

2016년도

# 레지오넬라증 관리지침

2016



## 관련 부서 연락처

관련 부서	업무	연락처
감염병관리과	레지오넬라 지침 관리 레지오넬라 역학조사 관리	043-719-7124, 7127
감염병감시과	· 감염병 진단신고 기준 관리 · 환자 신고 관련	043-719-7165, 7171, 7174, 7176
결핵호흡기세균과	레지오넬라 진단 및 검사	043-719-8314

# 목 차

## PART 1부. 총 론

1. 개요 .....	2
2. 수행 체계 .....	3
3. 감시 및 보고 체계 .....	6
4. 역학조사 .....	9
5. 실험실 검사 의뢰 .....	15
6. 환자 및 접촉자 관리 .....	22
7. 예방 및 관리 .....	22

## PART 2부. 각 론

1. 정의 .....	24
2. 병원체 .....	27
3. 발생 현황 및 역학적 특징 .....	28
4. 임상 양상 .....	32
5. 진단 및 실험실 검사 .....	34
6. 치료 .....	41
7. 예방관리 .....	42
8. Q&A .....	60
부록 .....	61
참고문헌 .....	78

## 표 목 차

표 1. 레지오넬라 감염의 위험요인 .....	11
표 2. 감염경로 추정을 위한 용어정리 .....	12
표 3. 결과보고서 작성요령 .....	14
표 4. 인체검체 종류 및 수송방법 .....	18
표 5. 환경검체 채취장소 및 검체종류 .....	21
표 6. 레지오넬라 실험실진단 기관 .....	21
표 7. 레지오넬라증과 폰티악열의 주요특징 .....	26
표8 . 임상검체에서 실험실 진단방법의 비교 .....	39
표9 . 검사 대상시설 및 검체채취 장소 .....	46
표10 . 레지오넬라속 균의 균수에 따른 대책 .....	48
표11 . 타 국가 배관시설에서의 레지오넬라 검출레벨 .....	51
표12 . 냉각탑수 이외의 환경시설의 소독처리방법 .....	55

## 그림 목 차

그림 1. 레지오넬라 의심환자 대처 흐름도 .....	5
그림 2. 유행 역학조사 흐름도 .....	13
그림 3. 환경검체채취용기 .....	20
그림 4. 레지오넬라증 연도별 신고현황(2001~2015) .....	28
그림 5. 레지오넬라증 월별 신고현황(2001~2015) .....	29
그림 6. 레지오넬라증 연령별, 성별 신고현황(2001~2015) .....	29
그림 7. 혈청내 균종별 항체가 분포 .....	30
그림 8. 시설별 레지오넬라균 검출율 .....	31
그림 9. 조치기준범위에 다른 레지오넬라균 검출현황 .....	31
그림 10. 해부현미경으로 관찰한 레지오넬라균 집락사진 .....	37
그림 11. 0.05% basic fuchsin으로 염색한 레지오넬라균 .....	38
그림 12. 감염경로에 따른 관리조치 .....	42

# I. 총 문

# 1. 개요

## 가. 목적

- 환경관리를 통한 레지오넬라증 발생 사전 예방
- 유행발생 시 전파 조기 차단 및 재발 방지

## 나. 기본 방향

- 레지오넬라증 조기진단·신고체계 구축
- 지역사회 및 의료기관 대상 교육 및 홍보
- 환경 관리를 통한 레지오넬라증 예방 강화

## 다. 주요사업

- 레지오넬라증 역학조사 및 현황 분석을 통한 유행 예측 및 관리
- 환경 관리를 통한 레지오넬라증 예방 강화
  - 냉각탑수, 배수체계 등 지역사회 인공수계환경 검사를 통한 레지오넬라증 예방관리
- 의료기관 및 지역사회 홍보 활성화
  - 레지오넬라증 감염 경로, 임상적 특성, 신고, 역학조사 등에 대한 기본 교육

## 2. 수행체계

### 가. 질병관리본부

#### 1) 감염병관리과

- 레지오넬라증 관리에 관한 계획 수립 및 조정
- 레지오넬라증 관리지침 개발
  - 환자감시, 역학조사, 실험실진단, 예방 및 관리 분야
- 레지오넬라증 유행 역학조사
  - 시·도 및 시·군·구 역학조사 기술지도 및 평가
- 관계부처 및 기관과 협조체계 구축

#### 2) 감염병감시과

- 환자 신고 자료 취합 및 분석
- 발생 현황 제공 및 유행에 관한 분석·보고

#### 3) 결핵·호흡기세균과 (국립보건연구원)

- 진단검사 결과에 관한 분석 및 결과 환류
- 실험실 진단 관련 교육 및 정도 관리

### 나. 광역 및 기초자치단체

#### 1) 시·도 보건과

- 환자발생 보고
- 레지오넬라 환자 및 의사환자 역학조사 수행 및 결과환류
- 보건소의 레지오넬라 관리 사업 운영에 대한 지도·감독 및 평가
- 광역단위 세부계획 수립
- 다중이용시설 수계환경 조사 및 환경관리

- 의료기관 및 지역사회 대상 교육·홍보
- 광역단위 관련기관 및 부서와 협조체계 구축

## 2) 시·군·구 보건소

- 환자발생 보고
- 시·도 역학조사 수행 시 지원
- 지역단위 세부계획 수립
- 효과적인 환경관리 요령(냉각탑, 배수체계 등) 홍보
- 지역단위 다중이용시설 수계환경 조사 및 환경관리
- 대형건물 및 병원수계 관리자 지도, 교육, 관리
- 의료기관 및 지역사회 대상 교육·홍보
- 지역단위 관련기관 및 부서와 협조체계 구축

## 3) 시·도 보건환경연구원

- 실험실 진단검사 수행
- 환경수계에서 레지오넬라균 분리 동정
- 진단검사 결과에 관한 분석 및 결과환류
- 실험실 진단 관련 교육 및 정도관리

## 다. 의료기관

- 환자발생 신고
- 사망시 사망(검안) 신고서를 작성하여 추가 신고
- 역학조사 협조

## 라. 병원체 확인기관

- 병원체 검사결과를 작성하여 신고

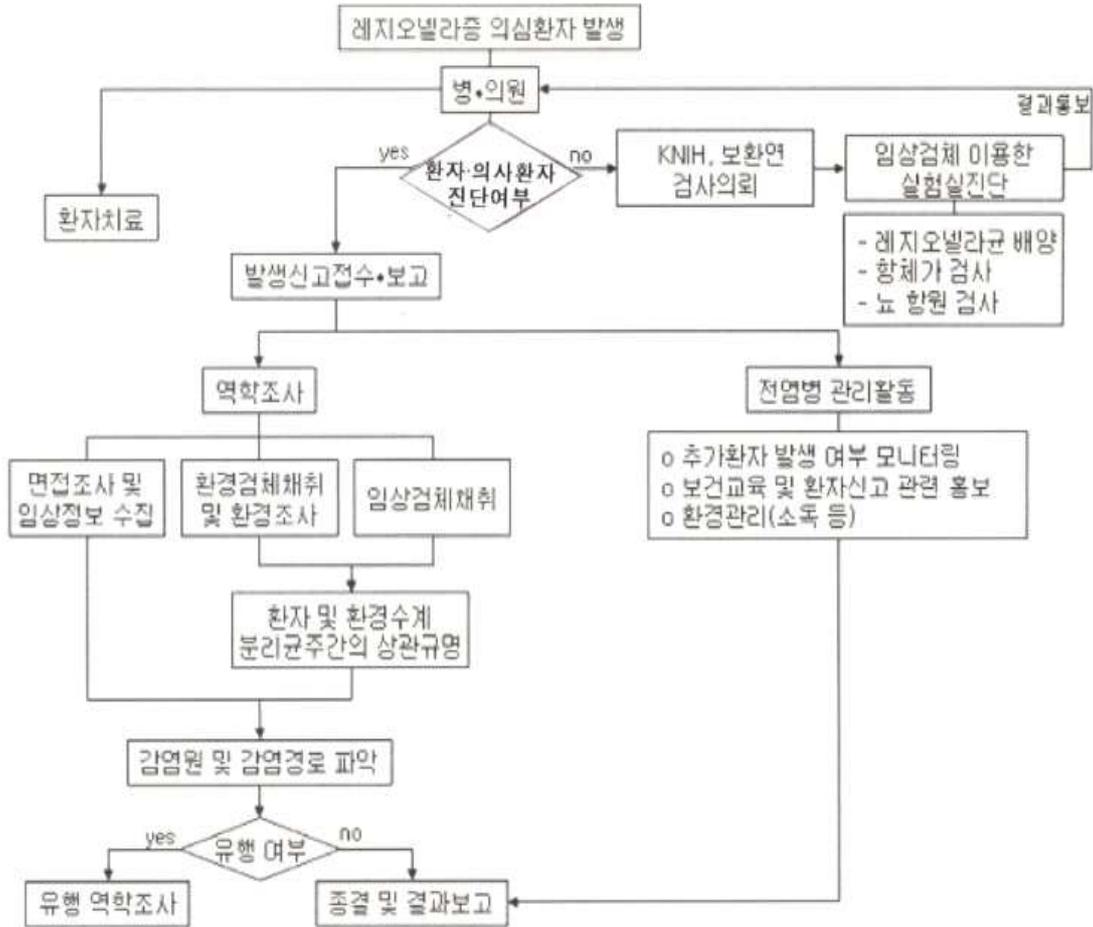


그림1. 레지오넬라 의심환자 대처 흐름도

### 3. 감시 및 보고 체계

#### 가. 의료기관 등의 신고 절차

- 환자(의사환자) 발생 및 사망 시 진단한 의사, 한의사, 의료기관의 장, 부대장(군 의관) 등은 지체없이 관할 보건소장에게 신고
  - \* 신고서식 : 「감염병 발생 신고서」(부록1), 「감염병환자 등 사망(검안) 신고서」(부록2)
- 실험실 검사 등을 통하여 감염병병원체를 확인한 경우 감염병병원체 확인기관의 장은 지체없이 의뢰기관 관할 보건소장에게 신고
  - \* 신고서식 : 「병원체 검사결과 신고서」(부록3)
- 신고방법 : 팩스 전송 또는 웹(<http://is.cdc.go.kr>)으로 신고

#### 나. 보건소 보고

- 신고 받은 후, 지체없이 보고 감염병웹보고(<http://is.cdc.go.kr>)를 통하여 보고
- 신고서 접수 및 보고
  - 보건소에서는 팩스 또는 웹으로 접수된 신고서가 있는지 확인하고 신고서 내용을 검토하여 필요 시 신고자에게 확인, 내용을 수정 보완
  - [감염병발생신고서]의 보건소 보고정보를 작성하여 보고
- 신고서를 ‘감염병환자등의 명부’에 등록 (부록4)

#### 다. 시·도 보건과 보고

- 질병보건통합관리시스템 웹보고(<http://is.cdc.go.kr>)를 통해 보건소 환자 발생 보고 접수한 후 지체없이 질병관리본부로 환자 발생 보고

## 라. 신고를 위한 진단기준

### 1) 신고 범위

#### ○ 환자

레지오넬라증에 부합되는 **임상증상**을 나타내면서 진단을 위한 **확인 진단 검사** 기준에 따라 병원체 감염이 확인된 사람

#### ○ 의사환자

임상증상 및 역학적 연관성을 감안하여 레지오넬라증이 의심되며, 진단을 위한 **추정 진단 검사기준**에 따라 감염이 추정되는 사람

### 2) 임상증상

#### ○ 폐렴형

- 만성폐질환자, 흡연자, 면역저하환자 등에서 빈발함
- 발열, 오한, 마른기침이나 소량의 가래를 동반하는 기침, 근육통, 두통, 전신 쇠약감, 식욕부진, 위장관 증상, 의식장애 등을 보임
- 흉부 X-선 : 폐렴
- 합병증 : 폐농양, 농흉, 호흡부전, 저혈압, 쇼크, 횡문근 용해증, 파종성 혈관내 응고, 신부전 등

#### ○ 독감형(폰티악 열)

- 유행시 발병률은 90% 이상이며 기저질환이 없는 사람에서 빈발함
- 2일 내지 5일간 지속되는 급성 질환으로, 권태감, 근육통 등의 증상이 시작된 후 갑자기 발열 및 오한이 동반되고 마른기침, 콧물, 인두통, 설사, 구역, 어지러움증 등을 보임

### 3) 진단을 위한 검사기준

#### ○ 확인 진단

- 검체(호흡기 분비물, 폐조직, 흉수, 혈액 등)에서 레지오넬라균 분리

- 간접형광항체법 또는 기타 유효한 진단키트를 이용하여 레지오넬라균에 대한 항체가가 급성기에 비해 회복기 혈청에서 4배 이상 증가
- 소변 내 레지오넬라균 항원 검출
- 추정 진단
  - 간접형광항체법 또는 기타 유효한 진단키트를 이용하여 레지오넬라균에 대한 단일 항체가가 1:128 이상인 경우
  - 성능이 검증된 분자진단 검사법에 의하여 레지오넬라균 검출
  - 직접형광항체법으로 호흡기 분비물, 폐조직 또는 흉수에서 레지오넬라균 항원 검출

## 4. 역학조사

- 대상 : 환자, 의사환자
- 시기 : 신고 후 3일 이내
- 주관
  - 산발 : 시·도
  - 유행 : 시·도/질병관리본부
- 방법
  - 신고 환자 의무기록 검토
  - 환자 및 주치의 면담
  - 환경조사 및 검체 채취
  - 공동노출자조사
  - 레지오넬라증 역학조사서 작성
- 결과보고
  - 신고 후 3일 이내
  - 레지오넬라증 역학조사서를 질병관리본부로 웹보고(<http://is.cdc.go.kr>)

### 가. 역학조사 체계

#### 1) 실시시기

- 레지오넬라증 환자 또는 의사환자 신고 후 3일 이내
- 해당 시·도(역학조사관)가 주관하여 시·군·구(감염병 담당자, 검체채취자)와 함께 역학조사 실시(필요시 질병관리본부 역학조사 수행)

#### 2) 역학조사방법

##### 가) 역학조사서 작성

- 시·도 역학조사관이 환자를 직접 면접, 필요시 담당의사, 가족, 직장동료 등 관련자를 직접 면접하여 역학조사서 작성
- 조사 내용
  - 일반적 특성 (생년월일, 성별, 거주지, 직업 등)
  - 의무기록 정보

- 내원 사유, 내원시 진단명, 임상증상, 진단검사 시행 유무 및 결과, 질병 경과, 치료결과, 합병증 여부, 병원내 병실 이동 사항 등
- 환자 위험요인 (기저질환, 장기이식 여부, 면역억제제 치료 여부 등)
- 위험요인 노출력
  - 발병 2주 이내 위험시설(스파, 호텔숙박, 사우나, 찜질방, 목욕탕, 찜질방, 수영장, 온천 등) 노출력
  - 발병 2주 이내 의료기관 방문력
  - 발병 2주 이내 국내외 여행력
- 주위 사람 중 비슷한 증상자 여부
  - 가족, 직장동료, 동일병실 환자 및 보호자 등
- 공동노출자 조사  
(병원내감염 시)
  - 병원내감염 : 발병 2주 이내에 사례환자와 동일장소(병동, 중환자실, 응급실, 수술장) 재원 환자 중 원인불명폐렴환자의 레지오넬라 검사 여부 및 결과 확인
  - 병원내감염 외 : 발병 2주 이내에 감염원이 될 수 있는 시설을 공동으로 사용한 사람 중 레지오넬라증 유사 증상자 여부 조사
  - 공동노출자 조사에서 추가 사례 확인 시 의무기록 검토 등 추가 조사

#### 나) 인체검체 채취

- 시·도 역학조사관과 시·군·구 담당자가 실시  
(단, 환자가 의료기관 재원 환자인 경우 의료기관에서 실시 가능)
- 환자 인체검체 채취 및 필요시 공동 노출자 대상 검체 채취함
- 검체 종류 및 수송방법은 “5.실험실 검사의뢰” 참조

#### 다) 환경조사 및 환경검체 채취

- 추정감염 장소 소재지의 시·도 역학조사관과 시·군·구 담당자가 함께 실시함
- 발병 2주 이내 방문, 체류지역, 근무 장소, 입원 환자일 경우 병원의 일반

적인 특성 및 환경조사, 최근환경의 변화여부 조사

※ 공장이라면 규모, 내·외부 구조, 물품생산과정 및 완제품의 종류, 생산과정에서 발생할 수 있는 건강위해요소 등

- 상기 장소 중 감염원으로 추정되는 장소의 환경검체 채취
  - 감염원으로 추정되는 시설의 가동을 정지시키고 현상태를 유지  
(예: 검체채취 전 청소, 소독, 물교환 등 금지)
  - 환경검체 채취 후 감염원의 청소 및 소독 실시
- 검체 종류 및 수송방법은 “5.실험실 검사의뢰” 참조
  - 역학조사를 위해 시행한 인체 또는 환경검체에서 레지오넬라균이 분리된 경우 혈청형 확인 등 추가 분석을 위해 균주를 국립보건연구원으로 이송

표 1. 레지오넬라 감염의 위험요인

구분	지역사회 감염	여행관련 감염	병원 감염
감염경로	오염된 에어로졸의 흡입	오염된 에어로졸의 흡입	오염된 에어로졸의 흡입, 흡인
감염원	냉각탑, 냉온수 시스템, 스파, 온천, 가습기, 수도관, 화분용 흙 및 퇴비	냉각탑, 냉온수 시스템, 스파, 온천, 가습기	냉각탑, 냉온수 시스템, 호흡기 치료기, 의료기구
감염장소	공장, 쇼핑센터, 식당, 클럽, 레저문화공간, 스포츠센터, 개인 거주지	호텔, 배(크루즈), 쇼핑센터, 식당, 클럽, 레저문화공간, 스포츠센터	병원, 의료처치 장소
위험요인 (환경요인)	감염원에의 근접정도, 냉각탑 유지관리 소홀, 관리자 교육 부족	단기 체류나 계절적 사용을 위한 숙박시설(별장 등) 체류, 간헐적인 방/물 사용, 간헐적인 물 공급, 수온 조절의 변동, 수계관리자의 훈련부족	복잡한 배수 시스템, 길이가 긴 파이프 사용, 수온 조절 불량, 유속 감소
위험요인 (개인)	40세 이상, 남성, 당뇨병, 만성심질환, 흡연, 면역억제상태(스테로이드사용 및 만성질환), 다른 폐 질환 중복이환, 만성신부전, 최근의 여행, 혈액암, 철분과부하, 기타의 면역억제상태	40세 이상, 남성, 과도한 흡연, 알코올남용, 생활습관 변화, 당뇨병, 만성심질환, 기타의 면역억제상태	25세 이상, 장기이식자, 기타의 면역억제상태, 수술(특히 두경부), 암(백혈병, 림프종 포함), 당뇨병, 호흡기장치 치료, 만성 심폐질환, 흡연, 알코올남용

출처 : WHO Legionella and Prevention of Legionellosis, 2007

표 2. 감염경로 추정을 위한 용어정의

용어	정의
병원 내 감염 (Health-care acquired, nosocomial)	발병 이전, 병원에 체류한 기간과 환경 조사결과에 따라 분류 - 확정(definitely) : 증상 발현 전 10일 이상 연속하여 입원 - 가능성 큼(probably) : 증상 발현 전 10일 중 1~9일간 입원하였고, 병원에서 레지오넬라 질환이 1건 이상 있었거나, 병원 급수 시스템에서 동시에 병원체 분리된 경우 - 가능성 있음(possibly) : 증상 발현 전 10일 중 1~9일 입원하였으나, 병원내 레지오넬라 환례가 없었고, 병원체가 분리되지 않은 경우
여행관련 감염 (Travel-associated)	발병 2주 전에, 국내 또는 해외여행 중 1박 이상을 투숙한 후 발생한 경우
지역사회 감염 (Community acquired)	병원 내 감염, 여행관련 감염, 가정 내 감염 등의 감염경로가 배제되었고, 발병 2주 이내 수계시설 노출이 의심되는 장소(직장, 대형빌딩, 백화점, 수영장, 사우나 등)를 방문한 경우
가정 내 감염 (Domestically acquired)	병원 내 감염, 여행관련 감염, 지역사회 감염 등의 감염경로가 배제되었고, 발병 전 2주 동안 연속하여 가정 내 거주한 경우

출처 : WHO Legionella and Prevention of Legionellosis, 2007

라) 역학조사 결과보고

- 시·군·구 담당자와 시·도 역학조사반이 함께 역학조사서를 작성하여, 시·도 역학조사반이 질병관리본부 감염병관리과로 보고
- 역학조사서 작성 후 즉시 질병보건통합관리시스템(<http://is.cdc.go.kr>) 결과 입력 및 시·군·구에 통보
- \* 유행여부 판단, 감염경로 추정 및 시·도 역학조사관의 잠정결론 포함

나. 유행 역학조사

1) 유행의 정의

- 역학조사 결과 2명 이상의 환자 발생이 역학적으로 연관성이 있다고 판단될 때(시간적, 공간적, 인적(人的)요인 고려)

2) 역학조사 주체

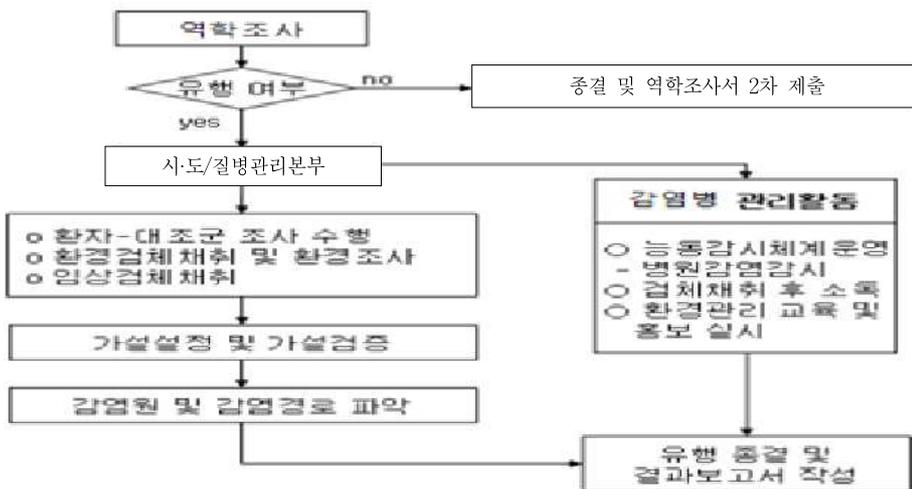
- 시·도와 질병관리본부가 공동으로 실시

### 3) 유행역학조사 내용

- 환자발생 규모 및 시간, 장소, 사람에 따른 유행의 역학적 특성조사
- 감염원 및 감염경로 파악

### 4) 유행역학조사 방법

- 환자 및 공동 노출자 조사
  - 조사내용은 산발 발생 사례조사에 준하여 실시
  - 환자-대조군 조사수행 : 대조군은 환자군과 연령, 성별, 기존 건강상태 등의 요인별로 짝짓기하여 환자군의 2~4배수 선정
- 임상검체채취
  - 산발 발생 사례조사에 준하여 검체 채취
- 환경조사 및 환경검체채취
  - 산발 발생 사례조사에 준하여 실시



< 그림 2. 유행 역학조사 흐름도 >

### 5) 결과보고

- 시·도 내에서 유행 : 유행 종료 후 2주 이내에 시·도에서 결과보고서를 작성하여 시·군·구에 통보 및 질병관리본부에 보고
- 2개 이상의 시·도 내에서 유행 : 유행 종료 후 2주 이내에 질병관리본부에서 결과보고서를 작성하여 시·도 및 시·군·구에 통보

### 표 3. 결과보고서 작성 내용

<p>I. 발생개요</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 발생개요표 작성</li></ul>
<p>II. 초록</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 연구배경, 방법, 결과, 결론</li><li>○ 중심단어 기술</li></ul>
<p>III. 서론</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 유행인지개요 : 발생장소, 신고자(기관)</li><li>○ 역학조사 목적</li></ul>
<p>IV. 역학조사방법</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 역학조사반 구성 및 역할</li><li>○ 환례 정의 : 시간, 장소, 사람을 고려하여 기술</li><li>○ 조사방법<ul style="list-style-type: none"><li>- 조사디자인(코호트 연구, 환자대조군 연구, 사례군 연구 등)</li><li>- 공동 노출자 조사</li><li>- 환경 검체 검사 및 조사</li></ul></li><li>○ 통계 프로그램 : 분석에 사용한 프로그램 종류 및 버전 제시</li><li>○ 기타 해당 역학조사에서 채택한 역학조사 방법 기술</li></ul>
<p>V. 역학조사결과</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 유행의 위험 노출 일시 추정</li><li>○ 공동 노출자 조사 결과<ul style="list-style-type: none"><li>- 발생현황 : 발병률 산출, 주요 증상 및 발생빈도 기술, 유행곡선 산출</li><li>- 위험요인 분석 : 기저질환, 면역억제 상태, 음주, 흡연, 특정 노출, 호흡기치료기구 사용 등</li><li>- 진료정보</li></ul></li><li>○ 실험실 결과 (채취일시, 검체명, 검사기관, 결과)<ul style="list-style-type: none"><li>- 인체검체 검사</li><li>- 환경검체 검사</li></ul></li></ul>
<p>VI. 결론 및 고찰</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 역학적 연관성에 근거해 원인 추정</li><li>○ 역학조사결과를 반영하여 실시한 관리조치 및 조사의 제한점 제시</li><li>○ 문헌 고찰 : 원저, 종설, 사례연구 등의 타 연구결과를 검토하여 해당 유행 역학조사 결론 도출의 근거 또는 참고로 기술</li></ul>
<p>VII. 참고문헌</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 참고문헌 기술</li></ul>
<p>별첨. 사례조사서 등</p>

## 5. 실험실 검사의뢰

### ◇ 인체 검체의 검사를 의뢰할 때는 의뢰서와 함께 검체를 보냄

#### ○ 검사기관

- 국립보건연구원 결핵·호흡기세균과 (전화043-719-8314/8321, 팩스 043-719-8349)

- 배양검사 : 전국 17개 시도 보건환경연구원 (경기북부 포함)

국립보건연구원 결핵·호흡기세균과

- 항체가검사 : 6개 시도보건환경연구원 <서울, 부산, 인천, 광주, 경기, 경기북부>

국립보건연구원 결핵·호흡기세균과

#### ○ 검체

- 배양검사 : 객담(5 mL), 기관지 세척액(10 mL), 흉수(10 mL) 등의 호흡기 검체, 호흡기 검체 이외에 소변(10 mL), 항응고제 처리한 혈액(5 mL) 도 가능

- 항체검사 : 급성기와 회복기 혈청(1~2 mL씩)

#### ○ 운송

- 배양 및 유전자검사용 검체

· 채취 즉시 냉동상태(-20℃ 이하)를 유지하여 가능한 24시간 이내에 검사실로 운송함

· 냉동상태를 유지하여 운송하는 것이 원칙이나 여의치 않을 경우 냉장 운송 가능

- 항체검사용 혈청 : 4℃를 유지하여 보냄

## 가. 임상검체

### 1) 일반적인 주의 사항

- 검체채취 시에는 필요한 보호장비(마스크, 장갑 등)을 착용하고 검체 채취 요령을 훈련받은 전문가가 직접 채취해야 함
- 검체는 무균조작으로 충분한 양을 취하여 멸균한 용기에 담고, 이때 에어로졸이 생기지 않도록 주의함.
- 검체용기의 가장자리 또는 표면에 검체가 묻지 않도록 하며, 바늘이 달린 주사기를 그대로 보존하거나 수송하지 않도록 주의함.
- 검체용기는 수송 중에 파손우려가 적고 밀폐성이 우수한 재질의 용기를 사용하여야 함.
- 만약 검체용기가 파손되었을 경우에는 다시 채취할 것을 권장함.

- 검체채취 용기에는 환자의 인적 사항 (성명, 성별, 나이 등), 채취일, 검체 종류 및 채취 부위 등을 기록함.

## 2) 검체채취 요령

- 가능한 항균제를 투여하기 전에 검체를 채취하고 채취부위 주변의 상재균이나 기타 다른 세균에 의한 오염을 최대한 방지함.

## 3) 인체검체 채취용 물품

- 의심 환자수에 따라 충분한 수량을 준비
  - 객담, 하부호흡기분비물, 혈액, 혈청, 소변채취 전용용기
  - 혈액채취용 주사기
  - 알코올 솜
  - 보호장비 (가운, 마스크, 라텍스 장갑, 보호안경 등)

## 4) 검사 종류별 검체 채취

### 가) 레지오넬라균 배양검사용 검체

- 발병초기, 가능한 항생제를 투여하기 전에 채취하여야 함.
- 배양용 검체들 중 레지오넬라균의 배양에 가장 좋은 검체는 하부 호흡기 분비물과 객담임
- 균배양을 위한 인체검체는 항생제 치료를 하기 전인 급성기 (발병 후 1~4일째)에 채취하는 것이 가장 좋음.
- 검체종류 : 객담, 하부 호흡기 분비물, 폐생검, 혈액 등
  - 객담 검체
    - 기침하여 얻는 경우: 객담을 받기 전에 물로 양치질하거나 입안을 세척한 후 환자의 타액이나 후비부의 삼출액이 들어가지 않도록 하며 검체 채취 용기에 깊은 기침을 하여 받음.
    - 기침을 유도하여 얻는 경우: 먼저 젖은 칫솔을 사용하여 볼 쪽의 점막, 혀, 잇몸 등을 닦아내고 입안을 물로 철저히 세척한 다음 환자의 입안에 생리식염수를 약 20~30 ml를 분무하고 검체채취 용기에 객담을 받음.

- 기관지경 검체 : 기관지경 검체는 기관지폐포세척액(Bronchoalveolar lavage, BAL), 기관지세척액(Bronchial washing), 기관지술질액과 경기관생검 검체를 포함함
  - 기관지세척액은 기관지경의 생검 통로와 연결된 주사기를 사용하여 멸균된 생리 식염수를 5~20ml 주입하고 멸균된 용기에 주입한 생리식염수를 부드럽게 빨아들인 후 멸균 용기에 검체를 모음.
  - 기관지술질 검체는 기관지경 술의 오염을 막기 위해 덮개를 씌운 상태로 기관지경의 생검 통로를 통하여 술을 기관지 끝까지 밀어 넣어서 10초 정도 술질하여 검체를 채취함
  - 경기관생검은 기관지경의 생검 통로를 통하여 생검 검체를 채취한 후 멸균된 용기에 담아 수송
- 폐생검 : 가능하면 조직을 1~3cm<sup>3</sup>의 조각으로 채취하고, 만약 병소 부위가 크거나 또는 여러 곳일 때는 대표적인 부위에서 다수의 검체를 채취함

#### 나) 항체 검사용 혈액 검체

- 항체가 검사를 위한 혈청은 발병 1주이내의 급성기 혈청과 발병 후 3~6 주후의 회복기 혈청을 채취하여야 함
- 항응고제가 첨가되지 않은 혈청분리 용기에 혈액을 10ml 채취한 후 혈청분리함

#### 다) 요항원 검사용 검체

- 상재균에 의한 오염을 최대한 방지하기 위하여 처음 배뇨된 것은 버리고 중간 것을 10ml 정도로 채취하여 멸균된 용기에 넣음.
- ※ 이 검사는 상용화 된 키트를 이용하여 의료기관에서 자체적으로 검사가 가능하므로, 의료기관에서 검사를 이미 실시하였을 경우에는 결과만 기재

### 5) 인체 검체의 보존 및 수송

- 배양 및 유전자검사를 위한 모든 검체는 채취 즉시 냉동상태 (-20℃ 이하)를 유지하여 가능한 24시간이내에 검사실로 수송함.
- 배양 및 유전자검사를 위한 검체는 냉동상태를 유지하여 수송하는 것이 원칙이나, 여의치 않을 경우 냉장 수송 가능

표 4. 인체검체 종류 및 수송방법

검사방법	검체 종류	시료량	수송방법
배양검사	객담	5 ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 채취 후 즉시 냉동상태(-20℃ 이하)를 유지하여 가능한 24시간 이내에 검사실로 수송</li> <li>○ 배양 및 유전자검사를 위한 검체는 냉동상태를 유지하여 수송하는 것이 원칙이나, 여의치 않을 경우 냉장 수송</li> <li>○ 검체 수송 지연 시 냉동상태로 보관</li> </ul>
	하부 호흡기 분비물	10 ml	
	폐생검	1~3 cm <sup>3</sup>	
	혈액 (항응고제 처리되지 않은 전혈용기 사용)	5~10 ml	
항체검사	혈청	1~2 ml	○ 냉장상태 (2~8℃)를 유지하여 수송
요항원 검사	소변	10 ml	○ 냉장상태 (2~8℃)를 유지하여 수송

※ 균배양에 가장 좋은 검체는 객담 및 하부 호흡기 분비물이며, 배양검사에 사용하는 검체는 위의 검체 종류 중 가능한 것만 채취함.

## 나. 환경검체

### 1) 환경수계검체 채취범위

#### 가) 병원내 감염이 의심될 경우

- 환자가 기저질환이 있고 증상발현 전 2일 이상 연속하여 입원한 경력이 있으면, 환자가 입원한 병동의 화장실, 샤워실, 목욕실, 가습기 등 수계시설, 병원의 물저장 탱크, 냉각탑수 (하절기에만 채취)에 대한 검체채취 및 검사를 실시하여야 함.
- 또한 중환자실에 입원하였을 경우에도 환자의 주변에서 사용된 수계 검체 채취 및 이에 대한 검사를 실시하여야 함

#### 나) 지역사회에서의 감염이 의심될 경우

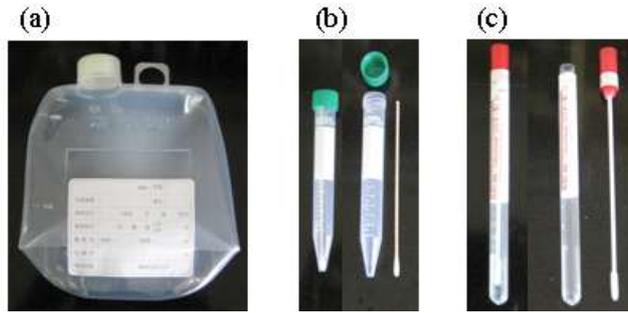
- 환자가 발병 2주 이내, 수계시설 노출이 의심되는 장소(직장, 대형빌딩, 백화점, 수영장, 사우나 등)를 방문한 경우 환경검체 채취 및 이에 대한 검사를 실시하여야 함

#### 다) 가정에서의 감염이 의심될 경우

- 환자가 병원 내 감염, 여행관련 감염, 지역사회 감염 등의 감염경로가 배제되었고, 2주 동안 연속하여 가정 내 거주한 경우, 환자의 집에서 환경검체 채취 및 이에 대한 검사를 실시하여야 함

### 2) 환경수계검체 채취용 물품

- 1L 무균 채수병
- 멸균 면봉 (Swab)
- 알코올 솜
- 보호장비 (가운, 마스크, 라텍스 장갑, 보호안경 등)
- 온도계
- 염소농도 측정기
- 냉장상태 운송 박스



< 그림 3. 환경검체채취용기 >

(a) 1L 무균 채수병, (b)와 (c) 멸균수 1ml이 담긴 멸균면봉용기

### 3) 수도 및 샤워기의 멸균면봉 검체 채취방법

- ① 수도꼭지의 망을 제거하거나 샤워기 헤드를 샤워기 몸체에서 분리한다.
- ② 멸균면봉을 샤워기 헤드 안으로 넣고 3~4회 돌려, 내부의 침전물을 채취한다.
- ③ 증류수 1 ml를 미리 넣어둔 멸균 용기에 검체면봉을 넣는다.

※ 멸균용기에 증류수를 넣어두지 않을 경우 검체채취 시설의 물 1 ml를 멸균 용기에 넣은 후 검체를 채취한 면봉을 넣는다.

### 4) 채취 위치별 채취 방법

#### 가) 수도 또는 샤워기의 냉수 및 온수 검체 채취방법

\* 수도 및 샤워기 멸균면봉 검체 채취는 냉수·온수 채취 전에 먼저 시행

- ① 수도꼭지 또는 샤워기 꼭지를 냉수로 최대한 옹긴 후, 1~2분간 물을 그냥 흘려보낸다.
- ② 무균 채수병에 1L이상의 냉수를 받은 후, 온도 및 잔류염소를 측정한다.
- ③ 수도꼭지를 온수로 최대한 옹긴 후, 1~2분간 물을 그냥 흘려보낸다.
- ④ 무균 채수병에 1L이상의 온수를 받은 후, 온도 및 잔류염소를 측정한다.

#### 나) 냉각탑수 채취방법

- ① 냉각탑이 가동될 때, 냉각탑 안에 있는 물을 무균 채수병에 1L이상 채취한다.
- ② 온도를 측정한다.

### 5) 검체수송 및 보관

- 검체는 채취한 후, 냉장 (4~10℃) 상태로 24시간이내에 해당 실험실에 수송되어야 하며, 수송된 검체는 4℃에 보관한다.

표 5. 환경검체 채취장소 및 검체종류

채 취 장 소		검 체 종 류		
		채수병	면봉	
병원	환자가 일반병동에 입원하였을 경우	환자 입원병실	수돗물(온수, 냉수)	수돗물 (온수, 냉수)
		입원병동의 샤워실	샤워기물과 수돗물 (온수, 냉수)	수도꼭지와 샤워기 헤드 (온수, 냉수)
		입원병실의 가습기	가습기물	가습기 내부의 침전물 채취
		입원병동의 간호사실	수돗물 (온수, 냉수)	수도꼭지
	환자가 중환자실에 입원하였을 경우	가습기	가습기물	가습기 내부의 침전물 채취
		환자의 호흡기계 치료 장치의 물	치료장치에 사용된 물	치료장치 내부
		중환자실 수도 (간호사실, 병상주변)	수돗물 (온수, 냉수)	수도꼭지 (온수, 냉수)
	병원의 냉각탑수 (가동시)		냉각탑수	없음
	환자의 입원실과 관련된 병원내 냉·온수 저장 탱크 및 배관		저장탱크 및 배관내의 물 (온수, 냉수)	저장탱크 및 배관 침전물 (온수, 냉수)
거주지	화장실	수돗물 (온수, 냉수)	수도꼭지 (온수, 냉수)	
	부엌	수돗물 (온수, 냉수)	수도꼭지 (온수, 냉수)	
	물탱크	물탱크내의 물	물탱크내의 침전물	
지역사회	물탱크, 냉각탑 수 온수, 냉수(수돗물, 수도꼭지)			

#### 다. 실험실 진단의뢰

○ 검사기관

- 17개 시도 보건환경연구원 (경기북부지원 포함)에서 실험실 진단 가능
- 지역거점진단센터에 실험실 검사를 의뢰할 수 없는 경우라면, 질병관리본부(국립보건연구원) 결핵·호흡기세균과에 의뢰 가능

표 6. 레지오넬라 실험실진단 기관 (2016년)

진단법	확인진단가능 기관
임상 및 환경검체에서 균 분리배양	○ 질병관리본부 (국립보건연구원) 결핵·호흡기세균과 ○ 17개 시·도 보건환경연구원 (경기북부지원 포함)
향체 검사	○ 질병관리본부 (국립보건연구원) 결핵·호흡기세균과 ○ 6개 시·도 지역거점센터 (서울, 부산, 인천, 광주, 경기도 (경기북부포함) 보건환경연구원)
역학적 특성분석 검사	○ 질병관리본부 (국립보건연구원) 결핵·호흡기세균과

## 6. 환자 및 노출자 관리

### 가. 환자관리

- 격리 필요 없음

### 나. 노출자관리

- 공동 폭로된 감염원에 의한 추가환자 여부를 조사함

## 7. 예방 및 관리

- 의료기관, 지역사회 대상 교육·홍보
- 동일시설 연 1회 이상 환경수계검사를 통한 감염원 감시  
(하절기 시작 전인 4~5월 검사 권장)
  - ※ 냉각탑수 및 분수대 검사는 하절기(4~9월)에 실시
- 냉각탑 및 급수시설 청소 및 소독 관리
- 환자와 공동 폭로된 감염원에 의한 추가환자 조사 등의 감시활동 수행
- 각론 7. 예방관리 참조

## II. 각 론

<요약>

<p>정 의</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 레지오넬라균속 (Legionella spp.)에 의한 감염증</li> <li>- 레지오넬라증(폐렴형)과 폰티악열(독감형)이 있으며 레지오넬라 폐렴은 심각한 감염증을 나타내고, 폰티악열(독감형)의 경우 경미한 증상을 나타냄</li> </ul>
<p>감염원</p>	<p>레지오넬라균 Legionella species</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 냉각탑, 건물의 수계시설(샤워기, 수도꼭지), 가습기, 호흡기 치료기기, 온천 등과 같은 에어로졸 발생시설과 관련됨</li> <li>- 가정용 배관시설, 식료품점 분무기, 자연 및 인공온천 등에서 발생하는 에어로졸도 감염원임</li> </ul>
<p>전파경로</p>	<p>대형건물의 냉각탑수, 에어컨디셔너, 샤워기, 중증 호흡 치료기기, 수도꼭지, 장식분수, 분무기 등의 오염된 물(냉각탑 수 등) 속의 균이 비말 형태로 인체에 흡입되어 전파됨</p>
<p>잠복기</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 폐렴형(레지오넬라증) : 2~10일, 평균 7일</li> <li>- 독감형(폰티악열) : 24-48시간, 평균 36시간</li> </ul>
<p>사람 간 전파</p>	<p>보고된 바 없음</p>
<p>호발시기</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 산발적 발생 : 연중</li> <li>- 집단발생 : 여름~초가을</li> </ul>
<p>호발대상</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 폐렴형(레지오넬라증) : 만성질환자, 흡연자, 면역저하환자 등에서 빈발</li> <li>- 독감형(폰티악 열) : 유행시 발병률은 90%이상이며 기저질환이 없는사람에서 빈발</li> </ul>
<p>치사율</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 폐렴형(레지오넬라증) : 감수성에 따라 다양하나, 입원환자의 경우 40~80%</li> <li>- 독감형(폰티악열) : 사망 없음</li> </ul>
<p>법정감염병</p>	<p>제 3군</p>

## 1. 정의

- 레지오넬라균속 (*Legionella* spp.)에 의한 감염증
- 레지오넬라 폐렴과 폰티악열(독감형)이 있으며 레지오넬라 폐렴은 심각한 감염증을 나타내고, 폰티악열(독감형)의 경우 경미한 증상을 나타냄
- 레지오넬라증은 1976년 미국 필라델피아에서 열린 미국 재향군인회에 참석한 사람들과 지역주민들에게 발생한 원인불명의 질환이 레지오넬라균에 의한 것임이 밝혀짐으로서 처음 알려지기 시작함
- 1977년 사망한 환자의 폐 조직에서 분리된 원인균은 대부분의 감염환자가 재향군인(*Legionella*)이었으며, 폐에 감염(*Pneumophila*)을 일으킨다고 하여 “*Legionella pneumophila*”라고 명명됨
- 그 이후, 후향적인 연구로 1947년 군인에게서 발생한 원인불명의 질환도 레지오넬라증에 의한 것임이 밝혀졌고, 수계환경이 레지오넬라균에 오염되어 전파됨으로서 발생한다는 사실이 지속적인 연구로 알려짐<sup>1)2)</sup>

---

1) McDade JE, Brenner DJ, and Bozeman FM. Legionnaires' disease bacterium isolated in 1947. *Ann Intern Med* 1979, 90:659-661.

2) Morris GK, Patton CM, Feeley JC, Johnaon SE, Gorman G, Martin WT, Skaliy P, Mallioson GF, Doliti BD, and Mackel DC. Isolation of Legionnaires' disease bacterium from environmental samples. *Ann Intern Med* 1979, 90:664-666.

표 7. 레지오넬라증(폐렴형)과 폰티악열(독감형)의 주요 특징

특징	레지오넬라증 (Legionnaires' disease)	폰티악열 (Pontiac fever)
원인 병원체	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>L. pneumophila</i> sg 1이 주요 원인</li> <li>· 이외에 호기성세균, 혐기성 세균, 바이러스, 곰팡이 등에 의한 혼합감염</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>L. micdadei</i></li> <li>· <i>L. cincinnatiensis</i>에 의해 급성 전이된 뇌척수염의 보고사례있음</li> </ul>
잠복기	· 2~10일, 드물게 20일 이상	· 5시간~3일 (대부분 24~48시간)
발병률	· 일반적으로 0.1~5%, 입원환자는 0.4~14%	· 95% 이상
유병기간	· 수주	· 2~5일
진단	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 요항원검사,</li> <li>· 객담, 호흡기분비물에서의 균배양,</li> <li>· 항체가 상승여부, 유전자 검출 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 항체가 양전</li> </ul>
임상 증상	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주증상                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 종종 비특이적</li> <li>· 식욕감퇴, 무기력증, 고열, 두통</li> <li>· 객담이 없는 마른 기침 또는 가끔 피가 섞인 객담</li> <li>· 오한, 근육통, 호흡곤란, 흉통</li> <li>· 설사 (25~50%), 구토, 오심 (10~30%)</li> <li>· 착란이나 섬망 같은 중추신경계 증상 (50%)</li> <li>· 신부전</li> </ul> </li> <li>○ 이화학적 증상                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 저나트륨혈증 (혈청 Na&lt;131 mmol/L)</li> <li>· LDH &gt;700 units/ml</li> <li>· beta-lactam 이나 aminoglycosides 계열의 항생제에 반응하지 않음</li> <li>· 호흡기 검체의 그람염색시 다수의 호중구만 관찰</li> </ul> </li> <li>○ 방사선학적 변화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 다른 원인에 의한 폐렴과의 구별이 어려움</li> <li>· 발병후 3일째부터 변화보임</li> <li>· 폐농흉</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주증상                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 독감과 유사한 증상</li> <li>· 체력감소(무기력), 피로감</li> <li>· 고열과 오한</li> <li>· 근육통</li> <li>· 두통</li> <li>· 관절염</li> <li>· 설사</li> <li>· 구토, 오심</li> <li>· 호흡곤란과 마른 기침</li> </ul> </li> <li>○ 방사선학적 변화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 정상</li> </ul> </li> </ul>
합병증	· 호흡부전, 쇼크, 급성 신부전, 다장기 기능부전	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 거의 없음.</li> <li>· 1주일 안에 회복</li> </ul>
치명률	· 감수성에 따라 다양, 입원환자는 40~80%	· 사망자 없음
치료	· Fluoroquinolone pefloxacin, erythromycin, clarithromycin, azithromycin 등	· 증상을 약화시키는 치료

출처 : Woodhead & Macfarlane, 1987; Stout & Yu, 1997; Yu, 2000; Akbas & Yu, 2001; Mulazimoglu & Yu, 2001

## 2. 병원체

### 가. 개요

- 레지오넬라증의 주요 원인균은 *L. pneumophila*로 알려져 있으며(80~90%), 이외에도 *L. bozemanii*, *L. dumoffii*, *L. feeleii*, *L. gormanii* 등 20여종의 레지오넬라균이 사람에게 감염을 일으키는 것으로 알려짐
- 레지오넬라균은 포자와 협막이 없고 배양기간에 따라 0.3~0.9 $\mu$ m의 폭과 2~20 $\mu$ m 길이를 갖는 그람음성의 호기성 단간균임
- *L. oakridgesis*를 제외한 모든 종에서 균의 한쪽 끝에 하나 또는 두 개의 편모를 가짐
- 레지오넬라균은 배양 조건이 까다로워 대부분의 일반배지에서는 잘 자라지 않으며, 인공배지에서 배양할 때 L-cysteine이 필요하며 현재 가장 널리 사용되는 배지는 완충된 목탄효모추출배지(buffered charcoal yeast extract agar, BCYE)임
- 균의 독성 및 병원성
  - 레지오넬라균의 독성기작은 매우 복잡하여 아직까지 충분히 밝혀지지 않았으나, 현재까지는 레지오넬라균의 수용체가 숙주 세포표면과 결합하여, 식포작용(phagocytosis)에 의해 숙주세포로 침투한 후, 세포내 면역반응인 살균 공격을 방어하여 복제 공포(replicative vacuole)을 형성하고 세포내에서 증식하여 숙주세포를 죽이는 것으로 알려져 있음
  - 일반적으로 알려진 독성인자는 mip (macrophage infectivity potentiator) 단백질, 프로티아제(protease), 철 요구시스템 등임

### 나. 균의 전파

- 레지오넬라균이 있는 직경 5 $\mu$ m 미만의 물 입자를 에어로졸을 통하여 호흡기로 흡입할 때 질병을 유발하는데, 이들 입자는 바람을 타고 종종 3.2~20 km까지도 날아감
- 사람간의 전파에 의한 감염은 보고된 적이 없음

### 다. 감염원

- 냉각탑, 건물의 수계시설(샤워기, 수도꼭지), 가습기, 호흡기 치료기기, 온천 등과 같은 에어로졸 발생시설과 관련됨
- 가정용 배관시설, 식료품점 분무기, 자연 및 인공온천 등에서 발생하는 에어로졸도 감염원임

### 3. 발생현황 및 역학적 특성

#### 가. 발생현황

##### 1) 세계현황

- 미국에서는 해마다 8,000~18,000명이 감염되는 것으로 추정됨
- 대부분의 경우 산발적으로 발생하며 집단발생은 여름과 초가을에 주로 발생하고 산발적 발생은 연중 발생함
- 전 세계적으로 분포하고 발생하는 질환으로 간주하고 있으나 정확한 통계가 없어 전체적인 통계는 알 수 없음. 유럽의 경우 2003년 당시 34개국 4억 7천만 명 인구 중 4,578명이 발생하였는데, 실제로는 1만 명가량 될 것으로 추정

##### 2) 국내현황

- 감시현황
  - 2000년 법정감염병으로 지정되었으며, 2001년 2명이 신고된 이후 2005년까지 10명 이내로 신고되다가, 2006년 이후 20~30명의 환자가 신고되고 있음
  - 2001년 이후 연간 환자발생 보고는 전반적으로 증가하는 양상을 보였고, 2006년 이후로는 매년 20~30건이 보고되었음

구 분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
신고수(명)	6	20	19	21	24	30	28	25	21	30	45
발생률 (10만명당)	0.01	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.05	0.04	0.06	0.09

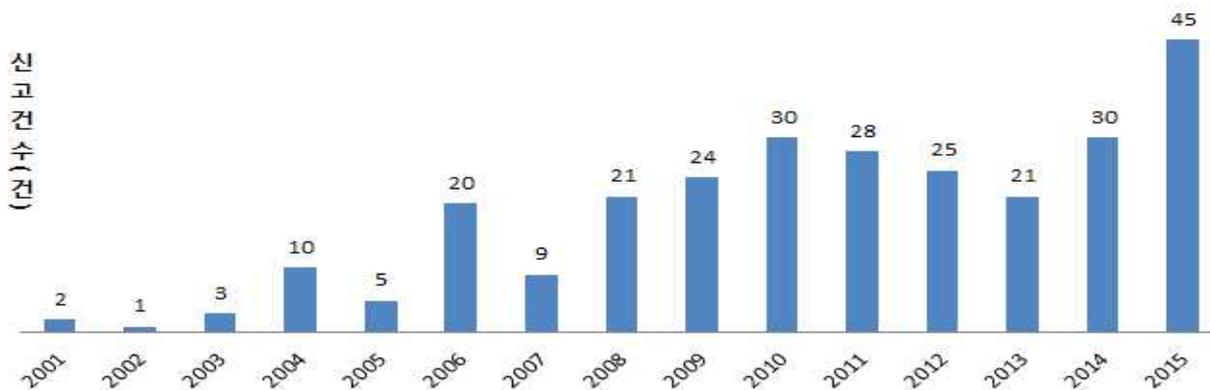


그림 4. 레지오넬라증 연도별 신고현황(2001년~2015년)

## 나. 국내 레지오넬라증의 역학적 특성(2001~2015년)

### ○ 월별 현황

- 계절별 특이사항은 보이지 않으나 여름철(6~8월) 발생 증가 경향



그림 5. 레지오넬라증 월별 신고현황(2001~2015년)

### ○ 연령별·성별 현황

- 성별로는 남자자 전체 환자의 69.1% 차지

- 연령별로는 50세 이상이 전체 환자수의 80.0%로 차지



그림 6. 레지오넬라증 성별, 연령별 신고현황 (2001~2015년)

다. 레지오넬라증의 혈청학적 진단 현황 (2012~2015)

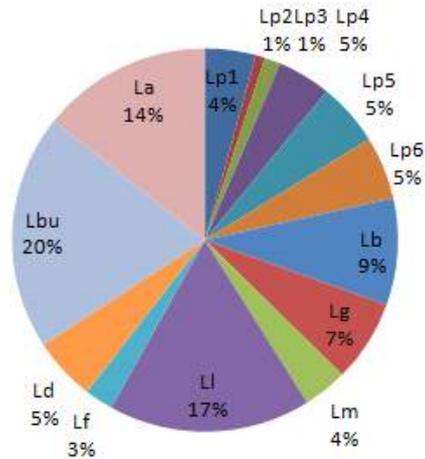


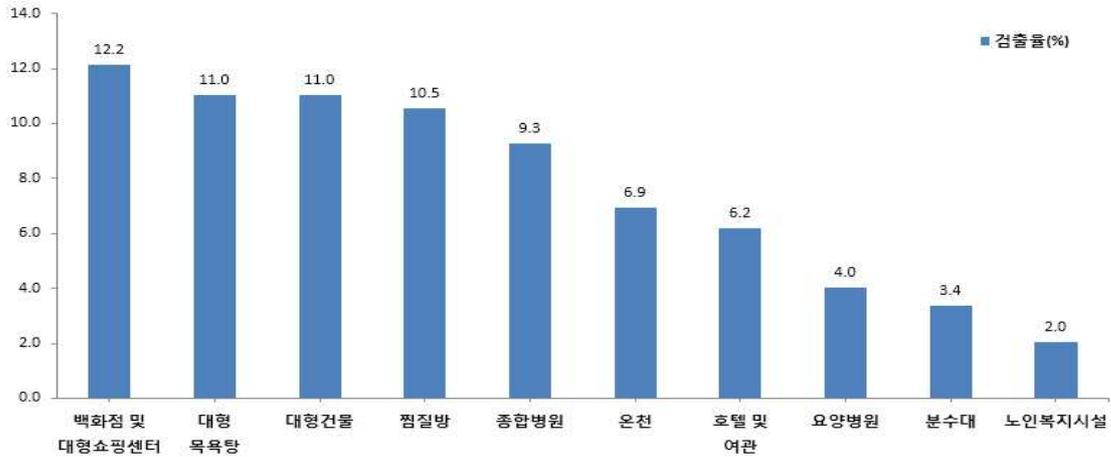
그림 7. '12-'15년도 혈청 내 균종별 항체가 분포

Lp1~6 : *L. pneumophila* serogroup 1~6, Lb : *L. bozemanii*, Lg : *L. gormanii*, Lm : *L. micdadei*, Ll : *L. longbeachae*, Lf : *L. feeleii*, Ld : *L. dumoffii*, Lbu : *L. busanensis*, La : *L. anisa*

- '12 ~ ' 15년도 실험실 검사에서 레지오넬라 항체가 1:32 titer 이상으로 확인된 혈청에서의 각 레지오넬라 균종의 분포현황을 확인한 결과 *L. pneumophila*의 비율이 21%로 가장 높았으며, *L. busanensis*, *L. longbeachae*, *L. anisa*의 검출빈도가 역시 10% 이상을 나타내었다.

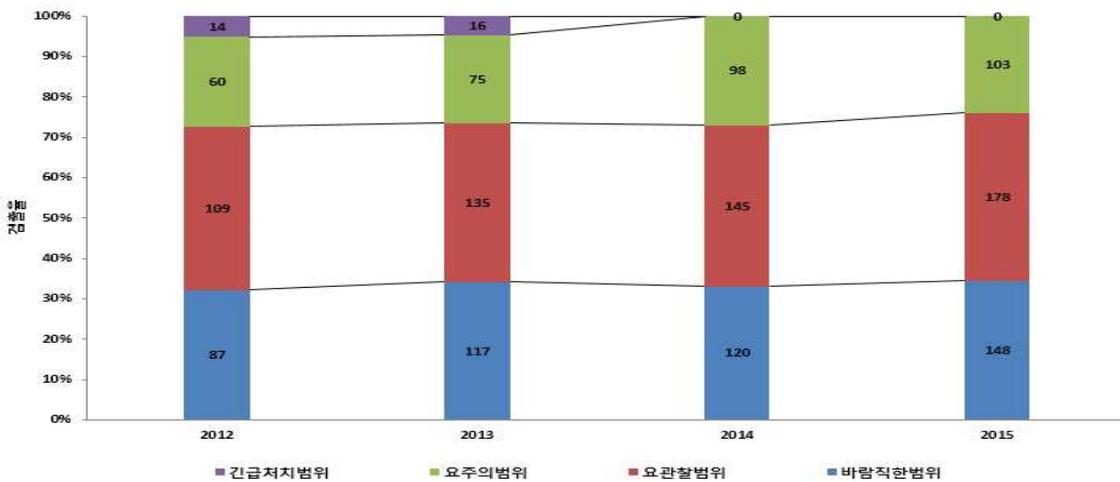
## 라. 환경수계 레지오넬라균의 분리현황

- ‘15년 다중이용시설별 레지오넬라균 검출현황을 살펴보면 평균 약 7% 정도 균 검출율을 보였으며, 시설별로는 백화점 및 대형쇼핑센터, 대형목욕탕, 대형건물, 찜질방, 종합병원이 평균치보다 높은 검출율을 보임



주) 해당자료는 각 시·도에서 제출한 2015년 레지오넬라균 환경검사 실적자료 기준이며, 미제출 시·도는 제외하였음

그림 8. ‘15년 시설별 레지오넬라균 검출율



주) 바람직한범위 :  $1 \times 10^3$ CFU/L미만, 요관찰범위 :  $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4$ CFU/L미만  
 요주의범위 :  $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^6$ CFU/L미만 긴급처리범위 :  $1 \times 10^6$ CFU/L이상

그림 9. 조치기준범위에 따른 레지오넬라균 검출현황

## 4. 임상양상

### 가. 잠복기

#### 1) 레지오넬라증(폐렴형)

- 2일 ~ 10일, 10일 이상도 가능

- 1999년 네덜란드 사례에서 잠복기는 2일~19일, 중앙값은 7일이었으며, 16% 사례에서 잠복기가 10일 이상이었음

(출처 : Den Boer et al., 2002; Lettinga et al., 2002)

#### 2) 폰티악열(독감형)

- 5시간 ~ 65시간, 평균 36시간

### 나. 임상증상

#### 1) 레지오넬라증(폐렴형)

- 만성폐질환자, 흡연자, 면역저하환자 등에서 호발함
- 발열, 오한, 마른기침이나 소량의 가래를 동반하는 기침, 근육통, 두통, 전신 쇠약감, 식욕부진, 위장관 증상, 의식장애 등을 보임
- 흉부 X-선 : 폐렴소견
- 합병증 : 폐농양, 농흉, 호흡부진, 저혈압, 쇼크, 횡문근 용해증, 파종성혈관내응고, 신부전 등

#### 2) 폰티악열(독감형) :

- 유행시 발병률은 90% 이상으로 기저질환이 없는 사람에서 호발함
- 2일 ~ 5일간 지속되는 급성질환으로 권태감, 근육통 등의 증상으로 시작하여 갑자기 발열 및 오한이 동반되고 마른기침, 콧물, 인두통, 설사, 오심, 어지러움 등을 보임

## 다. 전파경로

- 대형건물의 냉각탑수, 에어컨디셔너, 샤워기, 중증 호흡 치료기기, 수도꼭지, 장식분수, 분무기 등의 오염된 물에 존재하던 균이 비말형태로 인체에 흡입되어 전파됨
- 레지오넬라균은 온수시설, 샤워기, 와류욕 (whirlpool 또는 spas) 그리고 에어컨과 같은 냉방시설의 냉각탑수, 증발형 콘덴서, 가습기, 치료용 분무기, 호흡기 치료장치, 장식용 분수 등의 인공적 환경뿐만 아니라, 하천, 호수, 토양 등의 자연환경에서 검출됨
- 레지오넬라균은 이러한 환경수계에 이미 존재하고 있는 담조류, 아메바 등을 영양으로 증식하고 있다가 에어로졸이 발생하였을 때 사람의 호흡기를 통하여 폐포까지 들어가 증식하여 질병을 일으킴
- 따뜻한 재순환수로 채워진 저수탱크가 있는 냉각탑과 응축기는 열 차단장치로서 레지오넬라균이 증식할 수 있는 최적의 조건을 가지며, 이 때 생성되는 비말은 가깝게는 200m에서 1.6 ~ 3.2km의 먼 거리까지 전파될 수 있음
- 샤워기나 수도꼭지를 통한 온수 비말도 전파의 원인이 되며, 레지오넬라균에 오염된 물로 세척한 호흡기 치료장치나 분무기를 사용하였을 때도 감염됨
- 사람 간 전파는 보고된 바가 없음

## 라. 고위험군

- 만성폐질환자, 흡연자, 면역저하환자(스테로이드 사용자, 장기이식환자) 등

## 5. 진단 및 실험실 검사

### 가. 임상검체에서 실험실 진단

#### 1) 임상검체에서 균배양

가) 객담 : 객담검체 처리방법에는 산처리 방법과 열처리 방법이 있음

##### (1) 산처리 방법

- ① 객담검체는 1분간의 ultrasonication 등의 방법으로 객담의 점도를 제거하여 2 part로 나눔
- ② 이중 1 part는 검체와 동량의 0.2M HCl-KCl (pH 2.0)을 넣고 실온에서 15분간 산처리함
- ③ 0.1M KOH를 검체와 동량으로 첨가하여 중화한 후, BCYE 및 GVPC 한천배지에 각각 0.1 ml씩 도말함
- ④ 나머지 다른 part의 산처리하지 않은 객담검체에서 BCYE 및 GVPC 한천배지에 각각 0.1 ml씩 도말함

##### \* GVPC 한천배지

멸균한 BCYE 한천배지에 glycine (3 g/ l), vancomycin (5 mg/ l), polymyxin B (79,200 unit/ l), cyclohexamide (80mg/ l)를 첨가하여 제조

##### \* HCl-KCl 용액

0.2 M HCl용액 3.9 ml과 0.2 M KCl용액 25.0 ml을 혼합한 후 (pH 2), 멸균하여 사용함

##### \* KOH 용액

0.1 N KOH 10.7 ml에 증류수 89.3 ml을 넣고 잘 혼합한 후, 멸균하여 사용함

##### (2) 열처리 방법

객담을 60°C에서 3분간 처리한 후, BCYE 및 GVPC 한천배지에 각각 0.1 ml씩 도말함

#### 나) 폐조직

조직을 분파쇄하여 멸균수로 10배 희석한 후, BCYE 및 GVPC 한천배지에 각각 0.1 ml씩 도말함

#### 다) 기관지 폐포액, 기관지 흡인물, 흉수, 소변

2,000×g에서 15분간 원심하여 10배 농축한 후, BCYE 및 GVPC 한천배지에 각각 0.1 ml씩 도말함

## 라) 혈액

BCYE 및 GVPC 한천배지 또는 diphasic media (Solid & liquid)에 각각 0.1 ml씩 도말 또는 접촉함

마) 레지오넬라균이 접종된 평판배지는 CO<sub>2</sub>가 2.5~5%의 고농도로 유지되고, 습윤한 배양기에서 35~37°C, 3~10일간 배양하면서 2일째부터 매일 레지오넬라에 합당한 형태의 집락을 찾기 위해 관찰한다. 집락형태와 동정검사법은 환경수계 배양 방법과 동일함

## 2) 혈청학적 진단: 간접형광항체법 (IFA; indirect fluorescent antibody assay)

- 간접형광항체법에 의한 항체 검사법은 다른 진단 방법보다 널리 이용됨
- IgM과 IgG 항체를 함께 검사하였을 때 민감도를 높일 수 있음
- 민감도는 높으나 *Bacteroides*, *Pseudomonas*, *Bordetella*, *Citrobacter*, *Campylobacter* 등의 여러 세균들과 교차반응을 보일 수 있음
- 항체가 4배 상승 시기는 환자마다 차이를 보이며 (발병 후 1~9주 사이), 보통은 발병 후 3~6주 후에 항체가 변동이 있음
- 실험실진단
  - 확진: *L. pneumophila* sg 1 및 다른 레지오넬라균종에 대하여 급성기 및 회복기 혈청에서 4배 이상의 항체가 상승
  - 추정: 단일 혈청에서 항체가 1:128이상

## 3) 소변에서 항원 검출

- 효소면역측정법, 면역크로마토그래프법 등을 이용하여 항원 검출
- 현재 간편하고 신속하게 진단할 수 있는 시판용 진단키트는 *L. pneumophila* sg 1 또는 *L. pneumophila* 균종만 진단 가능

## 4) 직접면역형광항체법 (DFA; direct fluorescent antibody assay)에 의한 항원 검출

- 직접면역형광항체법으로 객담 또는 호흡기 분비물에서 균항원을 검출

## 5) 유전자 검사법

- 객담이나 호흡기 분비물에서 *mip*, 5S, *rRNA*, 16S *rRNA* 유전자 등에 대한 유전자를 증폭하여 검출.

## 나. 환경수계에서 레지오넬라균 분리 동정

### 1) 환경검체처리방법

가) 냉각탑수, 냉수 및 온수, 가습기물 등의 물검체

- ① 냉각탑수 또는 냉수, 온수 1L를 0.2 또는 0.45 $\mu$ m 여과지로 농축함
- ② 멸균된 증류수 또는 ① 여과의 여과액 20 ml에 ①의 여과지를 가위로 잘라 부유시킴
- ③ 50 $^{\circ}$ C에서 30분간 열처리함
- ④ 멸균증류수로 ③의 부유액을 10배 희석함
- ⑤ ③의 원액과 ④의 10배 희석액을 각각 0.1 ml씩 GVPC 및 BCYE 한천배지에 도말함
- ⑥ 2.5 ~ 5% CO<sub>2</sub> 35~37 $^{\circ}$ C 배양기 또는 candle jar에서 3 ~ 10일간 배양하면서 관찰함

나) 면봉검체

- ① 검체면봉이 담긴 멸균 증류수 1 ml을 50 $^{\circ}$ C에서 30분간 열처리
- ② 필요에 따라 ①의 부유액을 10배, 100배, 1000배 희석함
- ③ 위의 ⑤~⑥의 순서와 동일한 방법으로 처리함

### 2) 레지오넬라균의 분리 및 동정

가) 균 배양

- L-cysteine과 ferric pyrophosphate가 함유된 BCYE 한천배지를 기본배지로 사용함
- 환경수계검체 또는 임상검체에서 레지오넬라균을 분리 배양할 경우는 항균제 (glycine, cefamandole 또는 vancomycin, polymyxin B, cyclohexamide)나 항진균제 (anisomycin)등을 첨가한 GVPC 등의 한천배지를 BCYE 한천배지와 함께 사용함
- 레지오넬라균이 접종된 평판배지는 2.5~5% CO<sub>2</sub>가 주입되고 습도가 유지되는 35~37 $^{\circ}$ C의 배양기에서 3~10일간 배양하면서 배양기간 2일 후부터 매일 레지오넬라 유사 집락 배양유무를 관찰함.
- Non-*L. pneumophila* 균종의 집락은 *L. pneumophila*보다 1~2일 정도 더 배양된 후에 관찰됨

## 나) 집락관찰

- 배양된 집락들 중 육안으로 관찰하였을 때, 전체적으로 매끄럽고 볼록한 면을 나타내고 집락이 커지면 음영이 사라지고 중앙과 전체가 불투명해지며, 해부현미경으로 관찰하였을 때 (그림 6) 청색, 분홍, 또는 녹색의 음영이 관찰되는 집락을 레지오넬라균으로 의심하여 1차 선별함



그림 10. 해부현미경으로 관찰한 레지오넬라균 집락사진(100배)

## 다) 선별배지에서의 유사집락 배양

- 육안 또는 해부현미경으로 선별한 집락은 BCYE 한천배지 및 L-cysteine이 첨가되지 않은 BCYE-Cys<sup>-</sup> 한천배지와 혈액배지에 접종하여 배양한 후, 혈액배지와 BCYE-Cys<sup>-</sup> 한천배지에서는 자라지 않으며, BCYE 한천배지에서만 자란 집락을 2차 선별함
- 대부분의 레지오넬라균종은 cysteine 요구주이지만, *L. jordanis*, *L. oakridgensis*, *L. spiritensis*는 L-cysteine을 성장요소로 이용하지 않으므로 이들 균종은 BCYE-Cys<sup>-</sup> 한천배지에서도 자람
- 또한, *Francisella tularensis*, *Bordetella pertussis*, *Nocardia asteroides* 등도 BCYE 한천배지에서 배양되어 레지오넬라균과 구별하기 어려운 균주이므로 동정에 참고하여야함

## 라) 균 염색

- 레지오넬라균은 0.05% basic fuchsin으로 염색하였을 때 붉은색으로 염색되는 그람 음성 단간균임



그림 11. 0.05% basic fuchsin으로 염색한 레지오넬라균 (1,000배)

마) 생화학적 검사

- 생화학적인 시험은 레지오넬라균 속내의 종간에도 다양한 결과를 보이며, *L. pneumophila*의 혈청군에서도 다양한 결과를 보이기 때문에 널리 사용되고 있지는 않음
- *L. pneumophila*는 catalase 양성이며, 혈청군 4와 15를 제외한 모든 *L. pneumophila*에 속하는 균종들은 hippurate를 강하게 가수분해하지만, 최근에 분리된 종에서는 다양한 결과를 나타내기도 함.
- 대부분의 종이 beta-lactamase를 생성하고 gelatin을 액화시킴
- Oxidase도 다양한 결과를 보이며, nitrate 환원, urease, 탄수화물 이용은 음성이고 운동성은 거의 없음

바) 혈청학적 동정

- 주로 항혈청을 이용한 슬라이드 응집반응법, 다가 항혈청 또는 단클론 항체가 접합된 시약을 이용한 직접형광항체법이 이용되고 있음

사) 유전학적 동정

- 16S *rRNA*, 5S *rRNA*, *mip*, *rpmB* 등의 유전자의 염기서열 분석을 통하여 동정

표 8. 임상검체에서 실험실 진단방법의 비교

방법	검체 종류	특이도(%)	민감도(%)	특성
배양검사	객담	100	5~70	- 가장 정확한 실험실 진단법 - 2~14일 정도 배양 - 높은 특이도
	하부 호흡기 분비물	100	10~90	
	폐조직	100	90~99	
	혈액	100	10~30	
항체검사	급성기 및 회복기 혈청	95~99	70~90	- 혈청내 항체가 변화에는 3~9주 필요
항원검사	소변	99~100	25~75	- 현재 상용화된 많이 사용되고 있는 진단키트는 <i>L. pneumophila</i> sg 1 또는 <i>L. pneumophila</i> 균종에 대한 검사만 가능 - 진단소요시간: 15분~3시간 - 감염초기에도 진단이 가능하며, 몇 달간 항원이 소변으로 분비
DFA <sup>1</sup> 검사	객담, 기관지세척액	95~99	80~90	- 진단소요시간: 2~4시간
	폐조직	99	85~92	- 다른 유사균들과의 교차반응성으로 민감도가 제한적임 - 숙련된 실험자 필요
유전자 <sup>2</sup> 검사	호흡기 검체	94~99	33~70	- 진단소요시간: 1~2시간
	소변, 혈청	98~98		- 다른 진단법과 병행하여 사용 - 모든 레지오넬라균종에 대한 검출 가능

\* DFA<sup>1</sup> : direct immunofluorescence assay, 유전자<sup>2</sup>; 16S rRNA 또는 5S rRNA, *mip* 유전자 등

\* 출처 : Legionella and the prevention of legionellosis. 2007. World Health Organization

□ 실험실 안전수칙

○ 검체처리

환경수계 검체를 처리할 때는 가운, 마스크, 장갑, 보호안경 등의 보호 장비를 착용하고 수행함

○ 균의 취급

- 생물안전수준 II 이상의 검사실에서 수행하여야 함
- 취급자는 레지오넬라균의 특성, 인체에 대한 병원성, 작업 중에 일어나는 생물학적 위해성의 범위와 안전한 취급 방법, 사고 발생시의 긴급 처치 등에 관해서 충분한 지식을 갖고 훈련이 되어 있어야함
- 에어로졸 발생의 우려가 있는 작업은 생물안전캐비닛 (Biological safety cabinet) 안에서 수행해야 함.
- 병원미생물 대응시설이 없는 방 또는 실험실에서 실험육조 그 밖의 대형용기에 물을 넣고 레지오넬라 생균을 부유하여 순환·각반 장치를 가동하거나 약제의 살균실험을 하지 않도록 함

□ 실험실 진단기준

○ “2016 법정감염병 진단·신고기준“의 확인 진단을 위한 검사기준 (p128)은 다음과 같음

- 검체(호흡기 분비물, 폐조직, 흉수, 혈액 등)에서 레지오넬라균 분리
- 간접형광항체법으로 레지오넬라균에 대한 항체가 급성기와 회복기 혈청에서 4배 이상 증가
- 소변 내 레지오넬라균 항원검출

## 6. 치료<sup>3)</sup>

### 가. 레지오넬라증

- 매크로라이드(macrolide)계 항생제, 퀴놀론(quinolones), 테트라사이클린(tetracycline)
  - 에리스로마이신, 독시사이클린, 아지트로마이신, 레보플록사신, 시프로플록사신, 목시플록사신, 클라리스로마이신 등을 사용 가능
  - ※  $\beta$ -lactam계열, 모노박탐, 아미노글리코사이드 계열은 세포 내 활성도가 낮아서 레지오넬라증 치료에 적합하지 않음
- 면역기능저하환자
  - 아지트로마이신 또는 레보플록사신을 10~14일간 사용

### 나. 폰티악열

- 대중 치료하며, 항생제 치료를 필요로 하지 않음

### 다. 예후

#### 1) 레지오넬라증

- 감수성에 따라 치사율은 다르나, 입원환자의 치사율은 40~80%로 알려짐
  - 적절한 항생제 치료시 치유율 80% 이상이며, 지역사회 획득 레지오넬라증의 치사율은 10%미만
- 치료 12-24시간 안에 대부분의 환자는 증세 호전을 보임
  - 발열은 1-2일에 떨어져서 4-7일에 정상체온으로 됨
  - 대부분의 증상은 치료 후 수일 안에 호전됨
  - 기침, 가래, 호흡곤란, 흉통은 치료에 천천히 호전
  - 방사선학적 소견은 대개 2달 후에 좋아짐

#### 2) 폰티악열

- 사망자 없음
- 2일 ~ 5일 후 호전

3) Mandell, Douglas and Bennett's, Principles and Practice of Infectious diseases, 7th edition, 232. Legionella, p2978~2979

## 7. 예방관리

### 가. 환자발생 시 조치사항

- 사람간 전파는 아직 보고된 바 없으며, 환자격리 필요 없음
- 환경검체 검사결과 균 검출 시, 소독 및 주기적인 관리 실시
- 추정 감염경로에 따라, 환자 발생 모니터링 및 소독 실시

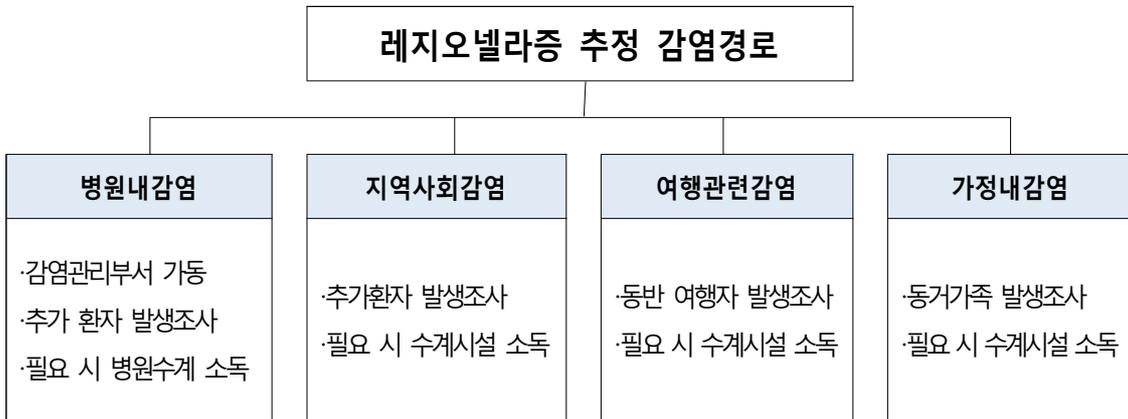


그림 12. 감염경로에 따른 관리조치

### 나. 환경관리

#### 1) 개요

##### 가) 환경관리의 중요성

- 레지오넬라균은 따뜻하고 습기 찬 환경에 산재되어 있으며, 오염된 물속의 균이 비말형태로 호흡기를 통하여 흡입되어 주로 면역력이 저하된 사람, 만성 폐질환자, 흡연자 등에게 감염되며
- 에어컨이나 샤워꼭지, 이와 비슷한 환경에서 발생된 에어로졸 속의 레지오넬라균이 비말, 흡인, 호흡기계통의 조작동안 폐에 직접적인 침투 등 다양한 경로를 통하여 감염됨
- 냉각탑 등의 주기적인 소독관리가 중요하며, 특히 절수를 위하여 배관의 물을 교환하지 않고 냉각탑 물만 교환하여 가동하는 경우, 유기물질이 농축되기 때문에 레지오넬라균을 포함한 미생물 증식에 적당한 조건이 됨

## 나) 균 성장에 미치는 인자

- 레지오넬라균은 pH 7.2 ~ 8.3, 온도 25~45℃의 다양한 환경조건에서 생존이 가능함
- 멸균수에서도 장기간 생존하며, 최근 원생동물과 레지오넬라균의 상관관계에 대한 연구가 이루어지고 있음
- 레지오넬라균은 *Acanthamoeba*, *Naegleria*, *Hartmanella* 등 14종의 원생동물(Protozoa)에서 증식할 수 있음
- 유기물질, 무기물질, 세균집락 등 결합체인 Biofilm은 유속이 낮은 곳, 물의 흐름이 없는 곳, 따뜻한 물이 흐르는 곳, 부식된 곳에서 형성되며, 특히 biofilm이나 원생동물과 함께 생존하는 레지오넬라균은 원생동물 안에 기생하기 때문에 염소와 같은 살균제에 강한 내성이 생김

## 2) 관리방법

### 가) 미생물관리

- 레지오넬라는 대부분 시스템에서 파이프 급수시스템이나 저장시스템을 통해 건물로 유입이 가능하며, 이를 배재하거나 주기적인 재유입을 방지하는 것이 불가능함
- 레지오넬라증 위험을 감소시키기 위하여 원생동물을 통제하는 것이 중요하며, 이를 위해 biofilm 발생을 예방해야함

### 나) 영양물질 관리

- 수계환경에서 미생물 성장에 이용 가능한 영양물질 양과 종류(특히 유기물)를 제한해야함
  - Biofilm 생성이나 영양물질이 생기지 않는 물질 선택
  - 물때나 부식, 미생물 농축을 통제하기 위해 적합한 농도의 화학적 첨가제 사용
  - 시스템에 사용할 재료 고려  
(예, 단열성, 부식가능성, 화학적 살균과정에서의 반응)
  - Biofilm의 축적과 침전물, 부착물을 방지하는 설계  
(예, 막힌 부분이 가능한 적고 유지와 청소가 쉬운 설계)

다) 유속 관리

- 물의 유속저하와 정체를 방지하도록 함
- 유속이 느려지고 정체되는 구간을 최소화 하도록 설계

라) 수온 관리

- 수온을 이상적인 범위로 유지하는 것은 온·냉수계 모두 효과적인 통제방법
  - 레지오넬라 증식을 예방하기 위해서는 25 ~ 45℃ 사이의 수온 지양
  - 냉수는 20℃ 이하 유지
  - 온수는 50℃ 이상 유지

마) 관리방법 비교

방법	장점	단점
수온을 20℃ 이하로 유지	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 간단하고, 효과적이고, 쉬운 모니터</li> <li>· 레지오넬라 증식이 거의 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 음용수에서만 적용가능</li> </ul>
수온을 50℃ 이상으로 유지	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 간단하고, 효과적이고, 쉬운 모니터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 레지오넬라 제거 어려움</li> <li>· 60℃에 이르는 순환온도가 요구됨</li> <li>· 낮은 시설에서는 온도를 유지하기 어려움</li> <li>· 화상에 대한 보호가 요구됨</li> </ul>
50-60℃의 뜨거운 물로 주기적인 세척	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 간단하고, 효과적이고, 쉬운 모니터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 찬물에는 적용 불가</li> <li>· 화상에 대한 보호가 요구됨</li> <li>· 하루이내에 재집락 발생가능</li> </ul>
Sodium hypochlorite 투여	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 증명된, 효과적인 살균 기술</li> <li>· 사용이 용이</li> <li>· 상대적으로 싼 비용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Trihalomethane을 생성</li> <li>· 투석 환자에게는 탄소 필터 같은 보호가 필요</li> <li>· 물고기에게 유독</li> <li>· 맛과 냄새에 영향</li> <li>· 특히 뜨거운 물에서 불안정</li> <li>· 구리의 부식이 증가</li> </ul>
Monochloramine 투여	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 염소보다 오래 지속</li> <li>· 본관의 살포에 사용 용이</li> <li>· Biofilm 투과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 투석 환자에게는 탄소 필터 같은 보호가 필요</li> <li>· 물고기에게 유독</li> <li>· 고무제품에 영향</li> <li>· 규모가 큼</li> </ul>
Chlorine dioxide 투여	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 증명된 살균 기술</li> <li>· 사용이 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Chlorite를 생성</li> <li>· 투석 환자에게는 탄소 필터같은 보호가 필요</li> <li>· 안전성 고려</li> </ul>

방법	장점	단점
Hydrogen peroxide투여	· 사용이 용이	· 살균성이 약함 · 돌연변이 유발이 의심됨
UV (자외선) 살균	· 증명된 살균 기술 · 사용이 용이	· 좁은 부분의 적용만 효과적; 하류부분의 통제 불가능 (잔류하지 않음) · 탁한 물에는 부적합 · Biofilm 생성에 효과 없음
건물이나 시스템의 입구에서 ultrafiltration (한외여과)	· 물리적 살균막 · Biofilm과 침적물을 효과적으로 제거	· 하류부분에서는 레지오넬라 불활성화에 효과 없음 · Biofilm 형성과 침전물에 대한 효과 불확실
수도꼭지에서 사용되는 필터	· 물리적 장벽 · 설치가 용이 · 냉·온수 모두에 적합 · 고위험군 환자에게 노출되는 시스템에 사용하기 좋음	· 일정 지점에서 사용되는 것만이 효과적 · 규칙적으로 교체 · 물속의 미립자가 유속과 작동 기간을 단축시킴
저온살균(Pasteurization) 후 씻어 내림	· 살균막 · 단기간 교정방법으로 효과적 · 뜨거운 물에 적용하기 간편	· 레지오넬라에 일시적인 효과 · Biofilm 형성에 효과 없음 · 화상위험
Non-oxidizing biocides (비산화 살균제)	· 냉각 시스템에 검증된 기술	· 식수에는 부적합 · 대부분의 온천에 부적합 · 저항균주가 출현 가능성 · 다른 살균제의 필요성 · 농도 모니터가 어려움 · 중화시키기 어려움

### 3) 시설 검사 및 관리

- 레지오넬라증 사전예방을 위해 지역 내 다중이용시설 등에 대해 주기적인 예방교육 및 지도, 검사 등 실시
- 냉각탑 및 급수시설 등 청소·소독 관리
- 소독방법
  - 염소처리, 고온살균법, 자외선 조사, 오존 처리, 구리-은 이온화법 등
- 병원내 레지오넬라증 예방
  - 의료 종사자들의 레지오넬라증에 대한 인지도를 높이고 지속적인 감시 체계를 가동
  - 호흡기에 사용되는 기구나 물은 소독하여 사용하고 원내 환경수를 주기적으로 감시 배양함

표 9. 검사 대상시설 및 검체채취 장소

검사대상시설*	검체채취장소	검체수
대형건물, 백화점 및 대형쇼핑센터, 공항시설, 여객선대합실, 철도차량역사, 식품접객업소, 집단급식소, 공연장, 학교 및 학원, 어린이집 및 유치원,	냉각탑수	냉각탑별 1개
호텔, 여관, 합숙소, 아파트 등 공동주택	냉각탑수	냉각탑별 1개
	수돗물 저수조	저수조별 1개
종합병원, 요양병원, 노인복지시설 등	냉각탑수	냉각탑별 1개
	수돗물 저수조	저수조별 1개
	병동내(시설내) 화장실 수도 냉·온수	층별 1개
	병동내(시설내) 샤워실 냉·온수	
대형목욕탕, 찜질방, 온천	탕내 냉·온수	남/녀 탕별 1개
	탕내 샤워기 냉·온수	
분수대	분수	1개

\* 선정기준 : 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 시행령 제24조(소독을 하여야하는 시설)

\* 위는 레지오넬라증 예방을 위한 정기검사 대상이며, 레지오넬라증 역학조사를 위한 검사 대상은 역학적 연관성 및 위험평가에 따라 선정

○ 검사기간 : 동일시설 연 1회 이상 검사

(재검사는 제외이며, 하절기 시작 전인 4~5월 검사 권장)

\* 냉각탑수 및 분수대 검사는 하절기(4~9월)에 실시

○ 시도 및 시설별 검사대상 수

- 보건환경연구원(검사기관), 시도 및 시군구 보건소와 협의 하여 지자체의 (시군 및 보건환경연구원) 실정(업무량)에 따라 계획을 수립하여 추진 및 결과를 공유

- 검사대상수 선정 시 레지오넬라증 발생 위험 사정을 통해 고위험시설\*을 우선순위로 계획을 수립

\*예시: 면역저하환자 자원시설, 노인인구 자원시설, 다수의 인구 이용 시설, 노후시설 등

○ 검사결과 허용범위를 초과하는 레지오넬라균 검출 시 해당 건물관리자 및 공중위생 담당부서에 통보하여 결과에 따른 청소 및 소독 등 예방관리를 위한 위생지도를 실시함

#### 4) 관리 및 조치 기준

##### 가) 주기적인 관리

- 일반적인 검출법으로 레지오넬라균의 검출이 가능한 최저 균수는 200 CFU/L 이므로, 불검출이라는 것은 “레지오넬라균이 없음” 을 의미하는 것이 아님
- 냉각탑의 청소 및 소독 후에 레지오넬라균이 검출되지 않았더라도 방치하면 10일을 전후하여 청소 및 소독 전의 상태로 되돌아가기 때문에 주기적인 관리가 요구됨

##### 나) 조치 기준

- 건물주의 협조 하에서 냉각탑 및 급수시설의 관리를 위한 소독과 청결을 유지하도록 권장
- \* 미국환경보호국은 특히 감수성이 많은 사람이 거주하는 장소에서는 레지오넬라균의 증식이 일어나지 않게 관리할 것을 권고

표 10. 레지오넬라균의 균수 (CFU/L)에 따른 대책

구분	균수	대책
냉각수	$1 \times 10^3$ 미만	주기적인 검사 및 관리
	$1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^5$	1~2주 후 재검사를 실시하고 균수의 상승경향 여부를 관찰하여, 균수가 같은 범위이거나 상승할 경우 청소 및 소독 등의 대책 강구
	$1 \times 10^5$ 초과	즉시 재검 및 청소·소독 처리를 하면서 균수 감시, 관리방법 점검 및 위험평가
배관시설 생활용수	$1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^3$	균검출 검체 수에 따라 조치 수준결정 - 1개 또는 소수의 검체만 검출된 경우 재검, 재검에서 유사한 결과가 확인 시 관리방법 점검 및 위험평가 - 대부분의 검체에서 검출된 경우 즉시 관리방법 점검 및 위험평가, 소독 등 대책 강구
	$1 \times 10^3$ 초과	즉시 재검, 청소·소독 조치를 포함하여 관리 방법 점검 및 위험평가 소독 시행 수일 후 짧은 간격으로 재검 실시

※ CFU ; Colony Forming Unit

- 면역저하자 등 고위험 환자 환경의 물 관리 기준은 50CFU/L 미만 또는 불검출
- 환경수계시설의 레지오넬라균 관리 목표는 레지오넬라균 불검출임

참조 : Legionella and Prevention of Legionellosis, WHO 2007

<http://www.osha.gov> OSHA Legionnaires' disease latest manual, section III, chapter 7  
Legionnaires' disease, Part2, Health and Safety Executive 2014

#### 다) 소독효과의 확인 및 관리

- 냉각수 및 급수시설을 살균처리 한 후 그 효과를 확인하는데 소독처리 전·후의 냉각탑수중의 레지오넬라균수를 측정함

#### 라) 소독제 선택 시 유의사항

- 실험실내의 시험관에서는 아주 효과적인 살균제도 실제로 야외에 설치된 냉각탑수에 적용할 경우 그 효능이 크게 떨어질 수도 있는데 이는 레지오넬라균이 아메바와 같은 다른 생물에 공생하므로 열처리 및 소독제의 직접적인 영향으로부터 보호되고 있어 냉각탑수내에 존재하는 레지오넬라균이 실험실 인공 배지에서 배양된 균보다 소독제에 강한 저항성을 보일 수 있기 때문임

- 어느 냉각탑수에서 100%의 효능을 보이는 약제라도 또 다른 냉각탑수에서는 전혀 다른 결과를 나타낼 수도 있는데 이유는 다음과 같음
  - 냉각탑이 설치되어 있는 환경의 조건과 냉각탑의 상태, 냉각탑의 구조 및 냉각탑의 작동 횟수, 냉각탑과 연결되어 있는 배관 상태 및 연결부위 정도, 배관의 넓이와 길이, 그리고 관수량에 따라 냉각탑수에서 레지오넬라균이 증식할 수 있는 조건이 매우 다양해질 수 있으며,
  - 냉각탑이 가동될 때 여러 번의 냉각 순환과정을 거치면서 생성되는 아미노산이나 철분 등의 축적물과 냉각탑의 바닥이나 배관 연결부위 등에 고여 있는 물 등이 레지오넬라균이 증식하기 좋은 환경을 만들기 때문에 다른 냉각탑수에서는 전혀 다른 결과를 나타낼 수도 있음
- 냉각탑수계에 첨가하는 소독제는 레지오넬라균에 대한 효과와 더불어 인체에 대한 안전성도 고려하여야 함
- 사용자는 각각의 사용조건에서의 유효성과 안전성에 관한 데이터를 공급자에게 구하는 것이 바람직함

## 5) 시설별 환경관리

### 가) 대형건물의 수계시설

#### (1) 배경

- 병원, 호텔, 가정, 공장, 선박 등 건물의 주요 물 공급원에서 수도꼭지까지 전반적으로 발견됨
- 수처리가 되었을지라도, 설계, 수리, 유지하는 동안 레지오넬라를 포함한 미생물이 발생할 가능성이 있음
- 수계시설은 공동체에서 발생하는 산발적인 레지오넬라증 사례의 중요한 원인이며, 병원감염의 주된 요인임

#### (2) 위험요인

- 수질처리 : *Legionella* spp.는 영양분이 있으면 파이프와 다른 미생물에서도 지속적으로 성장할 수 있기 때문에 수질처리가 효과적으로 이루어지지 않은 물에서 레지오넬라 증식이 가능함

- 배관시설 : 배관의 막힌 부분이나 저장탱크, 정체된 부분에서 레지오넬라균이 증식되어 샤워나 화장실 물 내림, 수도물 청소나 분무기 사용으로 생성된 에어로졸을 통해 흡입됨
- 건축재료 : PVC와 같은 합성물질은 미생물이 군집을 이루는데 필요한 영양분의 원천이 되는 유기물을 용해시키고, 구리는 합성물질에 비해 군집에 저항성을 가지나, 녹이 생기고 biofilm 형성 가능성이 있음
- 수온 : *Legionella* spp.는 25~45°C의 물에서 생존하고 번식할 수 있으며, 37~42°C에서 급증할 수 있음

### (3) 관리방법

- 수질관리 : 지침에 따른 기준을 만족시키고, 응고-침전, 여과, 살균과 같은 물리적인 처리를 실시
- 배관시설 관리 : 설계 시 배관의 막힌 부분을 가능한 짧게 하고, 이미 설치된 배관은 제거하거나 규칙적으로 세척함
- 건축재료 관리 : 파이프 배관 시설에 쓰이는 재료는 물의 화학적 성질과 미생물 번식이 최소화 하도록 함
- 살균 : 잔류 살균제가 지속되어야 하며, Monochloramine 잔류는 chlorine보다 biofilm에 있는 레지오넬라에 더 효과적임
- Biofilm 관리 : 청소와 영양물질 통제를 통하여 biofilm생성과 증식을 줄이도록 함
- 수온관리 : 온수의 경우 저장탱크에서 배출될 때 60°C 이상으로, 저장탱크로 회수될 때 50°C 이상으로 유지함. 냉수는 가능한 20°C 이하를 유지하고 수도꼭지에서 25°C를 넘지 않아야 하며, 일상적으로 20°C를 넘는 곳에서는 온수와 같은 방식으로 처리함

표 11. 타 국가 배관시설에서의 레지오넬라 검출 레벨

국가	검출레벨 (CFU/ℓ)	설명	참고 문헌
프랑스	<1000	· 일반적인 공중 시설의 목표	Ministere de la Sante et des Solidarites (2005)
	<100	· 병원감염을 예방을 위한 목표	
	<50	· 입원한 고위험 환자에 대한 목표	
독일	1000		DVGW (2004)
네덜란드	100	· 지침 목표	VROM (2002)
영국	<100	· 지침 목표	HSE (2004)

## 나) 냉각탑

### (1) 배경

- 냉각탑 작동으로 발생하는 물 비말은 물에 있는 유기물질, 용해된 염분이나 미립자 등을 포함함

### (2) 위험요인

- 사용되는 물의 질 : 냉각탑에 사용되는 물은 주로 상수도가 들어오지만, 가끔 녹이나 침전물, 퇴적물이 있는 저장탱크의 물이나 호수, 강, 하천, 저수지의 표면수를 사용하기도 함
- 수처리 : 냉각탑의 pH와 전도율, 총 용해고체, 부유물질, 생물학적 물질과 같은 변수들이 수처리에 영향을 줄 수 있음
- Biofilm : 냉각탑은 많은 양의 공기가 시설 안으로 들어가는 동시에 흙이나 먼지, 다른 분진이 함께 들어가기 때문에 냉각수 안에서 축적되어 미생물이 자랄 수 있는 영양물질을 제공함
- 수온 : 냉각탑 물의 전형적인 온도는 열교환기에서 29~35℃, 냉각탑은 22~28℃ 정도의 범위에서 레지오넬라균이 증식됨
- 설계 : 물이 정체되는 부분은 화학적 처리를 방해하여 레지오넬라균과 속주의 증식을 가능하게 함
- 비말 : 적절한 설계와 정상적인 시스템 운영에서도, 흡입될 수 있을 정도로 작은 직경(5μm미만)의 비말은 어느 정도 발생할 수 있으며, 직경이 큰

비말도 증발에 의해 크기가 줄어들 수 있음

### (3) 관리방법

- 수질관리 : 보충수를 보관하기 위해 저장탱크를 사용하는 곳에서 냉각탑을 청소 시 살균할 때마다 녹과 찌꺼기, 침전물 등을 청소하고, 보충수가 냉각 시스템으로 들어가기 전에 칼슘이나 마그네슘과 같은 용해된 무기질 농도를 낮추고 염소처리나 여과로 유기물 양을 줄이도록 함
- 수처리 관리 : 깨끗하게 유지되기 위해 오물과 유기물, 다른 파편을 최소한으로 유지하고 부식방지제와 계면활성제를 사용하여 냉각탑이 정체된 후 항상 전체 화학처리를 하며, 3일 이상 사용하지 않을 경우 전체의 물을 배수하도록 함
- 살균제 관리 : 염소, 브롬, 안정화 브롬, 브롬 염소 혼합물, 이산화염소, 과산화수소, 과산화 합성물, 오존과 같은 산화 살균제는 펌프를 사용한 계측 시스템에 의하여 지속적으로 투입될 때, 효과적임. 비산화 살균제는 산화 살균제에 비해 높은 농도(15~50ppm)로 사용하고 잔류시키지 않음.
- 수온관리 : 시설은 가능한 낮은 온도에서 운영되도록 설계함
- 설계 및 건축재료 관리 : 냉각탑은 청소하기 쉽고 찌꺼기와 침전물의 축적이 적고, 내부 표면관리를 위한 접근이 쉽도록 디자인 되어야 함. 재료는 비흡수성이고, 표면은 청소하기 쉬워야 하며, 영양물질이 없어야 함
- 비말관리 : 냉각탑은 가능한 건물의 공기 흡입구나 다른 건물의 출입구, 공공장소에서 떨어진 곳에 위치하여야 하며, 바람에 의한 인접 건물의 영향을 고려해야함
- 염소소독방법
  - ① 냉각탑 송풍기(fan) 작동을 중단함
  - ② 급수 밸브를 열어놓고 순환펌프 작동을 유지시킴
  - ③ 냉각탑과 30m 이내에 위치한 외부 공기 흡입구를 닫음
  - ④ 최초 냉각탑수의 유리 잔류염소 농도 (free residual chlorine)가 적어도 50mg/l 가 되도록 염소를 투입함
  - ⑤ 염소 투입 후 15분 이내에 냉각탑수에 분산제를 가한 다음 유리잔류

- 염소농도를 24시간동안 10mg/ l 가 되도록 유지하도록 함
- ⑥ 냉각탑수계의 물을 빼고 다시 채운 다음 적어도 1회 이상 ④와 ⑤의 과정을 되풀이 함
  - ⑦ 솔과 호스를 사용하여 냉각탑의 모든 물 접촉면, 바닥, 물웅덩이, 분산노즐 등을 깨끗이 닦음
  - ⑧ 유리잔류염소농도 10mg/ l 로 1시간 순환시킨 다음 모든 침전물이 없어질 때까지 냉각탑수계의 물을 분출시킴
  - ⑨ 깨끗한 물로 냉각탑수계에 물을 채운 다음 서비스를 재개함

○ 오존처리

- 유럽에서는 수영장물과 음용수의 소독에 사용
- 단점 : 오존의 잔류기간이 짧기 때문에 오존을 처리한 후에 물을 염소로 소독하기도 하므로 비경제적임
- 실험적으로는 0.2 ~ 0.3mg/ l 을 첨가할 경우 살균효과가 있다고 보고되고 있음

○ 자외선처리

- 자외선처리는 물의 색깔, 탁도, 화학성분에 따라 자외선 투과율이 달라지므로 물을 여과한 후 자외선을 처리하는 것이 더 효과가 큼
- 레지오넬라균 및 다른 세균들은 태양광선 같은 빛에 의하여 자외선에 의한 손상을 복구하는 효소복구 메카니즘을 가지고 있으므로 냉각탑 하부가 태양빛에 노출되지 않도록 막아 주어야 하며 비경제적임

○ 고온 멸균법, 전기분해에 의한 금속이온의 발생, 순간적인 증기수 가열 등에 의한 소독법이 있으나 그 효과는 다양하게 나타나므로 환경조건에 맞는 방법을 선택하여야 함

○ 소독제는 실제로 환경수계에 적용하였을 경우에는 냉각탑을 포함한 수계 시설의 구조와 종류의 다양성, 설치된 건물의 배관상태, 관수량, 청소 및 소독 상태 등의 요인에 따라 그 효과가 다르게 나타날 수 있으므로 이들을 고려하여 사용함

◇ 냉각탑 긴급 살균과 청소를 위한 개선 조치 예 (HSE영국 산업안전보건청-2004)

- 즉시 송풍기 작동 중단
- 활동하기 전 실험실 검사를 위한 검체 채취
- 가능 한 빨리 순환 펌프를 끄고 시설 사용 중지
- 진행하기 전 전문가의 자문을 구함
- 냉각탑 주위 모든 직원 출입 통제
- 청소 시, 물에 잔류염소 농도가 50mg/ℓ가 되도록 차아염소산나트륨을 첨가하고, biofilm 형성을 막기 위해 적절한 살균제를 첨가
- 에어로졸 발생을 막기 위해 공기 출입구를 플라스틱 시트 등으로 막음
- pH를 측정하고, pH8.0을 넘으면 낮춤
- 송풍기를 끄고 물을 적어도 6시간 동안 순환시킴
- 잔류염소 농도가 최소 20mg/ℓ을 유지
- 6시간 후, 염소처리를 중단하고 시스템을 배수
- 냉각탑, 웅덩이, 배수관을 수작업 청소하며, 청소부는 호흡기를 갖춘 보호복 착용
- 깨끗한 물을 다시 채우고 차아염소산나트륨 첨가
- 잔류염소 수준이 20mg/ℓ을 유지하도록 하며 송풍기를 돌리지 않고 6시간동안 순환
- 염소처리를 중단하고 시스템을 배수
- 다시 채워 순환시키고 실험을 위한 검체 채취
- 실험 결과 레지오넬라가 검출되지 않거나 전문가 허가를 받으면 시스템을 다시 가동

표 12. 냉각탑수 이외의 환경시설의 소독처리방법

시설	위험도	처리 방법
저온수 공급시설	물은 염소소독을 하여 균이 자랄 수 있는 온도 및 영양 조건이 아니므로 레지오넬라균에 오염될 위험이 적음	만약, 물탱크가 땅에서 높게 설치되어 있다면, 탱크는 태양광선이 투과되지 않는 재질로 만들어진 것을 사용하여야 함
고온수 공급시설	저온수 공급에 비하여 온도도 높고 고온의 체류기간도 길어 레지오넬라균이 증식할 위험이 있음	레지오넬라균은 60℃이상의 고온에서는 생존할 수 없음. 따라서 온수가 처음 공급되는 곳과 최종으로 도달되는 곳 사이의 온수 온도를 55℃ 이상으로 유지하여야 함. 이때, 온수 시설에 저장하여 유출가능한 물의 양을 초과하지 않는 것이 좋음
급탕시설	물의 온도가 높고 물의 체류기간이 길어 저탕 탱크 및 샤워기에서 레지오넬라균이 증식할 가능성이 높음	물의 온도를 60℃이상으로 유지하는 것이 바람직함
온천수 저장탱크	온천수 저장 시스템은 냉수 또는 온수를 저장하기 위하여 야간에 열 공급기를 작동하는 것으로, 이때 산소를 함유하고 있어 세균이 증식할 수 있는 조건이 됨	일본에서 저장 탱크를 청소하였던 사람이 레지오넬라증에 감염된 사례가 있으므로, 탱크를 청소 할 때는 먼저 화학적 소독을 실시하고 보호장비 및 의복을 착용한 후 함
순환식 와류욕	공기가 주입될 때 온수표면에 에어로졸이 발생하게 되어 오염된 물이 사람의 호흡기를 통하여 감염될 수 있음	현재 염소소독이 가장 많이 사용되고 있음. 수소이온농도 (pH)가 7.2~7.6 사이에서 잔류염소 농도가 2~3ppm이 유지되도록 함

## 다) 병원 등 보건시설 관리

### (1) 배경

- 병원은 냉·온수 공급 시설이나 배관시설, 냉각탑, 의료시설 등 다양한 감염 가능성이 있음
- 냉각탑수와 병원내의 냉·온수시설의 경우 검체의 30% 이상에서 레지오넬라균이 검출되면 병원의 수계시설은 오염되었다고 판단하고 점검하는 것이 좋음
- 그러나 균이 배양되지 않은 경우에도 기저질환이 있는 환자에서 병원 내 폐렴이 발생할 경우를 대비하여 신속한 진단체계를 확립하고 지속적이고 주의 깊은 수계시설의 소독 및 관리를 하여야 함

### (2) 위험요인

- 냉·온수시설 : 환경에서 균 검출이 증가할수록 병원감염 발생이 증가함
- 냉각탑 : 폐렴의 잠재적인 감염원임
- 호흡기장치와 삽관 : 레지오넬라균에 오염된 물로 호흡기장치를 행구거나 채웠을 때, 사용되는 삽관과 치료용 분무기를 사용한 경우 오염된 에어로졸이 흡입됨
- 수중분만 욕조 : 병원에서 공급하는 물과 수중분만을 위한 욕조의 물이 *L. pneumophila* serogroup 1에 오염되면, 흡인에 의해서 신생아가 감염될 수 있음

### (3) 관리방법

- 냉·온수시설 관리 : 장기이식센터나 중환자실과 같은 고위험지역에 공급되는 물은 균주가 검출되지 않아야 하며, 그렇지 않을 경우 사용지점에 필터를 사용하도록 함
- 의료용 분무기, 가습기 등을 세척할 때에는 멸균수를 사용하여야 하며, 호흡기관련 의료장치, 샤워기 등을 사용한 후에는 감염될 위험 요인들에 대한 적극적인 감시와 수계시설의 소독 및 관리가 필요함
- 수중분만 욕조관리 : 많은 유기물이 잔류 살균제를 비활성화 시키는 것에

유의하고, 분만 전·후 청소와 살균을 해야 함

- 살균제관리 : 유리염소로 살균처리한 물보다 monochloramine을 사용하여 살균처리 한 음용수를 사용한 병원에서 레지오넬라증 유행 보고가 적음
- 과거에 환자발생이 있었던 병원의 경우에는 의무기록 검토 및 병원 내 환경수계에 대한 레지오넬라균 오염의 여부를 재검토함
- 감염의 위험성이 높은 면역억제요법환자들에 대해서는 집중적인 관리를 해야 함

## 라) 호텔과 선박

### (1) 배경

- 유럽의 경우 보고된 레지오넬라증의 약 20%가 여행과 연관되어 있으며 (Joseph, 2002b), 여행과 연관된 레지오넬라증 보고사례 건수는 1994년부터 2003년 사이에 증가하였음(EWGLI)
- 50~60대 여행객에서 주로 발병하며, 남성이 여성보다 약 3배정도 발병률이 높음(Ricketts & Joseph, 2004)

### (2) 위험요인

- 호텔 : 냉·온수 저장탱크, 샤워헤드, 수도꼭지, 화장실 물탱크, 온수욕조와 수영장, 냉각탑, 에어컨, 소방시설, 관개시설, 장식분수대
- 선박 : 습윤기, 저장탱크, 에어컨, 공기조화기, 육지보다 대기온도가 높은 공간

### (3) 관리방법

- 온·냉수계 관리 : 영구 염소소독처리
- 파이프 수질관리 : 외부온도범위(25.5℃), 저장탱크 및 파이프 0.2mg/l 이상 잔류소독 유지
- 물탱크 관리 : 연중 4시간동안 50mg/l 청소하도록 규정하고 최소 매 6개월마다 주기적으로 청소(배수공사, 소독, 살생물제 처리)

## 마) 자연온천, 온수욕조, 수영장

### (1) 배경

- 온수욕조는 레지오넬라를 비롯한 많은 전염병의 발생과 연관되어 있음 (Spitalny et al., 1984; McEvoy et al., 2000; Benin et al., 2002; Den Boer et al., 2002; Fields, Benson & Besser, 2002; Nagai et al., 2003)
- 레지오넬라증 발생이래로 21명이 사망한 가장 큰 사건은 1999년 네덜란드에서 화초품평회(flower show)에서 전시된 욕조가 원인이 됨(Den Boer et al., 2002)
- 같은 해 벨기에에서의 두 번째 발생 또한 박람회 전시된 욕조와 연관됨 (De Schrijver et al., 2000)

### (2) 위험요인

- 물탱크
  - 벽 뒤에 벽돌로 막힌 곳에 위치한 물탱크
  - 욕상에 설치된 샤워기와 같이 있는 물탱크
  - 온수욕조가 지하에 위치하여 청소가 불가능한 물탱크
  - 콘크리트 재료로 만들어져 청소하기 어려운 물탱크
- 입욕자의 피부각질, 화장품, 바디로션, 오일 등
- 상업적 온수욕조
  - 대량 사용으로 인해 낮은 pH조절과 활성 살생물제의 농도를 감소시킴
  - 잦은 직원교체 및 짧은 근무기간으로 안전파악이 어려움

### (3) 관리방법

- 영양물질 관리 : 입욕 전 비누로 샤워하며 입욕자 수를 제한하고, 입욕 시간제한 등 위생습관을 권장함
- 소독 : 잔여 살생물제 농도를 유지하고 biofilm안의 미생물 예방
  - UV와 오존처리 : 잔류효과가 없기 때문에 부산물 제거와 조절 개선을 위해 잔류살생물제(PHMB, copper/silver ionization 등 비산화 살생물제)와 함께 사용

- 염소와 같은 할로젠 산화 소독제는 비교적 값이 저렴하고, 계량화하기 쉬우며, 사용이 간단하여 수영장과 온수욕조에서 사용하기 용이함
- 온수욕조 물의 잔여유리염소 농도기준은 1mg/ l (WHO, 2006), 2.5mg/ l (CDC, 2005), 2.4mg/ l (Broadbent, 1996), 3.5mg/ l (HPA, 2006)로 권고함
- 설계, 정비관리
  - 음용수와 접촉하기에 적합한 재료를 사용하고, 파이프는 유연성이 있고 매끄러워 내부에 biofilm이 자라지 않도록 해야 함
  - 파이프는 배수와 청소하기에 쉽게 분리되어야 함
  - 스파시설의 주요 배수 파이프는 매년 교체해야함

## 8. Q&A

### Q1. 레지오넬라증은 신고해야 하나요?

- 예 신고해야 합니다. 확진 환자(레지오넬라증에 부합하는 임상 증상을 나타내면서 진단을 위한 확인 진단 검사 기준에 따라 감염병 병원체 감염이 확인된 사람) 및 의사 환자(임상증상 및 역학적 연관성을 감안하면 레지오넬라증이 의심되며, 진단을 위한 추정 진단 검사기준에 따라 감염 추정되는 사람)가 신고대상이며, 신고시 3일 이내에 역학조사를 시행합니다. 하지만, 환자를 격리할 필요는 없습니다.

### Q2. 레지오넬라증은 얼마나 많이 발생하나요?

- 레지오넬라증은 '00년부터 제3군 법정감염병으로 지정되어 연간 30건 내외로 신고되어 왔으며 최근 증가 추세를 보이고 있습니다. 주로 경미한 증상을 보이는 폰티악열 보다는 대부분 레지오넬라증(폐렴형)이 신고되며, 연중 발생하지만 여름철(6월~8월)에 상대적으로 많이 발생하는 양상을 보입니다.

### Q3. 어떻게 감염이 되나요?

- 대형 건물의 냉각탑수, 에어컨디셔너, 샤워기, 중증 호흡 치료기기, 수도꼭지, 장식분수, 분무기 등의 오염된 물에 존재하던 균이 비말형태로 인체에 흡입되어 감염되며, 샤워기나 수도꼭지를 통한 온수 비말도 전파의 원인이 되며, 레지오넬라균에 오염된 물로 세척한 호흡기 치료장치나 분무기를 사용하였을 때도 감염이 가능하나, 사람간 전파는 보고된 바가 없습니다.

### Q2. 누구에게 주로 발생 하나요?

- 레지오넬라증은 누구에게나 감염될 수 있으나, 만성폐질환자, 당뇨환자, 고혈압환자, 흡연자, 면역저하환자(스테로이드 사용자, 장기 이식환자) 등 면역이 저하된 고위험군에서 잘 발생하며, 건강한 사람에서는 비교적 경미한 증상인 폰티악열의 형태로 주로 발생합니다.

### Q2. 어떻게 예방할 수 있나요?

- 대형 건물의 냉각탑수, 에어컨디셔너, 샤워기, 중증 호흡 치료기기, 수도꼭지, 장식분수, 분무기 등의 레지오넬라 균 증식을 억제 하는 것이 가장 효과적입니다. 냉각탑 청소 및 소독을 주기적으로 시행하도록 합니다.

## 부 록

1. 감염병 발생 신고서
2. 감염병환자 등 사망(검안) 신고서
3. 병원체 검사결과 신고서
4. 감염병환자 등의 명부
5. 레지오넬라증 역학조사서
6. 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 및 시행령
7. 시도 보건환경연구원 연락처



### 작성방법

서명 난은 컴퓨터통신 이용 시에는 생략합니다.

### 신고방법에 관한 안내

1. 제1군감염병부터 제4군감염병까지는 지체 없이 의료기관 관할 보건소로 신고하여 주십시오. 다만, 이미 신고한 제1군~제4군감염병환자 중 검사결과에 따라 환자분류기준이 변경되거나 환자가 아님으로 확인된 경우, 반드시 그 결과를 변경하여 신고하거나 관할보건소로 통보하여야 합니다.
2. 제2군감염병 중 B형간염은 급성 B형간염 환자만 신고합니다.
3. 감염병에 따라 환자상태 및 감염병 원인 파악을 위한 추가정보를 요청할 수 있습니다.
4. 감염병 환자가 사망한 경우에는 감염병 환자 발생 신고와 사망신고를 모두 하여야 하며, 이미 신고한 제1군~제4군감염병환자가 사망한 경우에는 감염병환자등 사망(검안)신고서를 작성하여 신고하여야 합니다.
5. 제3군감염병 중 결핵은 「결핵예방법」에서 정하는 방법에 따라, 후천성면역결핍증은 「후천성면역결핍증 예방법」에서 정하는 방법에 따라 별도로 발생 및 사망을 신고합니다.
6. 표본감시대상감염병(제3군감염병 중 인플루엔자, 제5군감염병, 지정감염병) 발생시에는 표본감시의료기관으로 지정된 보건의료기관 시설 및 단체의 장이 질병관리본부장이 정하는 별도의 서식으로 7일 이내 신고하여야 합니다.
7. 팩스 또는 웹[질병보건통합관리시스템(<http://is.cdc.go.kr>) 내 감염병웹신고]의 방법으로 신고합니다.
8. 관할 의료기관으로부터 신고 받은 보건소에서는 환자의 주민등록주소지 관할보건소로 이전 보고합니다.

### 감염병 발생 신고서 작성 및 시스템 입력방법 안내

**[수신자]** 신고의료기관의 관할 보건소장

**[환자의 인적사항]**

- (1) 성명: 특수기호나 공백 없이 한글로 기입[외국인의 경우도 한글로 기입하며 영문명은 비고(특이사항)란에 별도 기재함]
- (2) 주민등록번호: 주민등록번호 13자리를 기입하며, 외국인의 경우 외국인등록번호를 기재함
- (3) 성별, 연령: 주민등록번호 입력시 자동생성되며, 연령은 진단일 기준으로 자동 생성됨

**[감염병명]** 해당 감염병명에 체크하며, 제4군의 신종감염병증후군의 경우 그 증상 및 징후를 별도 기입함

**[감염병 발생정보]**

- (1) 발병일: 환자의 증상이 시작된 날짜를 기입함[단, 병원체보유자의 경우 0000-00-00으로 기재]
- (2) 진단일: 신고의료기관에서 해당 감염병으로 처음 진단한 날짜를 기입함
- (3) 신고일: 신고의료기관에서 관할 보건소로 처음 신고한 날짜를 기입함 (팩스신고는 팩스 송신일, 시스템신고는 시스템 입력일자임)
- (4) 확진검사결과, 환자 등 분류: 각 감염병별 진단·신고기준을 참고하여 해당되는 항목에 체크함
- (5) 검사결과구분: 해당 감염병환자등(환자, 의사환자, 병원체보유자)이 아닌 것으로 확인된 경우 '기타(환자아님)'에 체크함
- (7) 사망여부: 감염병환자등이 사망한 경우 '사망'에 체크하며, '감염병환자등 사망(검안) 신고서'를 함께 작성하여 신고함

**[신고의료기관]**

- 신고의료기관의 정보와 진단의사성명, 신고기관장 기입함
- '요양기관검색' 버튼을 이용하여 해당 기관을 선택하며, 요양기관기호, 전화번호, 주소, 기관장 정보가 자동 입력됨

**[보건소 보고정보]**

- 소속: 직장(사업장), 학교(어린이집 및 유치원 포함) 및 군부대 등의 주소와 소속명을 작성합니다.
- 국적: 외국인인 경우 외국인란에 체크하고, 국적은 '국가검색' 버튼을 이용하여 입력함
- 추정감염지역, 국가명, 체류기간, 입국일
  - 국외 체류 중 감염된 것으로 추정되는 경우 '국외'에 체크하고, 국가명(검색 버튼 이용)과 체류기간, 입국일자를 기재함
  - 체류국가가 여러개인 경우 감염되었을 것으로 추정되는 국가를 선택하고, 나머지 국가는 비고(특이사항)란에 별도 기재함



### 작성방법

서명 난은 컴퓨터통신 이용 시에는 생략합니다.

### 신고방법에 관한 안내

1. 제1군감염병부터 제4군감염병 환자가 사망한 경우 지체 없이 관할 보건소로 신고하여 주십시오.
2. 제2군감염병 중 B형간염은 급성 B형간염 환자만 신고합니다.
3. 감염병에 따라 환자상태 및 감염병 원인 파악을 위한 추가정보를 요청할 수 있습니다.
4. 제3군감염병 중 결핵은 「결핵예방법」에서 정하는 방법에 따라, 후천성면역결핍증은 「후천성면역결핍증 예방법」에서 정하는 방법에 따라 별도로 발생 및 사망을 신고합니다.
5. 감염병 환자가 사망한 경우에는 감염병 환자 발생과 사망을 모두 신고하여야 하며, 이미 발생 신고한 제1군~제4군감염병환자가 사망한 경우에는 감염병환자등 사망(검안)신고서를 작성하여 신고하여야 합니다.

### 감염병환자등 사망(검안) 신고서 작성 및 시스템 입력방법 안내

**[수신자]** 신고의료기관의 관할 보건소장

**[환자의 인적사항]**

- (1) 성명: 특수기호나 공백 없이 한글로 기입[외국인의 경우도 한글로 기입하며 영문명은 비고(특이사항)란에 별도 기재함]
  - (2) 주민등록번호: 주민등록번호 13자리를 기입하며, 외국인의 경우 외국인등록번호를 기재함
  - (3) 성별, 연령 : 주민등록번호 입력 시 자동생성되며, 연령은 진단일 기준으로 자동 생성됨
- ※ 질병보건통합관리시스템(<http://is.cdc.go.kr>)을 이용한 사망신고의 경우, 발생신고서의 환자인적사항 정보가 자동 입력됨

**[감염병명]** 해당 감염병명에 체크하며, 제4군의 신종감염병증후군의 경우 그 증상 및 징후를 별도 기입함

**[신고의료기관]**

- 신고의료기관의 정보와 진단의사성명, 신고기관장 기입함
- '요양기관검색' 버튼을 이용하여 해당 기관을 선택하며, 요양기관기호, 전화번호, 주소, 기관장 정보가 자동 입력됨

### 부록3. 병원체 검사결과 신고서

[별지 제1호의5서식]

질병보건통합관리시스템(<http://is.cdc.go.kr>)을 통하여 신고할 수 있습니다.

## 병원체 검사결과 신고서

\* [ ]에는 해당되는 곳에 √표시를 합니다.

수신자: \_\_\_\_\_ 보건소장

팩스번호: \_\_\_\_\_

#### [의뢰기관]

의뢰기관명	담당자명 (또는 주치의)
주소 및 우편번호: □□□□□□	

#### [검체정보]

성명:	성별: [ ]남 [ ]여	생년월일:      년      월      일	
등록번호:	과명/병동:		
검체종류: [ ] 혈액 [ ] 체액 [ ] 소변 [ ] 대변 [ ] 객담 [ ] 기타 _____			
검사방법: [ ] 분리동정 [ ] PCR 검사 [ ] 항체·항원검사 [ ] 간이진단키트 [ ] 기타			

#### [감염병명]

제1군	<input type="checkbox"/> 콜레라균( <i>Vibrio cholerae</i> O1, O139) <input type="checkbox"/> 파라티푸스균( <i>Salmonella</i> Paratyphi A, B, C) <input type="checkbox"/> 장출혈성대장균( <i>Enterohemorrhagic E. Coli</i> )	<input type="checkbox"/> 장티푸스균( <i>Salmonella</i> Typhi) <input type="checkbox"/> 이질균( <i>Shigella</i> Spp.) <input type="checkbox"/> A형간염 바이러스(Hepatitis A virus)
제2군	<input type="checkbox"/> 디프테리아균( <i>Corynebacterium diphtheriae</i> ) <input type="checkbox"/> 파상풍균( <i>Clostridium tetani</i> ) <input type="checkbox"/> 유행성이하선염 바이러스(Mumps virus) <input type="checkbox"/> 폴리오 바이러스(Polio virus) <input type="checkbox"/> 일본뇌염 바이러스(Japanese encephalitis virus) <input type="checkbox"/> 헤모필루스 인플루엔자균( <i>Haemophilus influenzae</i> type b)	<input type="checkbox"/> 백일해균( <i>Bordetella pertussis</i> ) <input type="checkbox"/> 홍역 바이러스(Measles virus) <input type="checkbox"/> 풍진 바이러스(Rubella virus) <input type="checkbox"/> B형간염 바이러스(Hepatitis B virus) <input type="checkbox"/> 수두 바이러스(Varicella zoster virus) <input type="checkbox"/> 폐렴구균( <i>Streptococcus pneumoniae</i> (invasive))
제3군	<input type="checkbox"/> 말라리아 원충 <input type="checkbox"/> <i>P. falciparum</i> <input type="checkbox"/> <i>P. vivax</i> <input type="checkbox"/> <i>P. ovale</i> <input type="checkbox"/> <i>P. malariae</i> <input type="checkbox"/> 결핵균( <i>Mycobacterium tuberculosis</i> complex) <input type="checkbox"/> 베타용혈성연쇄구균(Group A β-hemolytic Streptococci) <input type="checkbox"/> 레지오넬라균( <i>Legionella</i> spp.) <input type="checkbox"/> 발진티푸스균( <i>Rickettsia prowazekii</i> ) <input type="checkbox"/> 오리엔티아 쓰쯘가무시균( <i>Orientia tsutsugamushi</i> ) <input type="checkbox"/> 브루셀라균( <i>Brucella</i> spp.) <input type="checkbox"/> 공수병 바이러스(Rabies virus) <input type="checkbox"/> 매독균( <i>Treponema pallidum</i> )	<input type="checkbox"/> 한센균( <i>Mycobacterium leprae</i> ) <input type="checkbox"/> 수막염균( <i>Neisseria meningitidis</i> ) <input type="checkbox"/> 비브리오 패혈증균( <i>Vibrio vulnificus</i> ) <input type="checkbox"/> 발진열 리케치아( <i>Rickettsia typhi</i> ) <input type="checkbox"/> 렘토스피라균( <i>Leptospira</i> spp.) <input type="checkbox"/> 탄저균( <i>Bacillus anthracis</i> ) <input type="checkbox"/> 한탄 바이러스/서울 바이러스(Hantavirus or Seoul virus)
제4군	<input type="checkbox"/> 페스트균( <i>Yersinia pestis</i> ) <input type="checkbox"/> 뎅기 바이러스(Dengue virus) <input type="checkbox"/> 두창 바이러스(Variola virus) <input type="checkbox"/> 중증 급성호흡기 증후군 코로나 바이러스(SARS coronavirus) <input type="checkbox"/> 야토균( <i>Francisella tularensis</i> ) <input type="checkbox"/> 웨스트나일 바이러스(West Nile virus) <input type="checkbox"/> 진드기 매개뇌염 바이러스(Tick-borne Encephalitis virus) <input type="checkbox"/> 치쿤구니아 바이러스(Chikungunya virus) <input type="checkbox"/> 중동호흡기증후군 코로나 바이러스(MERS coronavirus)	<input type="checkbox"/> 황열 바이러스(Yellow fever virus) <input type="checkbox"/> 바이러스성출혈열 <input type="checkbox"/> 에볼라 <input type="checkbox"/> 라싸 <input type="checkbox"/> 마버그 <input type="checkbox"/> 보툴리눔균( <i>Clostridium botulinum</i> ) <input type="checkbox"/> 동물인플루엔자바이러스(Animal influenza virus) <input type="checkbox"/> 큐열균( <i>Coxiella burnetii</i> ) <input type="checkbox"/> 보렐리아속균( <i>Borrelia</i> spp.) - 라임병 <input type="checkbox"/> 유비저균( <i>Burkholderia pseudomallei</i> ) <input type="checkbox"/> SFTS 바이러스(SFTS bunyavirus) - 중증열성혈소판감소증후군 <input type="checkbox"/> 지카바이러스(Zika virus)

#### [감염병 발생정보]

검체의뢰일	년	월	일	진단일	년	월	일	신고일	년	월	일
-------	---	---	---	-----	---	---	---	-----	---	---	---

#### [검사기관]

기관번호	기관명	전화번호
기관 주소: □□□□□□		
진단의(검사자)성명	(서명 또는 날인)	진단기관장

#### [보건소 보고정보]

감염병 환자 신고여부	[ ]네 [ ]아니오
( '아니오' 인 경우) 사유	

210mm×297mm[백상지(80g/㎡) 또는 중질지(80g/㎡)]

#### 부록4. 감염병환자 등의 명부

■ 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 시행규칙 [별지 제4호서식]

### 감염병환자등의 명부

신고(보고) 일시	신고(보고)자	병명	발병일	감염병환자등			주소
				성명	성별	연령	

부록5. 레지오넬라증 역학조사서

□□	□□	□□□□□□□□	□□□□
사·도	사·군·구	조사년월일	개인번호

## 레지오넬라증 역학조사서

조사자	소속: _____ 사·도	조사일 :    년    월    일
	성명: _____    연락처 : _____	

신고의료기관	_____	신고일 :    년    월    일
담당의사	_____    연락처 : _____	

### 1. 일반적 특성

1.1 이름		1.2 생년월일	_____년 _____월 _____일	1.4 성별	□남 □여
		1.3 나이	만 _____세	1.5 휴대전화	(관계 :    )    -    -
1.6 현거주지				1.7 국적	
1.8 직업	<input type="checkbox"/> 농축산업 <input type="checkbox"/> 자영업 <input type="checkbox"/> 전문직 <input type="checkbox"/> 회사원 <input type="checkbox"/> 교직원 <input type="checkbox"/> 주부 <input type="checkbox"/> 학생 <input type="checkbox"/> 군인 <input type="checkbox"/> 기타 구체적 기재 (예 : 자영업 - 슈퍼 운영 / 전문직 - 의사, 향해사, 요리사 등)				
1.9 직장주소					

### 2 진단 및 신고 관련 (해당되는 경우에 모두 √ 표시)

2.1 진단명	<input type="radio"/> 레지오넬라병(폐렴, 흉부방사선 진단) <input type="radio"/> 폰티악열(폐렴 없음, 발열 및 근육통)	2.3 진단일	_____년 _____월 _____일				
2.2 신고구분	<input type="radio"/> 환자 <input type="radio"/> 의사환자						
2.4 최초흉부방사선 검사소견	2.4.1 검사일: _____년 _____월 _____일      2.4.2 판독결과: _____						
2.5 환자	2.5.1 균 배양	2.5.1.1 검체 <input type="checkbox"/> ①폐조직 <input type="checkbox"/> ②호흡기분비물 <input type="checkbox"/> ③홍수 <input type="checkbox"/> ④혈액 <input type="checkbox"/> ⑤객담 <input type="checkbox"/> ⑥기타 _____ 2.5.1.2 검사일: _____년 _____월 _____일      2.5.1.3 균종      2.5.1.4 혈청균					
	2.5.2 요항원검사	2.5.2.1 검사일    _____년 _____월 _____일      2.5.2.2 판정결과 <input type="radio"/> 양성 <input type="radio"/> 음성					
	2.5.3 IFA	검사차수	lgG항체가	lgM항체가	검체채취일	검사기관명	기관전화번호
		급성기역가(1차)	lgG 1: _____	lgM 1: _____	_____년 _____월 _____일		
		회복기역가(2차)	lgG 1: _____	lgM 1: _____	_____년 _____월 _____일		
회복기역가(3차)		lgG 1: _____	lgM 1: _____	_____년 _____월 _____일			
	회복기역가(4차)	lgG 1: _____	lgM 1: _____	_____년 _____월 _____일			
	판정	<input type="radio"/> 양성 <input type="radio"/> 음성 <input type="radio"/> 보류					
2.6 의사 환자	2.6.1 IFA	2.6.1.1 단일항체가 1: _____	2.6.1.2 검사일	_____년 _____월 _____일	2.6.1.3 판정	<input type="radio"/> 양성 <input type="radio"/> 음성	
	2.6.2 DFA	2.6.2.1 검체	<input type="checkbox"/> ①폐조직 <input type="checkbox"/> ②호흡기분비물 <input type="checkbox"/> ③홍수 <input type="checkbox"/> ④혈액 <input type="checkbox"/> ⑤객담 <input type="checkbox"/> ⑥기타 _____				
		2.6.2.2 판정	<input type="radio"/> 양성 <input type="radio"/> 음성    2.6.2.3 검사일    _____년 _____월 _____일				
	2.6.3 PCR	2.6.3.1 검체	<input type="checkbox"/> ①폐조직 <input type="checkbox"/> ②호흡기분비물 <input type="checkbox"/> ③홍수 <input type="checkbox"/> ④혈액 <input type="checkbox"/> ⑤객담 <input type="checkbox"/> ⑥기타 _____				
2.6.3.1 판정		<input type="radio"/> 양성 <input type="radio"/> 음성	2.6.3.2 검사일	_____년 _____월 _____일	2.6.3.3 균종	2.6.3.4 혈청균	
2.7 중복감염	<input type="radio"/> 있음 <input type="radio"/> 없음 ▶ 항생제 치료기간: _____년 _____월 _____일 ~ _____년 _____월 _____일 ▶ 항생제 종류: _____			2.7.1 균종	2.7.2 검사 방법	<input type="checkbox"/> ①배양 <input type="checkbox"/> ②항체가 <input type="checkbox"/> ③기타	
2.8 기타소견							







## 6. 종합 의견

<p>6.1 유행여부 판단</p>	<p>○ 집단사례      ○ 개별사례      ○ 판정불가</p> <p>판단 이유 :</p>
<p>6.2 감염경로 추정</p>	<p>○① 병원내 감염      ○② 병원내 감염 추정      ○③ 여행관련 감염 ○④ 지역사회 감염      ○⑤ 가정내 감염      ○⑥ 불명</p> <p>판단 이유 :</p>
<p>6.3 조사자 의견</p>	

# 역학조사서 작성요령

## □ 레지오넬라증 역학조사 목적 및 대상

- 이 역학조사서는 레지오넬라증 역학조사서로 환자/의사환자를 대상으로 합니다.
- 레지오넬라증 발생과 감염경로, 유행여부를 파악하기 위해 조사를 실시합니다.
- 레지오넬라증은 대부분의 경우 산발적으로 발생하며, 연중 발생합니다. 집단 발생은 여름과 초가을에 주로 발생합니다.

## 1. 조사 원칙

- 직접 면담에 의한 작성이 원칙이나 상황에 따라 전화 면담도 가능하며, 병원진료와 관계된 내용은 담당 의사 면접 또는 의무기록을 열람하여 작성합니다.
- 환자가 직접 작성하게 하거나 역학조사관, 보건소 직원 외의 사람이 환자와 면담, 작성하여서는 안됩니다.
- 해당되는 번호에 √ 표기 하고, 모든 기타 란에는 기타에 표시 후 괄호 안에 구체적인 내용을 적으며, 모든 항목을 빠짐없이 작성하여야 합니다.
- 환자의 후유증이 심각하여 직접 대화가 어려운 경우, 환자를 직접 돌보는 직계 가족의 휴대전화번호를 기입하고, 환자와의 관계를 ( )안에 기입합니다(예: 환자의 아내). 휴대전화가 없는 경우 유선전화번호를 기입합니다.
- 조사자 성명과 연락처를 반드시 기재합니다.
- 신고의료기관명은 전체기관명을 정확히 기재하며, 주치 담당의사를 기록합니다. (예: 서울대병원(×)/서울대학교의과대학분당병원(0))

## 2. 항목별 작성 방법

### ■ 일반적 특성

- 전화번호는 가급적 휴대전화를 조사하며, 환자와의 관계를 표시합니다.
- 거주지 및 직장 주소는 상세히 기술합니다.
- 업무내용을 구체적으로 기술합니다. 예) 냉각탑 청소, 세차장에서 세차 작업

### ■ 진단 및 신고 관련

- 신고구분은 법정감염병진단·신고기준에 정의된 레지오넬라증 환자, 의사환자의 구분을 따릅니다.
- 진단당시 실시한 검사종류에 표시하고 결과를 기재합니다.
- 진단일은 의료기관에서 상기질환으로 진단한 날짜를 표시합니다.

- 환자 : 레지오넬라증에 합당한 임상적 특징을 나타내면서, 다음 검사방법 등에 의해 해당 병원체 감염이 확인된 자
  - 검체(호흡기 분비물, 폐조직, 흉수, 혈액 등)에서 레지오넬라균 분리
  - 간접형광항체법 또는 기타 유의성 있는 진단키트를 이용하여 레지오넬라균에 대한 항체가 급성기와 회복기 혈청에서 4배 이상 증가
  - 소변 내 레지오넬라균 항원 검출
- 의사환자 : 임상적 특징 및 역학적 연관성을 감안하여 레지오넬라증이 의심되며, 실험실 진단검사결과 추정진단 기준에 해당된 자
  - 간접형광항체법 또는 기타 유의성 있는 진단키트를 이용하여 레지오넬라균에 대한 단일 항체가 1:128 이상인 경우
  - 타당한 유전자 검사법에 의하여 레지오넬라균 검출
  - 직접형광항체법으로 호흡기 분비물, 폐조직 또는 흉수에서 레지오넬라균 항원 검출

- 기타 소견에는 Chest CT, ABGA 등 기타 이상 소견이 있을 경우 기재합니다.
- 중복감염에는 레지오넬라 외 다른 호흡기감염에 중복감염시 해당 균종과 치료에 대하여 기재합니다.

## ■ 임상증상

- 임상적 증상을 나타내는 모든 항목에  없음  있음  모름 중 해당되는 경우에 √ 로 표기합니다.
- 발병(추정)일은 레지오넬라증과 관련된 증상이 최초로 나타난 시기를 기재합니다.
- 3.2의 최초 증상 (1개) 는 3.1.1에서 체크한 항목 중에서 하나를 골라 환자가 최초로 본 질환과 관련하여 느꼈다고 생각하는 증상을 확인하여 체크합니다. 3.1.1 항목의 번호로 기재합니다.
- 레지오넬라증을 진단받을 당시 입원한 경우 해당사항을 기입하고, 입원 하게 된 주소란에는 입원을 하게 된 주요한 증상 또는 사유를 기입하며, 입원시 진단명을 기입하고, 레지오넬라증 진단 후 레지오넬라증과 관련된 합병증에 대하여 기록합니다.
- 입원 시 병실 변동 사항에는 병실 입실한 날짜를 기입하며, 입원한 해당 병동을 √ 로 표기하고, 병동 번호도 기입합니다.

## ■ 4. 환자 위험요인

- 면역억제제 치료여부에는 스테로이드를 포함하여 체크하도록 하며, 면역 억제제 종류를 기재합니다.

## ■ 5. 노출요인조사

- 이 내용은 환자와 직접 혹은 전화 면담을 통해 작성하며(영유아, 의식불명 등의 경우에는 보호자와 면담), 발병일 이전 약 14일 내에 해당하는 내용들을 위주로 기록합니다.
- 5.2.2.1 다른 주소로 병원에 입원하였을 경우, 병실 변동사항을 기재 합니다.

○ 5.4 주위 사람에서 동반 발병이 있을 경우에 추가 조사하도록 합니다.

○ 5.5 발병한 장소, 감염이 의심되는 장소에 대한 환경검체 채취가 이루어진 경우 기재하며, 병원체가 분리될 경우, 분리검체와 균종도 함께 기재합니다. 호흡기치료장치에는 인공호흡기, 산소마스크, 비침습적 양압환기, 비강캐놀라 등이 있습니다.

## ■ 6. 종합의견

○ 6.1은 본 역학조사서를 작성하면서 역학조사관이 판단한 유행여부를 기록합니다. 사례가 집단 유행에 해당하면 ①, 집단 발생의 가능성이 없는 산발사례로 추정되면 ②, 역학조사 결과로도 유행여부가 판정 불가능할 경우에는 ③으로 √ 표기합니다.

○ 6.2는 본 역학조사서를 작성하면서 역학조사관이 최종 추정한 감염경로를 기록합니다.

○ 6.3의 종합의견은 역학조사관이 본 조사를 수행하는 과정에서 본 환자의 감염경로의 추정과정에 대해 본 역학조사서의 상기 항목을 통해 기술하지 못한 세부 사항이나 진행 과정에 대한 자세한 서술과, 이 과정에서 환자와 관계된 위험요인, 집단 발생 여부, 환자의 질병 경과 등에 대해 역학조사관이 추정 또는 확인한 세부 내용이나 기타 조사 과정을 통해 본부와 추가 상의할 내용 등을 자유롭게 기재합니다.

### <참고> 감염경로 추정을 위한 용어정의

용어	정의
병원 내 감염 (Health-care acquired, nosocomial)	발병 이전, 병원에 체류한 기간과 환경 조사결과에 따라 분류함 - 확정(definitely) : 증상 발현 전 10일 이상 연속하여 입원 - 가능성 큼(probably) : 증상 발현 전 10일 중 1~9일간 입원하였고, 병원에서 레지오넬라 질환이 1건 이상 있었거나, 병원 급수 시스템에서 동시에 병원체 분리된 경우 - 가능성 있음(possibly) : 증상 발현 전 10일 중 1~9일 입원하였으나, 병원내 레지오넬라 환례가 없었고, 병원체가 분리되지 않은 경우
여행관련 감염 (Travel-associated)	발병 2주 전에, 국내 또는 해외여행 중 1박 이상을 투숙한 후 발생한 경우
지역사회 감염 (Community acquired)	병원 내 감염, 여행관련 감염, 가정 내 감염 등의 감염경로가 배제되었고, 발병 2주 이내 수계시설 노출이 의심되는 장소(직장, 대형빌딩, 백화점, 수영장, 사우나 등)를 방문한 경우
가정 내 감염 (Domestically acquired)	병원 내 감염, 여행관련 감염, 지역사회 감염 등의 감염경로가 배제되었고, 발병 전 2주 동안 연속하여 가정 내 거주한 경우

출처 : WHO Legionella and Prevention of Legionellosis, 2007

## 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 및 시행령

### [감염병의 예방 및 관리에 관한 법률]

#### 제49조(감염병의 예방조치)

제1항 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 감염병을 예방하기 위하여 다음 각 호에 해당하는 모든 조치를 하거나 그에 필요한 일부 조치를 하여야 한다.

제13호 감염병병원체에 오염된 건물에 대한 소독이나 그 밖에 필요한 조치를 명하는 것

#### 제51조(소독 의무)

제2항 공동주택, 숙박업소 등 여러 사람이 거주하거나 이용하는 시설 중 대통령령으로 정하는 시설을 관리·운영하는 자는 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 감염병 예방에 필요한 소독을 하여야 한다.

### [감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 시행령]

제24조(소독을 하여야 하는 시설) 법 제51조제2항에 따라 감염병 예방에 필요한 소독을 하여야 하는 시설은 다음 각 호와 같다.

1. 「공중위생관리법」에 따른 숙박업소(객실 수 20실 이상인 경우만 해당한다), 「관광진흥법」에 따른 관광숙박업소
2. 「식품위생법 시행령」 제21조제8호(마목은 제외한다)에 따른 식품접객업 업소(이하 “식품접객업소”라 한다) 중 연면적 300제곱미터 이상의 업소
3. 「여객자동차 운수사업법」에 따른 시내버스·농어촌버스·마을버스·시외버스·전세버스·장의자동차, 「항공법」에 따른 항공기와 공항시설, 「해운법」에 따른 여객선, 「항만법」에 따른 연면적 300제곱미터 이상의 대합실, 「철도사업법」 및 「도시철도법」에 따른 여객운송 철도차량과 역(驛舍) 및 역 시설
4. 「유통산업발전법」에 따른 대형마트, 전문점, 백화점, 쇼핑센터, 복합쇼핑몰, 그 밖의 대규모 점포와 「전통시장 및 상점가 육성을 위한 특별법」에 따른 전통시장
5. 종합병원·병원·요양병원·치과병원 및 한방병원
6. 「식품위생법」 제2조제12호에 따른 집단급식소(한 번에 100명 이상에게 계속적으로 식사를 공급하는 경우만 해당한다)
- 6의2. 「식품위생법 시행령」 제21조제8호마목에 따른 위탁급식영업을 하는 식품접객업소 중 연면적 300제곱미터 이상의 업소
7. 「건축법 시행령」 별표 1 제2호라목에 따른 기숙사
- 7의2. 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」 별표 2 제8호가목에 따른 합숙소(50명 이상을 수용할 수 있는 경우만 해당한다)
8. 「공연법」에 따른 공연장(객석 수 300석 이상인 경우만 해당한다)
9. 「초·중등교육법」 제2조 및 「고등교육법」 제2조에 따른 학교
10. 「학원의 설립·운영 및 과외교습에 관한 법률」에 따른 연면적 1천제곱미터 이상의 학원
11. 연면적 2천제곱미터 이상의 사무실용 건축물 및 복합용도의 건축물
12. 「영유아보육법」에 따른 어린이집 및 「유아교육법」에 따른 유치원(50명 이상을 수용하는 어린이집 및 유치원만 해당한다)
13. 「주택법」에 따른 공동주택(300세대 이상인 경우만 해당한다)

부록7. 시도 보건환경연구원 연락처

시도 보건환경연구원 레지오넬라 검사 관련 연락처

(2016년 7월 현재 기준)

시도	인체검체			환경검체		
	담당부서	전화번호	팩스	담당부서	전화번호	팩스
서울특별시	감염병검사팀	02-570-3461	02-570-3418	감염병검사팀	02-570-3460	02-570-3418
부산광역시	미생물팀	051-309-2826	051-309-2829	미생물팀	051-309-2826	051-309-2829
대구광역시	역학조사과	053-760-1252	053-760-1257	미생물과	053-760-1227	053-760-1333
인천광역시	질병조사과	032-440-5434	032-440-8797	미생물과	032-440-5442	032-440-5492
광주광역시	질병조사과	062-613-7632	062-613-7549	질병조사과	062-613-7632	062-613-7549
대전광역시	질병조사과	042-870-3381	042-270-6749	미생물과	042-270-6782	042-270-6749
울산광역시	미생물과	052-229-5223	052-229-5219	미생물과	052-229-5223	052-229-5219
경기도	감염병조사팀	031-250-2646	031-250-2527	미생물팀	031-250-2543	031-250-2605
경기북부	미생물검사팀	031-8030-5923	031-8030-5929	미생물검사팀	031-8030-5922	031-8030-5929
강원도	미생물과	033-248-6414	033-248-6500	미생물과	033-248-6414	033-248-6500
충청북도	미생물과	043-220-5927	043-220-5929	미생물과	043-220-5927	043-220-5929
충청남도	미생물검사과	041-635-6823	041-635-7941	미생물검사과	041-635-6823	041-635-7941
전라북도	미생물과	063-290-5228	063-290-5229	미생물과	063-290-5228	063-290-5229
전라남도	미생물과	061-240-5213	061-240-5220	미생물과	061-240-5213	061-240-5220
경상북도	미생물과	054-339-8133	054-339-8139	미생물과	054-339-8133	054-339-8139
경상남도	미생물역학과	055-254-2246	055-254-2249	미생물역학과	055-254-2246	055-254-2249
제주도	질병조사과	064-710-7512	064-710-7519	질병조사과	064-710-7512	064-710-7519

## 참고문헌

대한감염학회 (2014). 감염학, 478 ~ 486

대한감염학회 (2007). 감염학, 571 ~ 578

한우리 (2006). 의학 미생물학, 320 ~ 322

질병관리본부(2016) 법정감염병진단·신고기준 126~130

Archives, 9(2) (<http://www.eurosurveillance.org/em/v09n02/0902.221.asp>, accessed 13 July 2005).

Berendt RF (1980). Survival of *Legionella pneumophila* in aerosols: effect of relative humidity. *Journal of Infectious Diseases*, 141:689.

Disease ([http://www.ewgli.org/public\\_info/publicinfo\\_european\\_guidelines.asp](http://www.ewgli.org/public_info/publicinfo_european_guidelines.asp), accessed 13 July 2005).

EWGLI (European Working Group for Legionella Infections) (1999). Travel associated Legionnaires' disease in Europe: 1997 and 1998. *Eurosurveillance Monthly Archives*, 4(11), 120.124.

EWGLI (2001). Travel associated legionnaire' s disease in Europe in 1999. *Eurosurveillance Monthly Archives*, 6(4), 53.60.

EWGLI (2002). Launch of new European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated

EWGLI (2003). European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires'

EWGLI (2004a). Legionnaires' disease in Europe 2000.2002. *Epidemiology and Infection*, 132(3):417.424.

EWGLI (2004b). Travel associated Legionnaires' disease in Europe: 2002. *Eurosurveillance Monthly*

Hambleton P et al. (1983). Survival of virulent *Legionella pneumophila* in aerosols. *Journal of Hygiene (London)*, 90:451.460.

Joseph C (2002b). The risk of suffering from Legionnaires' disease whilst abroad. *Journal of the Royal Society of Health*, 122:6.7.

Legionnaires' Disease. Eurosurveillance Weekly, 6(27) (<http://www.eurosurveillance.org/ew/2002/020704.asp#1>, accessed 13 July 2005).

Rowbotham TJ (1998). Legionellosis associated with ships: 1977 to 1997. Communicable Disease and Public Health, 1(3):146.151.

Ricketts K, Joseph C (2004). Travel associated Legionnaires' disease in Europe: 2003. Eurosurveillance, 9:5.6.

Temeshnikova ND et al. (1996). The presence of Legionella spp in the water system of ships. In: Proceedings of the 11th meeting of the European Working Group on Legionella Infections, Norway, June 1996

WHO 2007. Legionella and the prevention of legionellosis

Woodhead & Macfarlane, 1987; Stout & Yu, 1997; Yu, 2000; Akbas & Yu, 2001; Mulazimoglu & Yu, 2001

(28159) 충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187 오송보건의료행정타운내  
질병관리본부

감염병관리과

TEL : 043)719-7121~8

FAX : 043)719-7139

감염병감시과

TEL : 043)719-7165, 7171

FAX : 043)719-7188, 7189

결핵·호흡기세균과

TEL : 043)719-8314

FAX : 043)719-8349