론이 나지 않았다. 개방형 흡인시스템 사용 시에는 매회 흡인 시 멸균된 일회용 제품을 사용해야 한다. 환자 간 교차오염을 방지하기 위해 흡인기는 환자마다 개별 사용하여야 한다. 기관내 흡인할 때 멸균 장갑을 사용해야 하는지에 대해서는 아직 결론이 나지 않았다.

7.2.4 기도 흡인의 예방

7.2.4.1 신생아의 경우 상체 거상을 하거나 옆으로 눕힌다. (IA)

대부분의 연구들에서 성인 및 신생아에서 수평으로 누운 자세를 피하도록 권고한다. 금기가 아니라면 성인의 경우 30~45도의 상체 거상을 하도록 하지만, 신생아의 경우 15~30도 상체 거상이 추천된다.

[자세 변경의 예시]

- 신생아 인큐베이터의 최대 거상이 15도 정도로 가능하다.
- SHEA에서는 신생아의 경우 15~30도 상체 거상 또는 옆으로 눕는 자세(lateral recumbent position)를 하도록 추천한다.
- 영아 또는 그 이상의 연령에서는 30~45도의 상체 거상을 한다.
- 옆으로 눕는 자세는 다음과 같이 한다. 즉, 환자를 옆으로 눕히고 등에는 부드러운 타월을 말아 놓은 것으로 놓아 둔다. 2시간 간격으로 아기들의 포지션을 반대 방향으로 바꾸고 ET tube는 침대와 수평으로 위치하게 한다[14].
- 수유 후에는 왼편으로 눕는 자세를 취하도록 한다.
- 일부 영아의 경우 옆드린 자세가 임상 호전에 도움이 될 수 있으며 이러한 개별 환자의 임상적 상태와 VAP의 위험도 감소를 위한 자세 결정은 임상적인 판단을 통해서 결정이 필요하다.
- 환자의 자세를 변경하기 전에는 항상 호흡기 회로를 배액해야 한다.

VAP을 예방하기 위한 적절한 수유 방법에 대해서는 정해진 바가 없다[2, 15](미해결 이슈). 위팽만이 되지 않도록, 덩어리 수유(bolus feeding)를 피하고, 위잔류(gastric residuals)를 정기적으로 확인한다.

7.2.5 구인두 내 미생물 집락(settlement)의 예방

적절한 구강 관리 프로토콜을 마련하여 적용하는 것을 고려할 수 있다(미해결 이슈).

출생 후 24시간 이내 신생아의 구강내 세균이 보균되기 시작하며[21], 기관삽관 후 24시간 이내 구강내 병독성 세균이 보균되기 시작한다[22]. 성인에서는 chlorhexidine을 이용한 구강관리 연구가 되어 있으나 신생아에서의 VAP의 예방을 위한 구강관리에 대한 효용성의 연구가 없으므로 구강을 청결하게 하기 위한 각 신생아중환자실의 정책을 따라야 한다. 신생아의 구강 관리를 위한 프로토콜이 확립된 바가 없다.

7.2.6 예방적 항생제 투여

인공호흡기 관련 폐렴을 예방하기 위해 예방적 항생제 투여에 대해서는 추가적인 연구가 필요하다(미해결 이슈). 구인두에 장에서 흡수되지 않는 항생제와 국소항생제를 사용하여 장내 세균의 집락을 줄이는 선택적 소화관 오염제거법(selective digestive decolonization, SDD)이라고 한다. 몇몇 성인 대상 연구결과에 의하면, SDD는 소화관으로부터의 미세흡인으로 발생하는 호흡기관의 감염을 감소시킬 가능성이 있다. 그러나, 미국 질병예방통제센터는 SDD를 권장하고 있지 않다. 53개의 SDD에 관한 연구 결과들은 서로 상충하는 결과를 보고하였다. 소아중환자실에서 환기기를 사용한 226명의 환자들을 대상으로 수행한 연구에 의하면, 71명에게 colistin, tobramycin, nystatin의 세 가지 항생제를 경구로 또는 비위관으로 치료하였을 때, 폐렴의 빈도가 치료군에서 2.6%, 비치료군에서 7.2%로 치료군에서 낮았다고 하였고, 사망률은 두 군간에 차이가 없었다. 환기기를 사용한 23명의 소아 화상환자를 대상으로 수행한 무작위 연구에서는 SDD 치료군과 비치료군 간에 VAP빈도의 차이가 없었다. 환기기를 사용한 신생아를 대상으로 수행한 연구에 의하면, 출생 후 5일 이내에 polymyxin E, tobramycin, nystatin으로 SDD를 수행하였을 때, 소화관에서 유래한 의료관련 감염의 빈도가 감소하였다고 보고하였다. SDD가 VAP의 발생을 감소시켜 줄 가능성은 있으나, 항생제 내성의 문제 등을 유발할 수 있으므로, 신생아에 대한 SDD 도입여부는 아직 추가적인 연구가 필요하다.

7.2의 부록 1

※ 신생아중환자실 이외의 상황과 신생아중환자실에서의 인공호흡기관련 감염 예방을 위한 근거기반 전략의 비교

	신생아중환자실 이외의 상황에서의 일반적인 권고	신생아중환자실에서의 권고
1	30도 이상 상체 거상	15~30도 상체 거상. 수유 후 옆으로 눕힌 자세가 흡인 감소와 연관됨
2	2% 클로르헥시딘 또는 다른 멸균 용액으로 구강 관리	안전성에 대한 우려(피부 자극, 전신 흡수)로 클로르헥시딘 사용에 대한 공식 권고는 없음
3	매일 삽관 제거 가능성 평가	좌동
4	매일 자발 각성 및 호흡 평가	매일 자발 각성 및 호흡 평가를 직접 적용할 수는 없지만, 진정은 필요한 최소 수준을 유지해야 함
5	눈에 보이게 오염되었거나 기능에 문제가 생겼을 때만 호흡기 회로를 교체	좌동
6	스트레스성 위궤양 예방 조치	신생아에서는 이득보다 위험이 더 클 수 있음
7	심부정맥혈전 예방 조치	신생아에서는 적응증이 아님

7.3 참고문헌

7.1 ✨ 참고문헌

1. CDC/HICPAC. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. 2011.
2. Public Health Ontario. Best Practices for Infection Prevention and Control in Perinatology. 2015.
3. Committee for Infection Control Guidelines in NICU. Handbook for Prevention of Healthcare Associated Infections in the NICU. 2011.
4. SHEA. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. 2014.
5. 질병관리본부. 의료관련감염표준예방지침. 2017.
6. Taylor T, Massaro A, Williams L, Doering J, McCarter R, He J, et al. Effect of a dedicated percutaneously inserted central catheter team on neonatal catheter-related bloodstream infection. *Adv Neonatal Care* 2011;11(2):122-8.
7. Costello JM, Morrow DF, Graham DA, Potter-Bynoe G, Sandora TJ, Laussen PC. Systematic intervention to reduce central line-associated bloodstream infection rates in a pediatric cardiac intensive care unit. *Pediatrics* 2008;121(5):915-23.
8. Schulman J, Stricof R, Stevens TP, Horgan M, Gase K, Holzman IR, et al. Statewide NICU central-line-associated bloodstream infection rates decline after bundles and checklists. *Pediatrics* 2011;127(3):436-44.
9. Capretti MG, Sandri F, Tridapalli E, Galletti S, Petracci E, Faldella G. Impact of a standardized hand hygiene program on the incidence of nosocomial infection in very low birth weight infants. *Am J Infect Control* 2008;36(6):430-5.
10. Tsai MH, Lien R, Wang JW, Huang HR, Chiang CC, Chu SM, et al. Complication rates with central venous catheters inserted at femoral and non-femoral sites in very low birth weight infants. *Pediatr Infect Dis J* 2009;28(11):966-70.
11. Hsu JF, Tsai MH, Huang HR, Lien R, Chu SM, Huang CB. Risk factors of catheter-related bloodstream infection with percutaneously inserted central venous catheters in very low birth weight infants: a center's experience in Taiwan. *Pediatr Neonatol* 2010;51(6):336-42.
12. Bashir RA, Swarnam K, Vayaltrikkovil S, Yee W, Soraisham AS. Association between Peripherally Inserted Central Venous Catheter Insertion Site and Complication Rates in Preterm Infants. *Am J Perinatol* 2016;33(10):945-50.
13. Shalabi M, Adel M, Yoon E, Aziz K, Lee S, Shah PS. Risk of Infection Using Peripherally Inserted Central and Umbilical Catheters in Preterm Neonates. *Pediatrics* 2015;136(6):1073-9.
14. Dubbink-Verheij GH, Bekker V, Pelsma ICM, van Zwet EW, Smits-Wintjens V, Steggerda SJ, et al. Bloodstream Infection Incidence of Different Central Venous Catheters in Neonates: A Descriptive Cohort Study. *Front Pediatr* 2017;5:142.
15. Mahieu LM, De Dooy JJ, Lenaerts AE, Ieven MM, De Muynck AO. Catheter manipulations and the risk of catheter-associated bloodstream infection in neonatal intensive care unit patients. *J Hosp Infect* 2001;48(1):20-6.
16. Garland JS, Alex CP, Mueller CD, Otten D, Shivpuri C, Harris MC, et al. A randomized trial comparing povidone-iodine to a chlorhexidine gluconate-impregnated dressing for prevention of central venous catheter infections in neonates. *Pediatrics* 2001;107(6):1431-6.
17. Levy I, Katz J, Solter E, et al. Chlorhexidine-impregnated dressing for prevention of colonization of central venous catheters in infants and children: a randomized controlled study. *Pediatr Infect Dis J*. 2005;24(8):676-679.
18. Duzkaya DS, Sahiner NC, Uysal G, Yakut T, Citak A. Chlorhexidine-Impregnated Dressings and Prevention of Catheter-Associated Bloodstream Infections in a Pediatric Intensive Care Unit. *Crit Care Nurse*. 2016;36(6):e1-e7.
19. AAP/ACOG. Guidelines for Perinatal Care. 2012.
20. Jardine LA, Inglis GD, Davies MW. Prophylactic systemic antibiotics to reduce morbidity and mortality in neonates with central venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev* 2008(1):Cd006179.
21. Taylor JE, Tan K, Lai NM, McDonald SJ. Antibiotic lock for the prevention of catheter-related infection in neonates. *Cochrane Database Syst Rev* 2015(6):Cd010336.

22. Khilnani P, Goldstein B, Todres ID. Double lumen umbilical venous catheters in critically ill neonates: a randomized prospective study. *Crit Care Med* 1991;19(11):1348-51.
23. Yebenes JC, Vidaur L, Serra-Prat M, Sirvent JM, Batlle J, Motje M, et al. Prevention of catheter-related bloodstream infection in critically ill patients using a disinfectable, needle-free connector: a randomized controlled trial. *Am J Infect Control* 2004;32(5):291-5.
24. Foster JP, Richards R, Showell MG, Jones LJ. Intravenous in-line filters for preventing morbidity and mortality in neonates. *Cochrane Database Syst Rev* 2015(8):Cd005248.
25. Popoola VO, Milstone AM. Decolonization to prevent *Staphylococcus aureus* transmission and infections in the neonatal intensive care unit. *J Perinatol* 2014;34(11):805-10.
26. Voskertchian A, Akinboyo IC, Colantuoni E, Johnson J, Milstone AM. Association of an Active Surveillance and Decolonization Program on Incidence of Clinical Cultures Growing *Staphylococcus aureus* in the Neonatal Intensive Care Unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39(7):882-4.

7.2 ❖ 참고문헌

1. 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.[Reprint in *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014 Sep;35 Suppl 2:S133-54; PMID: 25376073]. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 2014 Aug;35(8):915-36.
2. Handbook for Prevention of Healthcare Associated Infections in the NICU. 2011.
3. Health Protection Scotland. Targeted literature review: What are the key infection prevention and control recommendations to inform a neonatal ventilator associated pneumonia (VAP) quality improvement tool? Version 1.0 June 2018.
4. IHI. How-to Guide: Prevent VAP (Pediatric Supplement) 2014: Pediatric Modifications of IHI Adult Ventilator Bundle.
5. Weber CD. Applying Adult Ventilator-associated Pneumonia Bundle Evidence to the Ventilated Neonate. *Advances in Neonatal Care* 2016;16(3):178-90.
6. Makhoul IR, Kassis I, Berant M et al. Frequency of change of ventilator circuit in premature infants: impact on ventilator-associated pneumonia. *Pediatr Crit Care Med* 2001; 2(2): 127-32.
7. Curley MA, Schwalenstocker E, Deshpande JK, et al. Tailoring the institute for Health Care Improvement 100,000 Lives Campaign to pediatric setting: the example of ventilator-associated pneumonia. *Pediatr Clin North Am* 2006;53(6):1231-51.
8. Craven DE, Goularte TA, Make BJ. Contaminated condensate in mechanical ventilator circuits. A risk factor for nosocomial pneumonia? *Am Rev Respir Dis* 1984; 129(4):625-628.
9. Gorman LJ, Sanai L, Notman AW, Grant IS, Masterton RG. Cross infection in an intensive care unit by *Klebsiella pneumoniae* from ventilator condensate. *J Hosp Infect* 1993;23(1):27-34.
10. Simmons B, Bryant J, Neiman K, Spencer L, Arheart K. The role of handwashing in prevention of endemic intensive care unit infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990;11(11):589-594.
11. Cordero L, Sananes M, Ayers LW. Comparison of a closed (Trach Care MAC) with an open endotracheal suction system in small premature infants. *J Perinatol* 2000;20(3):151 - 156.
12. Deppe SA, Kelly JW, Thoi LL, et al. Incidence of colonization, nosocomial pneumonia, and mortality in critically ill patients using a Trach Care closed-suction system versus an open-suction system: prospective, randomized study. *Crit Care Med*. 1990;18(12):1389-1393.
13. Taylor JE, Hawley G, Flenady V, Woodgate PG. Tracheal suctioning without disconnection in intubated ventilated neonates. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;(12):CD003065.
14. Aly H, Badawy M, El-Kholy A, Nabil R, Mohamed A. Randomized, controlled trial on tracheal colonization of ventilated infants: Can gravity prevent ventilator-associated pneumonia? *Pediatrics* 2008;122(4):770-774.
15. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in neonates. *Clin Perinatol*. 2010;37(3):629-43.
16. Schleder B, Stott K, Lloyd RC. The effect of a comprehensive oral care protocol on patients at risk for ventilator-associated pneumonia. *J Advocate Health Care* 2002;4:27-30.

17. Yoneyama T, Yoshida M, Ohrui T, et al. Oral care reduces pneumonia in older patients in nursing homes. *J Am Geriatr Soc* 2002;50:430-433.
18. Thibeau S, Boudreaux C. Exploring the use of mothers' own milk as oral care for mechanically ventilated very low-birth-weight preterm infants. *Advances in Neonatal Care* 2013;13(3):190-7.
19. Prendergast V, Kleiman C, King M. The bedside oral exam and the barrow oral care protocol: translating evidence-based oral care into practice. *Intensive Crit Care Nurs* 2013;29(5):282-290.
20. Blakey J, Lubitz L, Barnes G. Development of gut colonization in preterm neonates. *J Med Microbiol* 1982;15:519-529.
21. Sole M, Poalillo F, Byers J, Ludy J. Bacterial growth in secretions and on suctioning equipment of orally intubated patients: a pilot study. *Am J Crit Care* 2002;11:141-149.

8

환경 관리

8.1 환경 관리 규정

8.1.1 환경 관리 규정 마련, 시행

8.1.1.1 환자 치료영역, 장비, 물품의 청소, 소독 및 멸균에 대한 문서화된 절차를 마련한다[1, 2]. (IA)

각 의료기관은 청소에 대하여 문서화된 정책과 절차를 수립하여야 한다. 이러한 정책과 절차는 규제요건과 출판된 표준과 권고사항에 부합하여야 한다[2]. 이러한 정책과 절차의 수립은 의료기관 전체에 영향을 주는 것이므로 의료기관의 여러 부서들과 상의하여야 한다[2]. 세부 항목과 문제에 대해서는 감염관리전문가와 상의한다[1].

8.1.1.2 의료기관은 위의 문서화된 절차들이 제대로 시행되고 있는지 확인한다[1]. (IA)

감염관리 부서, 신생아중환자실을 포함한 의료기관 내 각 부서에서는 현재 시행되고 있는 방법들을 평가하고 향후의 장기적인 관리 계획에 대하여도 평가한다[3].

8.2 청소와 소독

8.2.1 청소의 일반원칙

8.2.1.1 환경 청소는 원칙에 따라 정기적이고 지속적으로 시행한다[2, 4, 5]. (IA)

8.2.1.2 청소는 교차 오염의 위험성을 최소화하는 순서로 한다. (IA)

청소 과정은 교차 오염의 위험성을 최소화하여야 한다. 청소 순서는 오염이 적은 곳에서 시작하여 오염이 많은 곳으로 진행한다. 또 위쪽에서 아래쪽 방향으로 진행하여 아래쪽을 청소하기 전에 위쪽의 먼지 등이 아래쪽으로 떨어져 청소될 수 있도록 한다. 모든 구역이 다 청소가 될 수 있도록 청소는 체계적으로 진행한다.

청소는 환자 치료영역(patient area)부터 시작하여 부속 지역(accessory area), 주위 지역(adjacent halls)으로 진행한다 [1]. 환자 치료영역은 환자와 환자 침상과 환자 주위의 자주 만지는 표면(high touch surfaces)이 해당된다. 환자 치료영역은 빠르게 심한 오염이 될 수 있으며 환자 치료영역의 청소가 제대로 되지 않으면 오염된 표면이 미생물의 온상이 되어 감염이 전파될 위험이 있다[2].

자주 만지는 표면(high touch surfaces, frequent hand-contact)은 적게 만지는 표면(minimal hand-contact)에 비하여 더 자주 청소한다[2, 7].

8.2.2 청소와 소독 방법

8.2.2.1 신생아중환자실만 전담하는 청소나 환경소독직원의 배정을 고려할 수 있다[1]. (II)

- 8.2.2.2 바닥은 소독 후 빠르게 다시 오염되지만, 환경소독제를 사용하는 것이 비누와 물만 사용하는 것보다 효과적이다[1]. (IA)
바닥과 작업대와 평평한 면은 매일 청소하여야 한다[2, 6]. 청소의 횟수는 오염 가능성과 먼지 양에 따라 결정한다[2, 6].
- 8.2.2.3 청소를 하는 동안 먼지가 공기 중에 날리지 않도록 한다[1, 6]. (IA)
- 8.2.2.4 캐비닛, 작업대, 또는 이와 유사한 평평한 면은 일상적으로 심하게 오염될 수 있다. 이러한 구역은 하루 한번, 그리고 매 환자마다 환경 소독제와 깨끗한 천으로 문질러 청소한다[12, 3]. (IA)
환경 표면의 청소와 소독의 핵심은 문질러서 눈에 보이는 오염을 제거함으로써 미생물을 제거하는 것이다[2].
- 8.2.2.5 환자의 혈액이나 체액에 오염된 표면은 주의하여 청소하고 소독한다[1, 7]. (IA)
환자의 혈액, 소변, 농, 대변 등으로 오염된 지역은 오염물을 제거하고 소독하고 세척하여 청소한다[3].
- 8.2.2.6 벽, 창문, 수납 선반과 같은 주변 환경이 오염되거나 먼지가 쌓이면 병원균의 온상이 될 수 있으므로 이러한 구역은 일반 청소 과정에 포함하여 환경소독제로 정기적으로 문질러 닦는다[1, 2, 3]. (IA)
자주 만지는 평평한 표면은 최소한 1일 1회 이상 문질러 닦아야 하며 눈에 보이게 오염이 되었을 때는 바로 닦아야 한다. 설사 환자가 많거나 감염 유행 시기 동안에는 이보다 더 자주 횟수를 늘려 닦는다[2, 3]. 창문 커튼은 세탁이나 청소가 가능한 것으로 선택한다[2].
- 8.2.2.7 싱크는 균 증식과 오염원인 배수관의 고인 물이 튀지 않도록 디자인과 충분한 깊이 및 튀김 방지 판(backsplashes) 설치 등을 고려한다[1]. (II)
수도꼭지 aerators는 싱크의 물이 튀지 않게는 할 수 있으나 다양한 친수성 세균의 오염에 매우 취약하므로 국외 지침에 서는 aerators 제거를 권장하기도 한다.
- 8.2.2.8 수전은 환경소독제로 매일 문질러 닦는다[1]. (IA)
- 8.2.2.9 손의 오염을 방지하기 위해 발로 작동하는 수전 또는 자동 수전의 사용을 고려할 수 있다[1]. (II)
발로 작동하는 수전 또는 자동 수전의 사용함으로써 수전 손잡이를 통한 손에 오염이 발생하는 것을 막는데 도움이 될 수 있다.
- 8.2.2.10 수전 주변의 벽과 바닥의 표면은 편평하고 매끈하여 청소하기 쉬워야 한다[1]. (IA)

8.2.3 소독제

- 8.2.3.1 소독제는 공인된 기관의 허가를 받은 제품을 사용하여야 한다[1, 2, 6]. (IA)
- 8.2.3.2 일반적 환경표면 소독에는 염소, 4급 암모늄염 등을 이용하여 낮은 수준의 소독을 시행한다[1, 2, 6]. (IA)
- 8.2.3.3 페놀계 소독제는 피부로 흡수되어 고빌리루빈혈증을 유발할 수 있어 신생아중환자실에서 사용하지 않는다[1, 6]. (IA)
- 8.2.3.4 소독제 적용 시간을 준수한다[1]. (IA)
- 8.2.3.5 환자 치료영역과 장비를 소독하는 소독제는 독성 잔류물이 남지 않는 제재(예, 과산화수소, 과초산, 70% 알코올)를 사용해야 한다[1]. (IA)
소독제 자체도 쉽게 오염될 수 있고 세균의 온상이 될 수 있다[2].

8.3 보육기/아기요람(bassinet)

8.3.1 보육기/아기요람(bassinet) 관리

- 8.3.1.1 신생아중환자실 입원기간이 길어지는 경우에는 병원 방침에 따라 주기적으로 소독된 보육기/아기요람(bassinet)으로 바꾸어야 한다[1, 6]. (IA)
- 8.3.1.2 공인된 기관의 허가 받은 제품으로 제조사의 권고사항에 따라 소독하여야 한다[1, 2]. (IA)
- 8.3.1.3 분리가 가능한 부분은 모두 탈착하여 문질러 닦는다[1]. (IA).
보육기에 fan이 있을 경우, 제조사의 권장 사항에 따라 세척 및 소독하여야 한다[1]. 공기 필터는 제조사의 권장 사항에 따라 유지 교체한다[1]. 매트리스는 손상되었을 경우 교체하여야 한다[1].
- 8.3.1.4 보육기의 문과 끝/보호관(cuff/sleeve)은 쉽고 심하게 오염되므로 끝 부위는 주기적으로 교체하거나 적절한 세제/소독제로 자주 세척 및 소독한다[1]. (IA)
- 8.3.1.5 보육기의 증발식 가슴기를 사용하는 경우는 수인성 미생물의 잠재적인 근원이 될 수 있으므로 24시간마다 물 저장소의 물은 버린 후 세척하여 새 멸균수로 채운다. 제조사의 권장 사항에 따라 정기적으로 높은 수준의 소독이나 멸균을 시행한다[1,6]. (IA)
- 8.3.1.6 소독된 보육기는 재오염을 방지할 수 있는 적절한 장소에 보관한다. (IB)
- 8.3.1.7 사용한 기저귀는 지정된 용기통에 즉시 버린다[4]. (IA)
용기통의 폐기물은 넘치지 않도록 관리되어야 한다[2].

8.4 참고문헌

1. Guidelines for Perinatal Care 8th ed (2017).
2. APIC text of infection control and epidemiology 4th ed – Ch 107 Environmental service (2014).
3. Handbook for Prevention of Healthcare Associated Infections in the NICU.
4. Best Practices for Infection Prevention and Control in Perinatology (2015).
5. Women and Babies: Infection Prevention and Control in NICU (2014).
6. APIC text of infection control and epidemiology 4th ed– Ch 41 Neonates (2014).
7. Handbook for Prevention of Healthcare Associated Infections in the NICU.
8. Pediatric Newborn Medicine Clinical Practice Guidelines (2015).

8장의 부록 1

※ 보육기의 정규 청소(예시)

간호부

- 보육기와 연결된 의료 가스 공급선 및 다른 외부 장비를 떼어낸다.
- 보육기 내에 의료 기구를 꺼내어 소독을 보내거나 재처리를 맡긴다.

환경미화부

페놀계 소독제는 사용하지 않는다.

- 보육기 내부에 날카로운 물체가 있는지 또한 보육기 내 물품에 대해 확인한다.
- 보육기 내에 모든 물품을 꺼낸다.
- 쇠고리와 문고리를 제거한다. 일정 시간 동안 청소하고 소독한다.
- 유리 면에 붙은 테이프를 알코올로 제거한 후 씻어 없앤다.
- 유리를 청소하고 소독한다.
- 보육기 내부에 분리가 가능한 모든 부분을 떼어내어 청소하고, 소독제를 이용하여 충분한 시간 소독한다.
- 보육기 외부를 바퀴도 포함하여 완전히 청소한다.
- 적절한 소독제 사용 시간 후에, 보육기 표면을 깨끗한 흐르는 물로 적신 깨끗한 천을 이용하여 닦으면 소독제 잔여물을 제거할 수 있다.
- 보육기 내에 떼어낸 부분을 다시 조립한다.
- 보육기를 덮고 청소 일자를 기입한다.

청소 일정

- 정기적인 일정에 따라 보육기를 청소한다(예, 매주 및 눈으로 오염이 보일 때 및 다음 신생아가 사용 전)
- 필터 교환 주기: 매 3개월(또는 제조사의 권고에 따라), 젖은 경우, 신생아가 접촉 주의 대상자였던 경우(예, p28 3.3 접촉주의 참조)
- 습기 트레이는 사용 후 중앙공급실에서 재처리한다.

8장의 부록 2

※ 신생아중환자실 기구의 세척 및 소독의 최소 수준 및 주기[4]

항목	세척 및 소독 최소 수준 · 청소만 · 청소 및 높은 수준 소독 · 세척 및 낮은 수준 소독	최소 주기	비고
무호흡 모니터	세척 및 낮은 수준 소독	· 오염이 되었을 때 · 다음 신생아가 사용 전	
아기요람(bassinet)	세척 및 낮은 수준 소독	· 매주 · 오염이 되었을 때 · 다음 신생아가 사용 전	
혈압 커프	세척 및 낮은 수준 소독	· 오염이 되었을 때 · 다음 신생아가 사용 전	
탯줄 클램프			일회용, 사용 후 폐기해야 함
도플러 · 트랜스듀서 · 프로브	세척 및 낮은 수준 소독	· 매 사용 후 · 매 사용 후	· 사용 후 청소 전에 남은 초음파 겔을 즉시 닦음 · 점막 또는 손상된 피부에 닿은 프로브는 높은 수준 소독을 요함
심전도 · 기계 및 케이블	세척 및 낮은 수준 소독	· 다음 신생아가 사용 전	
정맥주사용 펌프, 풀, 가운기	세척 및 낮은 수준 소독	· 오염이 되었을 때 · 다음 신생아가 사용 전	
보육기	세척 및 낮은 수준 소독	· 매주 · 다음 신생아가 사용 전	8장의 부록 1 참조
후두경 · 핸들 · 블레이드	세척 및 낮은 수준 소독 세척 및 높은 수준 소독	· 다음 신생아가 사용 전	
검안경	세척 및 낮은 수준 소독	· 다음 신생아가 사용 전	
이경 · 핸들 · 스페큘럼, 음파 발산 스크리닝 팁	세척 및 낮은 수준 소독 세척 및 높은 수준 소독 또는 1회용(disposable)	· 다음 신생아가 사용 전	
산소 포화도 측정 프로브	세척 및 낮은 수준 소독	· 다음 신생아가 사용 전	

〈계속〉

항목	세척 및 소독 최소 수준 · 청소만 · 청소 및 높은 수준 소독 · 세척 및 낮은 수준 소독	최소 주기	비고
체중계 · 기저귀 측정 · 신생아 측정	세척 및 낮은 수준 소독 세척 및 낮은 수준 소독	· 매 사용 후	
청진기	세척 및 낮은 수준 소독	· 매 사용 후	
원격 측정 기구 · 모니터, 케이블	세척 및 낮은 수준 소독	· 오염이 되었을 때 · 다음 신생아가 사용 전	
초음파 트랜스듀서 · 핸들과 케이블 · 외부	세척 및 낮은 수준 소독	· 다음 신생아가 사용 전	· 점막 또는 손상된 피부에 닿은 프로브는 높은 수준 소독을 요함
벽에 부착된 산소 및 흡인 장치	세척 및 낮은 수준 소독	· 오염이 되었을 때 · 다음 신생아가 사용 전	

부록

9

감염발생의 감시와 유행에 대한 대책

1 감염 발생에 대한 감시활동

- 1.1 신생아중환자실 내 의료관련감염 현황파악을 위한 감시체계를 구축한다[1, 2, 3].
- 1.2 감시 대상과 방법은 감염위험사정을 근거로 결정한다[3, 4].
- 1.3 감염관리 과정(process) 및 결과(outcome)에 대한 감시를 시행한다[2, 5].
- 1.4 삽입기구 관련 감염 및 주요 병원체에 대한 감시를 시행한다[4, 6, 7].
- 1.5 감시 결과에 대한 시기 적절한 피드백을 제공한다[1, 3, 4].

감염 감시는 감염 발생의 추이 및 집단 발생을 조기 감지하고 새로운 위험 요소를 인지하게 하며 경험적 항생제 사용의 기반이 되는 정보를 제공한다. 감염 발생에 대한 감시 활동은 보건의료의 질 척도 중의 하나이다[6, 7]. 신생아에서 의료관련감염의 발생률은 해당 신생아중환자실의 미숙아 및 저체중 출생아의 비율, 신생아 의료를 담당하고 있는 의료 기관의 인력, 시설 및 장비, 진료 시설 등의 의료 수준 등에 영향을 받는다. 따라서 해당 신생아중환자실의 지역화 진료 체계의 범주에 따른 감시체계를 마련해야 한다. 출생 체중은 신생아중환자실에서 중증도의 척도이므로 출생 체중에 따른 계층화된 감염률 파악이 필요하다[6].

신생아에서 감염 발생의 위험인자는 면역체계의 미성숙성, 침습적 술기, 신생아중환자실 내 과잉 수용 및 의료 인력 부족 등이며 이는 감염 유행의 원인이 될 수 있다[6]. 신생아중환자실에서 감염 감시 활동은 손위생, 일상 실무, 항생제 사용 적절성 등에 대한 과정 감시(process surveillance)와 중심정맥관 관련 혈류감염 또는 인공호흡기 관련 폐렴과 같은 삽입기구 관련 감염, 메티실린 내성 황색포도알균(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA) 또는 반코마이신 내성 장알균(vancomycin-resistant enterococci, VRE)와 같은 다제내성균의 집락화 또는 감염 비율, 의료관련감염을 유발하는 바이러스(로타바이러스, 호흡기세포융합바이러스(respiratory syncytial virus, RSV) 등) 전파에 대한 결과 감시(outcome surveillance)를 같이 시행해야 한다[4-7].

집락화는 감염 발생의 좋은 예측 인자가 아니며 감시 배양검사에서 동정된 균과 침습적 감염과의 연관성도 부족하기 때문에 신생아중환자실 입원 환자를 대상으로 피부나 점막 표면의 일상적인 감시 배양검사는 추천되지 않는다. 따라서 다제내성균이나 특정 병원체에 대한 표적 감시를 시행하는 것이 권고된다. 해당 의료기관의 특성과 해당 의료기관 내성의 중요도에 따라 감시 대상을 선택할 수 있다[4-7].

2 감염 유행 가능성을 의심해야 하는 경우[8, 9]

- 2.1 특정 기간 동안 신생아중환자실에서 의료관련감염의 발생이 일상적인 발생 수준(baseline) 보다 증가한 경우
- 2.2 해당 신생아중환자실에서 흔하지 않은 병원체에 의한 단일 감염 사례가 발생한 경우
- 2.3 서로 다른 신생아에서 동일한 항균제 감수성 양상을 가지는 동일한 균에 의한 감염 사례가 2건 이상 확인되는 경우

2.4 시기와 장소가 연관된 동일한 병원체에 의한 집락화가 다수 확인된 경우

동일한 그람음성균의 집락화가 3명 이상의 환자에서 발생하거나, 드물거나 이전에 발견되지 않은 그람음성균에 의한 감염, ESBL-생성 또는 카바페넴 내성 그람음성균(치료 실패의 위험성이 높음) 또는 환경적인 병원소의 가능성이 높은 녹농균(*Pseudomonas aeruginosa*)에 의한 전신성 감염의 단일 사례가 발생하는 경우에는 감염 유행의 감시와 예방에 대한 적극적인 대응이 필요하다[10].

신생아중환자실 입원 환자 중에서 RSV와 같은 호흡기 바이러스 감염 또는 로타바이러스와 같은 위장관 바이러스 감염이 한 건이라도 새롭게 확인되는 경우에는 유행발생으로 확산될 가능성을 고려하여 적극적으로 관리한다(표 1 참조).

3 감염 유행의 예방[8-10]

3.1 신생아중환자실 입원 시점부터 재실기간 동안 지속적으로 감염의 위험에 대한 평가를 수행한다.

3.2 아래와 같은 항목에 해당하는 환자는 우선적으로 격리실 또는 코호트 구역에 배치한다.

3.2.1 산모로부터 교차감염 위험이 있는 신생아

외부 의료기관에서 전원되어 산모에 대한 정보가 없는 경우; 산전 진료를 받지 않은 산모에게서 출생한 경우; 감염유행이 발생한 의료기관에서 전원된 산모에게서 출생한 경우; 과거에 다제내성균이 분리된 산모에게서 출생한 경우

3.2.2 감염위험사정에 따라 일상적인 미생물학적 선별검사가 필요하다고 판단되는 신생아

3.3 의약품, 피부 소독제, 수액 등을 조작 및 준비 시 무균술을 수행한다. 이러한 제품들은 가능한 한 1회용을 사용한다.

3.4 조유 및 총정맥영양법의 준비 및 보관 시에는 해당 감염예방 지침에 따른다.

3.5 신생아에서 침상 간 간격은 충분하여야 하며, 침상 주변은 정돈되어야 하고, 신생아중환자실 내 과밀도를 피한다.¹⁾

3.6 의료진과 환자의 비율이 적절하게 유지하도록 한다.²⁾

1) 미국소아과학회에서 권고하는 최소 공간은 신생아당 11.15m², 1인실의 경우에는 13.94m²이다. 보육기 또는 아기로람 간 최소 권고 간격은 2.44m이다[6]. 영국 지침 최소 권고 사항은 신생아당 13.5m², 조제/보관을 위한 연결 및 공유 공간을 포함하는 경우와 1인실은 20m² 이다[8].

2) 미국소아과학회에서 권장하는 비율은 환자 1~2명당 간호사 1명[6], 영국 지침에서는 1대 1이다[8].

4 감염 유행 시 대처[5, 6, 9, 10]

- 4.1 신생아중환자실에서 감염유행이 의심되면 기본적인 표준주의 준수 및 전파경로별 주의가 적절하게 수행되었는지 확인하고, 감염의 근원과 전파 경로, 감염의 위험인자를 즉각적으로 파악한다.
- 4.2 관련 의료진 및 경영진에게 알리고, 관련 의료진 및 경영진은 유행조사에 협조한다.
- 4.3 관련 자료와 관련 부위(예, 환자 및 접촉자, 환경, 오염이 의심되는 물품 등)의 미생물 검체를 초기에 신속히 수집한다.
- 4.4 손위생과 전파경로별 주의지침 준수를 강화한다.
 - 4.4.1 손위생 수행을 모니터링 및 교육하고 강화한다.
 - 4.4.2 무균술, 물품 및 환경관리, 격리를 포함하는 감염예방 지침을 검토하고 강화한다.
 - 4.4.3 전파경로별 개인보호장구를 격리실 또는 격리공간 입구에 비치하고, 지침준수를 교육하고 강화한다.
- 4.5 유행발생의 원인 병원체에 대한 감염 감시활동을 강화한다.
- 4.6 물품 및 환경관리를 강화한다.
 - 4.6.1 격리 환자는 전용 물품을 사용하며, 불가피하게 공용으로 사용할 경우에는 사용 직후 소독을 시행한다.
 - 4.6.2 환경 청소와 소독 시 해당 병원체에 효과적인 환경소독제를 이용하여 환경관리 지침에 따라 수행한다. 유행 상황에서는 환경 청소 및 소독을 좀더 철저하고 빈번하게(하루에 최소 2회 이상) 시행한다.
- 4.7 방문객 관리를 강화한다.
 - 4.7.1 유행기간 중 방문객은 가능한 제한한다.
 - 4.7.2 반드시 방문이 필요한 경우 병원직원과 동일한 주의사항을 지키도록 설명한다.

5 감염 유행 시 격리[6, 7]

- 5.1 감염 환자 또는 병원체 보유자를 즉각적으로 파악하고 격리한다.
- 5.2 격리는 신생아중환자실 내 1인실이나 독립적인 공간으로 구역을 분리하여 배치한다.
- 5.3 같은 증상을 가지거나 같은 병원체를 보유한 다수의 환자 격리가 필요한 경우 신생아중환자실을 구획하여 코호트 격리할 수 있다.
- 5.4 신생아중환자실 내 격리공간은 물리적 차단막을 설치하거나 표식을 하여 구분한다.
- 5.5 감염 또는 병원체 보유 상태를 확인할 수 없는 경우에는 증상이 있는 환자, 노출되었으나 증상이 없는 환자, 노출되지 않은 환자로 구분하여 코호트 격리한다.

5.6 감염 유행이 조절되지 않는다면 해당 환자의 전담 의료진 배정을 고려해 볼 수 있다.

환자를 격리할 때는 기본적으로 표준주의와 유행 원인균의 전파 경로에 따른 주의를 추가하여 준수해야 한다[3]. 감염 또는 병원체 보유 환자가 보육기 안에서 관리된다고 하더라도 보육기의 표면과 입구는 환자에 의해 오염되기 쉬우므로 보육기 자체가 격리의 대상이다[7]. 환자가 보육기 안에 있더라도 감염 또는 병원체 보유 상태이거나 의심되는 경우에는 기본적인 표준주의와 해당 병원체의 전파 경로에 따른 주의를 준수한다.

6 감염 유행 시 감시활동[6, 7]

6.1 유행발생 원인 병원체에 대한 감염 감시활동을 강화한다.

6.2 원인 병원체에 대한 능동감시를 시행한다.

6.2.1 해당 의료기관의 상황을 고려하여 능동감시 수행 여부를 고려한다.

6.2.2 능동감시 방법은 해당 병원체의 특성에 따라 수행한다. 신생아중환자실로 입실하는 신환, 원인 병원체에 노출된 환자 등이 능동감시 대상이 될 수 있다.

6.3 필요시 유행발생 원인 병원체에 대한 환경감시를 시행한다.

6.4 유행의 확산이 의료인과 연관된다고 의심되는 경우에는 환자와 접촉한 의료진을 대상으로 감시를 고려할 수 있다.

감염 유행발생 시 대책의 일부 수단으로 그람음성균에 대한 능동감시가 임상적 효과를 가진다는 일부 증거가 있다. 특정 그람음성균 균주에 의한 침습적 질환의 유행 시에는 최소 1주 마다 직장 도말 배양검사, 인공호흡기 치료 중인 환자에서는 기관내관 분비물 배양검사를 시행한다. 녹농균에 의한 감염 사례가 발생하는 경우 환경감시가 권고되기도 하지만 다른 그람음성균에 대한 환경감시의 임상적 효과는 입증되지 않았다[9, 10].

7 감염 유행 시 격리기간[6]

7.1 격리는 모든 감염 환자와 감염에 노출된 환자가 퇴원하거나 예상되는 해당 병원체의 전파 가능 기간 동안 지속한다.

7.2 위의 방법으로 유행이 조절되지 않는다면 모든 감염 환자와 노출된 환자가 퇴원할 때까지 새로운 입원을 막고 신생아중환자실을 폐쇄를 고려한다.

8 참고문헌

1. WHO. Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. 2016.
2. NHMRC. Australian guidelines for the prevention and control of infection in healthcare, Commonwealth of Australia. 2010.
3. 질병관리본부. 의료관련감염 표준예방지침. 2017.
4. Handbook of Prevention of Healthcare Associated Infections in the NICU, 1st ed. (<http://plaza.umin.ac.jp/~nippon/dl/index.html>).
5. Public Health Ontario, Best Practices for Infection Prevention and Control in Perinatology. 2012.
6. Neonates. In: APIC text of infection control and epidemiology 4th ed. 2014.
7. Healthcare-Associated Infections in Newborn Nurseries and Neonatal Intensive Care Units. In: Hospital Epidemiology and Infection Control, 4th ed. 2012.
8. Health Protection Scotland. Management of incidents and outbreaks in neonatal units. 2018.
9. Managing and preventing outbreaks of Gram-negative infections in UK neonatal units, 2012 (https://www.networks.nhs.uk/nhs-networks/southern-west-midlands-newborn-network/documents/NNU_GNB_outbreaks_Anthony_et_al1.pdf).
10. Anthony M, Bedford-Russell A, Cooper T, Fry C, Heath PT, Kennea N, et al. Managing and preventing outbreaks of Gram-negative infections in UK neonatal units. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2013;98(6):F549-53.
11. Provincial Infectious Diseases Advisory Committee, Annex A: Screening, Testing and Surveillance for antibiotic-resistant organisms (AROs). 2013 (https://www.publichealthontario.ca/en/eRepository/PIDAC-IPC_Annex_A_Screening_Testing_Surveillance_AROs_2013.pdf).
12. CDC, Multidrug-resistant organisms (MDRO) Management. 2006 (<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/mdro-guidelines.pdf>).
13. MRSA Screening on NICU - NHS Networks. 2009 (<https://www.networks.nhs.uk/nhs.../MRSA%202009-11.pdf>).
14. Provincial Infectious Diseases Advisory Committee, Disease: Gastroenteritis Outbreaks in Institutions and Public hospital. 2018 (http://www.health.gov.on.ca/en/pro/programs/publichealth/oph_standards/docs/reference/Control_Gastroenteritis_Outbreaks_2018_en.pdf).
15. Ramani S, Sankaran P, Arumugam R, Sarkar R, Banerjee I, Mohanty I, et al. Comparison of viral load and duration of virus shedding in symptomatic and asymptomatic neonatal rotavirus infections. J Med Virol. 2010;82(10):1803-7.
16. CDC, Guideline for the Prevention and Control of Norovirus Gastroenteritis Outbreaks in Healthcare Settings. 2011 (<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/norovirus-guidelines.pdf>).

부록 1의 표 1

※ 감염 유행 발생 시 병원체별 감염관리(예시)

	MRSA [3, 11-13]	VRE [3, 11-12]	로타바이러스 [3, 14-16]
유행을 의심해야 하는 상황	• 동일한 MRSA 균주를 보유한 환자가 2명 이상 발생한 경우	• 동일한 VRE 균주를 보유한 환자가 2명 이상 발생한 경우	• 48시간 이내에 2명 이상의 환자가 발생한 경우
선별검사	• 중환자실 입실 시 선별검사	• 감염위험을 고려하여 중환자실 입실 선별검사 고려	• 중환자실 입실 시 선별검사
능동 감시	• 감염노출이 확인되거나 또는 의심되는 환자에서 추가적인 전파가 없을 때까지 매주마다 시행	• 감염노출이 확인되거나 또는 의심되는 환자에서 추가적인 전파가 없을 때까지 매주마다 시행	• 감염노출이 확인되거나 의심되는 환자에서 추가적인 전파가 없을 때까지 매주마다 시행 • 감염되지 않은 환자에서 의심되는 증상이 발생하는 경우 추가 시행
의료진에 대한 능동 감시	• 단일 균주에 의한 전파가 지속되는 경우 • 역학적으로 MRSA 유행과 연관된 의료진	• 권고되지 않음	• 권고되지 않음
검체	• 전비강 도말 • 회음주변 도말 • 피부 병변이 있는 경우 병변 부위 도말	• 대변 또는 직장 도말	• 대변
격리	• 1인실에 격리하거나, 1인실이 없으면 코호트 격리	• 1인실에 격리하거나, 1인실이 없으면 코호트 격리	• 1인실에 격리하거나, 1인실이 없으면 코호트 격리
탈집락화 (decolonization)	• 국소적 mupirocin의 일괄적 사용은 금함 • 원인 균주가 mupirocin 감수성이 있는 경우에는 전비강 도포 고려	• 권고되지 않음	
격리 해제 기준	• 격리 해제에 대해 명확히 정해진 바는 없음 • 원래 분리되었던 부위와 보균검사서에서 3일~1주 간격(항균제가 투여되지 않고 있는 환자의 경우는 간격 조정가능)으로 검사 시행하여 연속적으로 3회 이상 음성인 경우		• 감염 증상이 호전되고 48시간 이후 검사를 시행하여 음성인 경우 ¹⁾

1) 신생아에서 무증상 로타바이러스 감염이 흔히 발견되며 한 연구에 의하면 증상이 있는 신생아와 무증상 신생아 간 바이러스 배출 기간 사이에 의미 있는 차이는 없었다[15].

	MRSA [3, 11-13]	VRE [3, 11-12]	로타바이러스 [3, 14-16]
환경관리	<ul style="list-style-type: none"> • 환자의 주변 환경 표면과 병실바닥을 공인된 기관의 허가 받은 소독제로 닦는다. • 환자 퇴원 후에는 환경 표면 전반의 소독을 시행한다(Terminal cleaning). 		<ul style="list-style-type: none"> • 환자에게 사용되는 물품 (기저귀, 배변 후 처리를 위한 물휴지 등)은 각 환자마다 구비하여 사용함으로써 물품으로 전파될 수 있는 기회를 차단한다. 환자에게 사용하는 침구 등도 구분하여 사용한다. • 모든 환경 표면은 청결한 수준의 청소를 유지하는 것이 중요하다. 청소과정에서 모아진 환자의 분변이나 구토물은 다른 환경 표면이나 사람들을 오염시키지 않는 방법으로 즉시 폐기한다. • 환경 표면에서 최소 10일간 생존할 수 있으며, 효과적인 소독제로는 알코올(95% 에탄올, 70% 이소프로판올), 염소계 소독제(800ppm 이상)를 사용한다. • 침상을 닦는 걸레와 기타 주변 기기를 닦는 걸레는 구별되어야 하며 하나의 걸레로 모든 표면을 닦지 않는다.

10

주산기 감염병 요약

감염/미생물	대상/상태	엄마에 대한 조치	신생아에 대한 조치	산모와 신생아 접촉	모유 수유	비고
Antibiotic Resistant Organisms (AROs) Examples: MRSA, VRE, ESBL	엄마	접촉주의	접촉주의	허용	허용	<ul style="list-style-type: none"> 정상 신생아는 모자동실 신생아가 NICU에 입원하는 경우, 아기는 접촉주의 유지
	신생아	엄마는 신생아에 대하여 표준주의를 한다.	접촉주의	허용	허용	
Candida	엄마	표준주의	표준주의	허용	허용	
	신생아	표준주의	표준주의	허용	허용	
Chickenpox	엄마: 환자 신생아: 건강한 만삭아	<ul style="list-style-type: none"> 공기주의 면역이 있는 직원만 접촉 	신생아는 엄마와 같은 방에 배치	허용	허용	<ul style="list-style-type: none"> 출산 전 5일 이내부터 출산 후 48시간까지 수두에 걸린 모체에게 태어난 신생아에게 VZIG 투여 피부병변에 가피가 생길 때까지 주의지침 준수 감수성 있는 직원은 근무에서 배제 면역이 있는 부모와 방문객만 방문 허용 (면역은 수두 또는 대상포진을 앓은 과거력이나 수두 백신을 접종한 경우로 정의)
	엄마: 환자 신생아: NICU에 입원	<ul style="list-style-type: none"> 공기주의 면역이 있는 직원만 접촉 엄마는 NICU 출입 불가 	<ul style="list-style-type: none"> 처음 노출 후 8일까지 표준주의 VZIG 미투여: 처음 노출 후 8일~ 마지막 노출 후 21일까지 공기주의 VZIG 투여: 처음 노출 후 8일~ 마지막 노출 후 28일까지 공기주의 면역이 있는 직원만 접촉 	불가	유축한 모유로 허용	

감염/미생물	대상/상태	엄마에 대한 조치	신생아에 대한 조치	산모와 신생아 접촉	모유 수유	비고
Chickenpox (계속)	감염 감수성 있는 엄마: 수두 노출	<ul style="list-style-type: none"> VZIG 미투여: 처음 노출 후 8일~ 마지막 노출 후 21일까지 공기주의 VZIG 투여: 처음 노출 후 8일~ 마지막 노출 후 28일까지 공기주의 면역이 있는 직원만 접촉 	표준주의	허용	허용	
	신생아: NICU에 입원, 수두 진단 또는 수두 노출	<ul style="list-style-type: none"> 면역이 있는 부모와 방문객은 방문 허용 	<ul style="list-style-type: none"> 공기주의 면역이 있는 직원만 접촉 	엄마가 면역이 있다면 허용	허용	
Chlamydia	엄마	표준주의	표준주의	허용	허용	* REPORTABLE DISEASE (국내 기준: 법정감염병 4급/표본감시)
	신생아: 결막염과 또는 폐렴	표준주의	표준주의	허용	허용	
Chorioamnionitis		표준주의	표준주의	허용	허용	
Conjunctivitis	세균	표준주의	표준주의	허용	허용	<ul style="list-style-type: none"> 손위생 강조 Chlamydia, 바이러스, 세균 등 진단 확인 확실하지 않으면 접촉주의를 한다.
	Adenovirus-엄마	<ul style="list-style-type: none"> 접촉주의 타월/린넨 등을 공유하지 않음 	표준주의	<ul style="list-style-type: none"> 건강한 만삭 신생아: 접촉 가능, 철저한 손위생, 타월/렌넨 등을 공유하지 않음 신생아가 NICU에 입원한 경우: 엄마의 두번째 눈에서 증상 발병 후 14일까지 NICU 방문 불가 	<ul style="list-style-type: none"> 신생아-정상아: 허용 신생아-NICU: 유축한 모유로 허용 	
	Adenovirus-신생아	표준주의	접촉주의		허용	

감염/미생물	환자/상태	엄마에 대한 조치	신생아에 대한 조치	산모/신생아 접촉	모유 수유	비고
Cytomegalovirus	엄마	표준주의	표준주의	허용	허용	
	신생아	표준주의	표준주의	허용	허용	
Diarrhea not yet diagnosed		<i>C. difficile</i> 또는 바이러스 위장관염을 배제할 때까지 접촉주의	표준주의	허용	허용	
Diarrhea	엄마: 세균(Salmonella, Shigella, Campylobacter, E. coli O:157, Yersinia)	<ul style="list-style-type: none"> 표준주의 화장실이 있는 1인실에 배치 	표준주의	<ul style="list-style-type: none"> 건강한 만삭 신생아: 허용 NICU에 입원한 신생아: 48 시간 동안 증상이 없을 때까지 불가 	<ul style="list-style-type: none"> 건강한 만삭 신생아: 허용 NICU에 입원한 신생아: 유축한 모유로 허용 	<ul style="list-style-type: none"> REPORTABLE DISEASE 48시간 동안 증상이 없을 때까지 주의지침 준수 바이러스 배출이 계속될 수 있으므로 엄마에게 손위생 강조
	엄마: <i>C. difficile</i>	<ul style="list-style-type: none"> 접촉주의 화장실이 있는 1인실에 배치 	표준주의	허용	허용	<ul style="list-style-type: none"> REPORTABLE DISEASE IF PART OF OUTBREAK(국내 기준: 신고 미해당) <i>C. difficile</i>에는 아포를 사멸할 수 있는 소독제를 이용하여 강화된 환경관리가 필요 <i>C. difficile</i>은 신생아에서는 정상 세균총에 해당 손위생 강조(엄마 포함)
	엄마: 바이러스(예, 노로바이러스)	<ul style="list-style-type: none"> 접촉주의 화장실이 있는 1인실에 배치 	표준주의	<ul style="list-style-type: none"> 건강한 만삭 신생아: 허용 신생아가 NICU에 입원한 경우: 엄마는 48시간 동안 증상이 없을 때까지 NICU방문 불가 	<ul style="list-style-type: none"> 건강한 만삭 신생아: 허용 신생아가 NICU에 입원한 경우: 유축한 모유는 허용 	
	신생아: 세균(의심 또는 확진)	표준주의	접촉주의	허용	허용	

감염/미생물	환자/상태	엄마에 대한 조치	신생아에 대한 조치	산모/신생아 접촉	모유 수유	비고
Diarrhea	신생아: 바이러스 (예, 노로바이러스, 로타바이러스)	표준주의	<ul style="list-style-type: none"> 접촉주의 기저귀는 새지 않는 봉투에 밀봉하여 즉시 폐기 	허용	허용	<ul style="list-style-type: none"> 신생아의 감염 증상이 호전되고 48시간 이후 검사를 시행하여 음성인 경우까지 접촉주의
Enterovirus	엄마	표준주의	표준주의	<ul style="list-style-type: none"> 건강한 만삭 신생아: 허용 신생아가 NICU에 입원한 경우: 엄마는 48시간 동안 증상이 없을 때까지 NICU 방문 불가 	<ul style="list-style-type: none"> 건강한 만삭 신생아: 허용 신생아가 NICU에 입원한 경우: 유축한 모유는 허용 	<ul style="list-style-type: none"> 손위생 강조 기저귀는 새지 않는 봉투에 밀봉하여 즉시 폐기
	신생아	표준주의	접촉주의	허용	허용	
Gonococcal Infection	엄마	표준주의	표준주의	허용	허용	<small>☞</small> REPORTABLE DISEASE (국내 기준: 법정감염병 4급/표본감시) <ul style="list-style-type: none"> 엄마가 gonococcal infection인 경우 신생아 담당 의사에게 보고 퇴원 전 엄마와 엄마의 파트너 치료 임상적/진단검사학적으로 신생아 감염 여부 확인하고, 감염의 증거가 없는 경우 신생아는 예방적 항생제 필요(협진 필요)
	신생아: 결막염, 두피농양, 패혈증	표준주의	표준주의	허용	허용	
Hepatitis	엄마:A형 간염	표준주의	표준주의	허용	허용	<small>☞</small> REPORTABLE DISEASE (국내 기준: 법정감염병 2급) <ul style="list-style-type: none"> 신생아에서 무증상 A형 간염 발생 가능함 대변으로 바이러스 배출이 오래될 수 있음

감염/미생물	환자/상태	엄마에 대한 조치	신생아에 대한 조치	산모/신생아 접촉	모유 수유	비고
Hepatitis (계속)	엄마: B형 간염 (HBsAg 양성)	표준주의	표준주의	허용	신생아가 HBIG와 B형간염 백신을 접종한 경우 허용	REPORTABLE DISEASE if new case (국내 기준: 법정감염병 3급/급성인 경우) • 신생아는 반드시 출생 후 12시간 이내 HBIG와 첫번째 B형간염 백신을 접종, 일정에 따라 2번째, 3번째 백신 접종도 시행
	엄마: C형 간염	표준주의	표준주의	허용	허용	REPORTABLE DISEASE if new case (국내 기준: 법정감염병 3급) • 면역글로불린 불필요 • 모유를 통한 hepatitis C 전파는 보고된 바 없어, 엄마가 hepatitis 감염이 있는 경우 모유 수유가 금기 사항은 아니지만, 엄마의 유두에 상처가 있거나 출혈이 있을 경우는 회복 시까지 수유를 일시 중단해야 함
Herpes simplex - active disease	엄마: 생식기 질식분만 또는 제왕절개분만	표준주의	신생아 무증상 감염 참조	허용	허용	• 엄마가 생식기 herpes감염인 경우 신생아 담당의사에게 보고
	엄마: 구강 또는 점막 피부(예, 입술 물집)	표준주의	표준주의	• 허용 • 모자동실 추천	유방에 허피스 병변이 없는 경우 허용	• 엄마는 병변이 있는 동안 신생아나 주의환경 접촉에 유의하고 손위생, 마스크 착용, 피부병변을 덮도록 안내
	엄마: 생인손 (Whitlow)	표준주의	표준주의	철저한 손위생과 신생아 직접 접촉 시 장갑 착용	철저한 손위생과 장갑을 착용한 경우 허용	
	신생아: 무증상(출생시 노출되었을 가능성 있음)	표준주의	접촉주의: 잠복기 동안 (6주 까지)	허용	허용	
	신생아: 유증상	표준주의	접촉주의	허용	허용	

감염/미생물	환자/상태	엄마에 대한 조치	신생아에 대한 조치	산모/신생아 접촉	모유 수유	비고
Herpes zoster (shingles)	엄마: 국소감염	<ul style="list-style-type: none"> 표준주의 면역이 있는 직원만 접촉 	표준주의	<ul style="list-style-type: none"> 허용 모자동실 추천 피부병변을 덮거나 완전히 마르고 가피가 생기고 나면, 엄마는 신생아실/NICU 방문 허용 	유방에 병변이 없는 경우 허용	<p>파종성 감염</p> <ul style="list-style-type: none"> 면역이 있는 직원만 접촉 가능 면역이 있는 형제와 방문객만 방문 허용 피부병변에 가피가 생길 때까지 주의지침 준수 엄마가 zoster가 있는 경우 재태기간 28주 후에 태어난 신생아는 일반적으로 VZIG 적응증이 아니다(재태기간 28주 이후에 출생한 신생아는 모체로부터 태반을 통해 받은 수동면역이 특별한 조치가 필요하지 않다). 제태기간 28주 미만인 신생아에게 VZIG 투여해야 한다.
	엄마: 파종 감염	<ul style="list-style-type: none"> 공기주의 접촉주의 면역이 있는 직원만 접촉 	<ul style="list-style-type: none"> 신생아: 건강한 만삭아-모자동실, 표준주의 신생아: NICU에 입원한 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 노출 후 8일까지는 표준주의 - VZIG 투여 받지 않은 경우는 첫 노출로부터 8일째부터 마지막 노출로부터 21일까지 공기주의 VZIG 투여 받은 경우는 마지막 노출로부터 28일까지 공기주의 면역이 있는 직원만 접촉 	<ul style="list-style-type: none"> 허용 모자동실 추천 피부병변에 가피가 생길 때까지 엄마는 신생아실/NICU 입실 불가 	<ul style="list-style-type: none"> Breast에 병변이 없는 경우 허용 신생아-NICU: 유축한 모유로 허용 	

감염/미생물	환자/상태	엄마에 대한 조치	신생아에 대한 조치	산모/신생아 접촉	모유 수유	비고
HIV Infection		표준주의	표준주의	허용	불가	<ul style="list-style-type: none"> REPORTABLE DISEASE if new case (국내 기준: 법정감염병 3급) 엄마가 HIV 감염인 경우 신생아 담당 의사에게 보고 엄마에게 다른 감염이 있는 지 확인
Human T-Cell Lymphotropic Virus I/II (HTLV I/II)		표준주의	표준주의	허용	불가	
Influenza	엄마	비말/접촉주의	표준주의	<ul style="list-style-type: none"> 건강한 만삭아 -허용, 신생아와 2m이내 접근 시 엄마는 수술용 마스크 착용, 손위생 강조 신생아가 NICU에 입원한 경우 - 엄마는 NICU 방문 불가 	<ul style="list-style-type: none"> 신생아: 건강한 만삭아 - 허용 신생아: NICU에 입원한 경우 - 유축한 모유는 허용 	<ul style="list-style-type: none"> REPORTABLE DISEASE (국내 기준: 법정감염병 4급/표본감시 대상 의료기관만 해당) 인플루엔자 유행 시기에는 급성호흡기 감염증을 인플루엔자로 간주 임신한 엄마와 신생아는 인플루엔자 합병증 고위험군에 해당하며, 임신한 엄마는 백신 접종 우선순위에 해당 엄마 대상 감염예방 교육: 손위생, 호흡기에티켓, 마스크 착용 등
	신생아	표준주의	비말/접촉주의	허용	허용	<ul style="list-style-type: none"> 유행발생 기간 동안, 신생아 대상 추가적인 주의지침 및 코호트격리 필요
Mumps	엄마	<ul style="list-style-type: none"> 비말주의 면역이 있는 직원만 접촉 면역이 있는 가족과 방문객만 방문 허용 	표준주의	<ul style="list-style-type: none"> 건강만삭아 : 허용 신생아가 NICU에 입원한 경우 : 침샘 종창 발생 5일까지 엄마는 NICU 입실 불가 	<ul style="list-style-type: none"> 건강만삭아: 허용 신생아가NICU에 입원한 경우: 침샘 종창 발생 5일까지 유축한 모유로 허용 	<ul style="list-style-type: none"> REPORTABLE DISEASE (국내 기준: 법정감염병 2급) 면역이 없는 사람은 입실 불가 침샘 종창 후 5일까지 주의지침 준수 가족과 방문객 관리: Mumps에 대한 면역은 과거력 또는 백신 접종력으로 판단

감염/미생물	환자/상태	엄마에 대한 조치	신생아에 대한 조치	산모/신생아 접촉	모유 수유	비고
Mumps (계속)	신생아가 NICU입원한 경우: 노출 또는 진단	표준주의	<ul style="list-style-type: none"> • 처음 노출 후 10일~마지막 노출 후 26일까지 비말주의 • 면역이 있는 직원만접촉 • 면역이 있는 가족과 방문객만 방문 허용 	<ul style="list-style-type: none"> • 엄마-면역: 허용 • 엄마-감수성: 엄마가 비말주의를 준수하는 경우 허용, 예방접종 시행 	<ul style="list-style-type: none"> • 엄마-면역: 허용 • 엄마-감수성: 유축한 모유로 허용 	
Pertussis	엄마	적절한 항생제 투여 후 5일간 비말주의	표준주의	<ul style="list-style-type: none"> • 건강만삭아: 엄마가 적절한 항생제 5일간 투여 완료할 때까지 또는 신생아가 예방적 항생제 요법을 완료할 때까지 불가 • 신생아가NICU에 입원한 경우: 적절한 항생제 5일간 투여 완료 시까지 불가 	<ul style="list-style-type: none"> • 건강만삭아: 예방적 항생제 요법을 완료한 경우 허용 또는 예방적 항생제 요법을 시행하지 않은 경우는 유축한 모유로 허용 • 신생아가NICU에 입원한 경우: 유축한 모유로 허용 	REPORTABLE DISEASE (국내 기준: 법정감염병 2급)
	신생아	표준주의	적절한 항생제 투여 후 5일간 비말주의	허용	허용	<ul style="list-style-type: none"> • 백일해 진단 신생아의 엄마 대상 예방적 항생제 요법 시행 • 백일해 환자와 접촉한 사람은 마지막 접촉 후 21일간 모니터링 • 엄마가 만 Tdap 백신 접종력이 없을 경우 출산 후 접종을 권고

감염/미생물	환자/상태	엄마에 대한 조치	신생아에 대한 조치	산모/신생아 접촉	모유 수유	비고
Respiratory Viral Infections (other than influenza)	엄마: 환자	비말/접촉주의	표준주의	<ul style="list-style-type: none"> 건강만삭아: 허용, 신생아와 2m이내 접근 시 엄마는 수술용 마스크 착용, 손위생 강조 신생아가NICU에 입원한 경우: 엄마가 회복될 때까지 엄마는 NICU 입실 불가 	<ul style="list-style-type: none"> 모자동실: 허용 신생아가 NICU에 입원한 경우: 유축한 모유로 허용 	
	신생아:환자	표준주의	비말/접촉주의	허용	허용	<ul style="list-style-type: none"> 유행발생 시 유행기간 신생아 대상 추가적인 주의지침 및 코호트격리 필요
Rubella	엄마	<ul style="list-style-type: none"> 비말주의 1인실 배치 면역이 있는 임신하지 않은 직원만 접촉 	<ul style="list-style-type: none"> 비말/접촉주의 신생아는 선천적으로 감염된 것으로 간주 면역이 있는 임신하지 않은 직원만 접촉 	<ul style="list-style-type: none"> 건강만삭아: 허용 신생아가 NICU에 입원 한 경우: 엄마는 발진 발생 후 7일까지 NICU 입실 불가 	<ul style="list-style-type: none"> 건강만삭아: 허용 신생아가NICU에 입원한 경우: 유축한 모유로 허용 	<ul style="list-style-type: none"> REPORTABLE DISEASE (국내 기준: 법정감염병 2급) 엄마는 발진 발생 후 7일까지 추가적인 주의지침 유지 직원은 풍진에 대해 면역이 있어야 함 감수성 있는 사람은 격리실 출입 제한 임신 1기 또는 2기 직원은 면역여부에 상관없이 풍진환자 간호 근무에서 배제 가족과 방문객 관리: 풍진에 대한 면역은 백신 접종력 또는 진단검사를 통해 판단
Rubella	신생아: 선천감염	표준주의	<ul style="list-style-type: none"> 비말/접촉주의 면역이 있는 임신하지 않은 직원만 접촉 	허용	허용	<ul style="list-style-type: none"> 선천풍진증후군에 걸린 신생아는 2년까지 바이러스 배출 가능

감염/미생물	환자/상태	엄마에 대한 조치	신생아에 대한 조치	산모/신생아 접촉	모유 수유	비고
Staphylococcus aureus	엄마: 유방염	표준주의	표준주의	허용	허용	• 미숙아는 유방염이 있는 엄마의 모유수유는 신중하게 보류 고려
	엄마: 유방농양	표준주의	표준주의	허용	• 건강만삭아: 허용 • 신생아가NICU에 입원한 경우 감염되지 않은 쪽으로 수유	• 신생아 접촉 전에 손위생, 드레싱과 엄마의 가운 교체
	엄마: 경한 상처 감염 (contained) 또는 독성쇼크증후군	효과적인 치료 시간 후 24시간 경과될 때까지 접촉주의	표준주의	상처 배액을 적절하게 덮은 경우 허용	허용	• 신생아 접촉 전에 손위생, 드레싱과 엄마의 가운 교체
	엄마: 중한 상처 (not contained)	접촉주의	표준주의	상처 배액을 적절하게 덮은 경우 허용	허용	
	신생아: 폐렴	표준주의	표준주의	허용	허용	• 유행발생 기간 신생아 대상 추가적인 주의지침 및 코호트격리 필요
	신생아: 피부 병변 (localized)	표준주의	표준주의	허용	허용	
	신생아: 중한 상처(not contained) 또한 열상 피부(scalded skin)	표준주의	접촉주의	허용	허용	

감염/미생물	환자/상태	엄마에 대한 조치	신생아에 대한 조치	산모/신생아 접촉	모유 수유	비고
Streptococcal Disease Group A (GAS)	엄마: 경한 상처감염 (contained)	적절한 항생제 치료 후 24시간까지 1인실 배치	표준주의	허용	허용	<ul style="list-style-type: none"> 적절한 항생제 치료 후 24시간까지 유방염이 있는 엄마의 모유수유는 보류 2개 또는 그 이상의 주산기 GAS 감염 사례가 있는 경우 신속하게 감염원 조사(예, 직원, 가족, 환자 대 환자)
	엄마: 중한 상처 감염 또는 심내막염	적절한 항생제 치료 후 24시간까지 1인실 배치	표준주의	허용	허용	
Streptococcal Disease Group A (GAS)	엄마: 침습질환	적절한 항생제 치료 후 24시간까지 비말주의	표준주의	적절한 항생제 치료 후 24시간 후에 허용	적절한 항생제 치료 후 24시간 후에 허용	<ul style="list-style-type: none"> 침습 GAS 확진 환자와 증상 발생 7일 전부터 적절한 항생제 치료(GAS 환자) 후 24시간까지 신생아를 포함한 밀접 접촉자 대상 예방적 항생제 요법 적용 예방적 항생제는 가능한 빨리 투여(24 시간 이내): 마지막 접촉 후 7일까지 가능 밀접 접촉자의 증상 및 징후 확인, 감염원 환자 진단 후 30일 이내 발열성 질환 또는 기타 GAS 증상 확인 시 치료 권고
	엄마: 인두염 (strep throat)	적절한 항생제 치료 후 24시간까지 비말주의	표준주의	적절한 항생제 치료 후 24시간 후에 허용 or 손위생과 마스크 착용 후 허용	적절한 항생제 치료 후 24시간 후에 허용 or 손위생과 마스크 착용 후 허용	
	신생아	표준주의	적절한 항생제 치료 후 24시간까지 접촉주의	허용	허용	
Streptococcal Disease Group B (GBS)	엄마	표준주의	표준주의	허용	허용	<ul style="list-style-type: none"> 엄마가 침습 GBS인 경우 신생아 담당의사에게 보고
	신생아	표준주의	표준주의	허용	허용	
Syphilis	엄마: 점막피부	표준주의	표준주의	적절한 치료 후 24시간 후에 허용	적절한 치료 후 24시간 후에 허용	<ul style="list-style-type: none"> REPORTABLE DISEASE (국내 기준: 법정감염병 4급) 엄마가 매독인 경우 신생아 담당의사에게 보고 병변과 직접 접촉은 전염성이 높으며, 피부병변 접촉 시 적절한 치료 후 24시간까지 장갑 착용

감염/미생물	환자/상태	엄마에 대한 조치	신생아에 대한 조치	산모/신생아 접촉	모유 수유	비고
Syphilis (계속)	신생아: 선천감염		표준주의+적절한 치료 후 24시간까지 신생아와 접촉하는 동안 장갑 착용	허용	허용	
Tuberculosis	엄마: 결핵 피부반응 검사 양성, 무증상	표준주의	표준주의	허용	허용	
Tuberculosis	엄마: 활동성 폐결핵 또는 후두결핵	공기주의	표준주의	엄마의 전염성이 소실될 때까지 불가	유축한 모유로 허용	☞ REPORTABLE DISEASE (국내 기준: 법정감염병 2급) • 격리실 출입 시 N95 마스크 착용 • 엄마가 감염력이 없을 때까지 공기주의 준수 • 신생아 퇴원 연기: 잠재적으로 결핵 노출 가능성이 있는 가정으로 돌아갈 경우 퇴원 연기
Tuberculosis	엄마: 활동성 폐결핵 또는 후두결핵이고 적절한 치료를 받고 있으며 전염성이 소실된 경우	표준주의	표준주의	허용	허용	☞ REPORTABLE DISEASE (국내 기준: 법정감염병 2급) • 전염성 소실 기준: 2주간 치료하고, 3회 객담도말 검사 음성이고, 임상적 호전상태 시 (3가지 모두 만족한 경우)
	엄마: 폐외	표준주의	표준주의	허용	• 허용 • 결핵으로 인한 유방농양이 완전히 치료될 때까지 불가	☞ REPORTABLE DISEASE (국내 기준: 법정감염병 2급) • 엄마가 결핵성 자궁내막염인 신생아는 감염된 것으로 간주하고, 감염이 배제될 때까지 평가 및 공기주의 유지
	신생아: 모체로부터 유래	전염력이 없을 때까지 공기주의	공기주의	허용	허용	☞ REPORTABLE DISEASE (국내 기준: 법정감염병 2급) • 격리실 출입 시 N95 마스크 착용

☞ 신생아중환자실은 산모 및 신생아의 감염병 발생 상황에 대하여 감염관리실과 긴밀하게 정보공유를 한다.

11

A 시설기준 권고

B 외국 시설기준 고찰

A

시설기준 권고

1 신생아중환자실 환경

1.1 위치 및 출입 관리

1.1.1 신생아중환자실은 출입제한장치 또는 상주 인력 배치 등을 통해 출입통제가 이루어져야 한다[1, 2]. (I)

신생아중환자실은 감염에 취약한 신생아를 외부로부터 보호하고, 전문 의료진의 집중 관찰 및 간호가 이루어지는 곳으로 신생아에게 발생한 문제를 조기에 발견할 수 있어야 한다. 또한 환자의 사생활 보호와 안전하고 효율적인 환자이송이 이루어지도록 배치하여야 한다. 해당 의료기관 내 주산기 시설(신생아실, 분만장 등)과 인접한 곳에 배치하여 이용이 편리한 곳이 유리하다[1, 2].

1.2 공기관리

일반적인 원칙은 환자 보호 환경에서는 양압을 유지한다(즉 공기의 흐름이 병실에서 주변 외부로 흐름).

1.2.1 신생아중환자실은 온도와 습도가 적절하게 유지되어야 한다[1~3]. (I)

의료기관의 난방, 환기 및 공기 조절은 의료관련감염이 발생하지 않도록 온도, 환기, 필터가 적절하게 유지되도록 설계하고 관리하여야 한다[5, 7]. 신생아중환자실의 벽과 창문 표면에는 결로가 생기지 않도록 설계하여야 하며, 실내 온도는 22~26°C, 습도는 30~60%의 습도가 적절하다.

1.2.2 신생아중환자실은 충분한 환기가 이루어져야 하고, 적정비율의 외부 공기를 포함한다[1~4]. (I)

1.2.3 신생아중환자실 내 공기는 필터를 거친 공기가 순환되도록 한다[2~4]. (I)

1.3 환경관리

1.3.1 천장, 벽면은 청소가 용이하며, 쉽게 파손되지 않는 재질이어야 한다[1~3]. (II)

1.3.2 바닥 표면은 쉽게 청소할 수 있어야 하며, 미생물의 성장을 최소화하여야 한다[2]. (II)

1.3.3 가구는 가능한 이음새가 없고, 청소가 용이한 재질을 사용한다[2~4]. (II)

2 환자시설

2.1 병상 면적

2.1.1 신생아중환자실 병상 1개당 환자면적은 감염 예방 및 신생아 치료에 필요한 장비 배치를 위해 충분히 넓어야 한다[1~4]. (I)

2.1.2 신생아중환자실에서 침상 간격은 환자끼리 직접 접촉하는 기회를 최소화하기 위하여 충분히 넓어야 한다[1~4]. (I)

2.2 음압격리병실

2.2.1 신생아중환자실 환자가 필요시 사용할 수 있도록 음압 환기가 되는 격리병실을 확보한다[1, 2, 4]. (II)

국내 성인중환자실은 보건복지부장관이 정하는 기준에 따라 10병상 당 1개 이상의 격리병실을 또는 음압 격리실을 설치하여야 하고, 이 중 음압격리실은 최소 1개 이상 설치하도록 되어 있다. 신생아중환자실에 대한 언급은 없으나, 공기매개 감염질환에 걸린 신생아가 발생할 경우에는 음압격리실에서 격리하여 감염에 취약한 다른 신생아들을 보호해야 한다. 신생아중환자실내에 음압격리실이 위치해 있으면 가장 이상적이겠으나, 불가능한 경우 의료기관에 따라 다른시설(예, 소아중환자실 등)의 음압격리실 사용을 고려해 볼 수 있다. 음압격리실이 비어 있는 경우에는 비감염성 질환을 가진 신생아의 치료 시설로 이용할 수 있다.

2.3 손위생용 수전

2.3.1 신생아중환자실에는 손위생을 위한 시설과 자원을 제공하여야 한다[1-4]. (I)

- 격리실에는 수전을 설치한다.
- 신생아 3~4병상당 1개의 수전을 설치한다.
- 수전은 불필요한 접촉을 피하기 위하여 자동 수전 설치를 권고한다.

2.3.2 수전은 신생아 침상, 청결물품 보관장, 작업대로부터 적어도 90cm 간격을 유지한다. 불가능 하다면 물뿜 방지 가림막을 설치한다[2]. (I)

의료기관은 손위생 시설부족과 부적절한 배치로 인한 손위생 수행률 저하를 방지하기 위해 충분한 손위생 자원을 공급하여야 한다. 손에 오염이 없는 경우는 알코올 손소독제를 이용한 손소독이 가능하나, 눈에 보이는 오염이 있는 경우는 물과 비누를 이용한 손씻기를 하여야 한다. 국내 의료법에 따르면 중환자실 3병상당 1개 이상의 손씻기 시설을 설치하도록 되어 있다. 손위생 싱크는 물이 튀지 않도록 충분히 크기(61×41×25cm³)가 커야하며, 싱크대 벽면은 방수시설을 갖추도록 하여야 한다[2]. 중환자실 수전의 물뿜으로 인한 그람음성균 유행사례가 있어[9] 손위생용 수전과 청결작업대는 최소 90cm 간격을 띄우거나, 가림막을 설치하는 것을 권고하였다[3, 9].

3 진료지원시설

3.1 조유실

3.1.1 조유실은 별도의 독립된 공간으로 구분되어야 하며, 보관, 관리, 준비 및 세척이 원활하고 효율적으로 이루어질 수 있도록 관리한다[1-4]. (1A)

3.1.2 조유실은 모유와 분유 및 조제유, 첨가제의 혼합, 준비 및 보관을 위해 환자 침상구역과 떨어진 곳에 배치한다[1~3]. (I)

3.1.3 조유실의 작업공간과 장비 배치는 청결구역에서 오염구역으로 흘러가도록 배치한다[1]. (I)

3.1.4 조유실은 조유 준비, 모유 및 조유 보관, 세척 구역으로 구역을 구분하는 것을 권고한다[1~3]. (I)

3.1.5 조유실은 자동수전, 작업대, 분유 및 조유를 보관하기 위한 냉장고와 냉동고를 갖추도록 한다[3]. (II)

3.1.6 조유실의 바닥, 벽은 비흡습성이며, 청소가 용이하여야 한다[1]. (II)

3.1.7 조유실의 오염을 최소화하기 위해서 환기시스템을 관리한다[2]. (I)

3.1.8 조유실은 하루 2회 이상 청소하며, 조유대는 모유 및 분유 조제 전, 후 세정제로 닦는다. 모든 쓰레기통은 뚜껑이 있고, 손으로 직접 작동하지 않아도 되는 용기를 사용하며, 매일 비워져야 한다[1]. (II)

의료기관내 다른시설(영양팀, 모유은행 등)에서 조유를 하는 곳이 없다면 신생아중환자실내 환자치료 영역과 분리된 공간에 조유실을 구비하여야 한다[3].

3.2 물품보관과 오염처리 공간

3.2.1 신생아중환자실에는 의약품, 청결물품(소모품)을 보관하는 청결실(구역)과 오염물의 재처리 구역(오염실)을 구비한다[3]. (II)

3.2.2 청결실(구역)은 환자치료 영역 내 또는 환자치료 영역 주변에 배치한다[3]. (II)

3.2.3 자주 사용하는 물품(기저귀, 가운, 장갑 등)은 환자 침상 옆에 공간을 마련하고 배치할 수 있다[3]. (II)

4 참고문헌

1. Institute FG. Guidelines for design and construction of hospitals and outpatient facilities: American hospital association. American society for healthcare engineering; 2018.
2. White RD, Smith J, Shepley M. Recommended standards for newborn ICU design. Journal of Perinatology. 2013;33(S1):S2.
3. Kilpatrick SJ, Papile L-A, Macones GA. Guidelines for Perinatal Care: Am Acad Pediatrics; 2017.
4. APIC. APIC Text of Infection Control and Epidemiology 4th edition, Chapter 41, "Neonate.;2018.
5. 의료관련감염관리학회. 의료기관의 감염관리; 2017.
6. 질병관리본부. 의료관련감염 표준예방지침; 2017.
7. CDC. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendation of CEC and HICPAC. MMWR. 2003.
8. 법제처. 의료법시행규칙. 제 34조. 의료기관의 시설기준 및 규칙 [별표4] 의료기관의 시설규격. 2017.2.3.
9. Susy Hota et al. Outbreak of multidrug-resistant pseudomonas aeruginosa colonization and infection secondary to imperfect intensive care unit room design. Infection control and hospital epidemiology. 2009;30(1):25-33.
10. 보건복지부. 산후조리원 감염관리지침. 2013. 손씻기.

B

외국 시설기준 고찰

1 병상면적

2017년 개정된 의료법 시행규칙에 따르면, 국내 성인중환자실의 경우는 1인당 병상면적이 10m², 신중축 시에는 15m²로 시설 기준을 조정하였다. 그러나, 신생아중환자실은 여전히 1인당 병상면적이 5m²로 되어 있다[8]. 반면, 외국에서는 1인실은 최소 15.3m², 다인실은 11.2m²의 면적을 확보하도록 권고하고 있어 우리나라 기준의 2배 이상임을 알 수 있다[1~4].

성인중환자실에서 환자들의 병상 간 간격은 1.5m (2018년 말까지 개선 완료), 신중축 시에는 2m 이상 유지하도록 의료법이 개정되었으나[8], 신생아중환자실에서 환자들 간의 구체적인 병상 간 간격은 제시하지 않았다. 한편, 외국에서는 신생아중환자실 병상 간 간격은 2.4m의 거리를 유지하도록 권고하고 있다[1~4].

신생아중환자실은 특성상 침습적 처치 및 인공호흡기 등의 의료장비 배치를 위한 공간확보와, 켈거루 케어 등을 위한 리클라이너 의자배치, 프라이버시 유지, 환자 간의 교차감염을 예방하기 위해 아기요람(bassinet), 인큐베이터 간의 충분한 공간과 통로가 확보되어야 한다. 향후, 국내 신생아중환자실의 수요, 중증도에 따른 적절한 면적과 병상 간 확보에 대한 지속적인 연구가 진행되어야 할 것이며, 제도적으로도 뒷받침되어야 할 것이다.

2 공기순환 시설

신생아중환자실의 공기순환은 미국시설지침연구소(Facility Guidelines Institute, FGI)와 미국 소아과학회(American Academy of Pediatrics, AAP)에서의 권고사항은 시간당 최소 6회의 공기순환이 필요하며, 이 중 2회는 신선한 공기의 순환이 이루어지도록 권고하고 있다[1~3]. 미국 질병통제예방센터(Center for Disease Control, CDC)에서는 공기 중의 먼지 및 미생물 등을 제거하기 위해 입원, 치료 및 진단을 하는 의료기관시설은 이중 필터를 사용하도록 권고한다. 그러나 이는 국내실정을 고려하여 점진적으로 적용할 수 있도록 검토가 필요하다[7].

3 손위생용 수전

국외 신생아중환자실의 손위생 수전 배치는 다인실 구역의 경우 각 침상에서 적어도 6m이내에 수전을 배치하거나[1~3], 3~4병상마다[3, 4] 수전을 배치하도록 권고하고 있다. 추가적으로 모든 출입구에도 손위생이 가능한 수전의 설치[3]를 권고하기도 하였다.

4 조유실

조유를 신생아중환자실에서 하게 될 경우 외국에서는 조유실을 기능적으로 구역을 구분하여 조유실을 운영하도록 하고 있으며, 의료기관 상황에 따라 한 공간 안에서 1개 또는 그 이상의 구역을 구분하여 사용하기도 하고, 해당구역을 각 실별로 분리하여 운영할 수도 있다[1, 2]. 외국에서는 준비구역 앞에 전실을 구비하도록 권장하기도 하지만, 국내 실정을 고려하여 전실이 없는 경우에는, 조유준비구역 입장에 앞서 손위생을 할 수 있도록 수전을 구비하는 것을 권고한다.

외국의 일부 국가에서는 조유과정 중 오염 예방을 위해 조유실은 청결실로 유지하여야 하므로 공기 중 오

염을 예방하기 위해 90% 이상 여과 공기가 순환되도록 설계 운영하거나, 90% 여과 공조 시스템 대신에 고효율필터인 HEPA filter의 사용을 권장하기도 한다[2]. 국내에서 이에 대한 적용 여부는 현실적인 면을 감안하여 점진적으로 추가 고려하여야 할 부분이다.

미국 FGI에서는 신생아중환자실내 모유실도 구비하여 모유 유축과 모유 수유 및 상담을 할 수 있도록 하고 있으나[1], 국내 전문가 회의에서 국내 사정은 자택에서 유축해온 모유를 공급받는 형식으로 운영하고 있어 본 지침에서는 제외하였다.

신생아중환자실에서의 감염예방관리

발행인 질병관리본부

발행일 2020년 3월 30일

발행처 충북 청주시 흥덕구 오송생명2로 187

개발위원 신생아중환자실에서의 감염예방관리 개발위원회

은병욱(울지대학교의과대학 소아청소년과)
김예진(성균관대학교의과대학 소아청소년과)
이우령(순천향대학교의과대학 소아청소년과)
이현주(서울대학교의과대학 소아청소년과)
조혜경(가천대학교의과대학 소아청소년과)
최수한(한림대학교의과대학 소아청소년과)
강현주(서울대병원 신생아중환자실 간호팀)
김민성(가톨릭대학교의과대학 소아청소년과)
박선희(가톨릭대학교의과대학 감염내과)
박수은(부산대학교의과대학 소아청소년과)
박현경(한양대학교의과대학 소아청소년과)
신선희(한림대학교의과대학 소아청소년과)
오지은(고신대학교의과대학 소아청소년과)
이진(한일병원 소아청소년과)
이택진(차의과대학교 소아청소년과)
최종림(성균관대학교 삼성서울병원 감염관리팀)
최창원(서울대학교의과대학 소아청소년과)
홍기호(서울의료원 진단검사의학과)
홍혜경(순천향대학교 부천병원 감염관리팀)

질병관리본부 의료감염관리과

제작 도서출판 한미의학(02-336-3477)

ISBN 979-11-90322-14-0 (책자)

979-11-90322-15-7 (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, 신생아중환자실에서의 감염예방관리, 충북, 2020.

영문-KCDC, Infection prevention and control in Neonatal Intensive Care Unit, Chungbuk, 2020