

# 감염병 역학

한림대학교 사회의학교실

김동현

# 감염병과 전염병

---

- 감염병(Infectious disease)

원충, 곰팡이, 세균, 바이러스, 프리온 등의 병원체 및 그 독소가 감수성이 있는 사람에게 전파되어 발생하는 질환

- 전염병 (Communicable Disease)

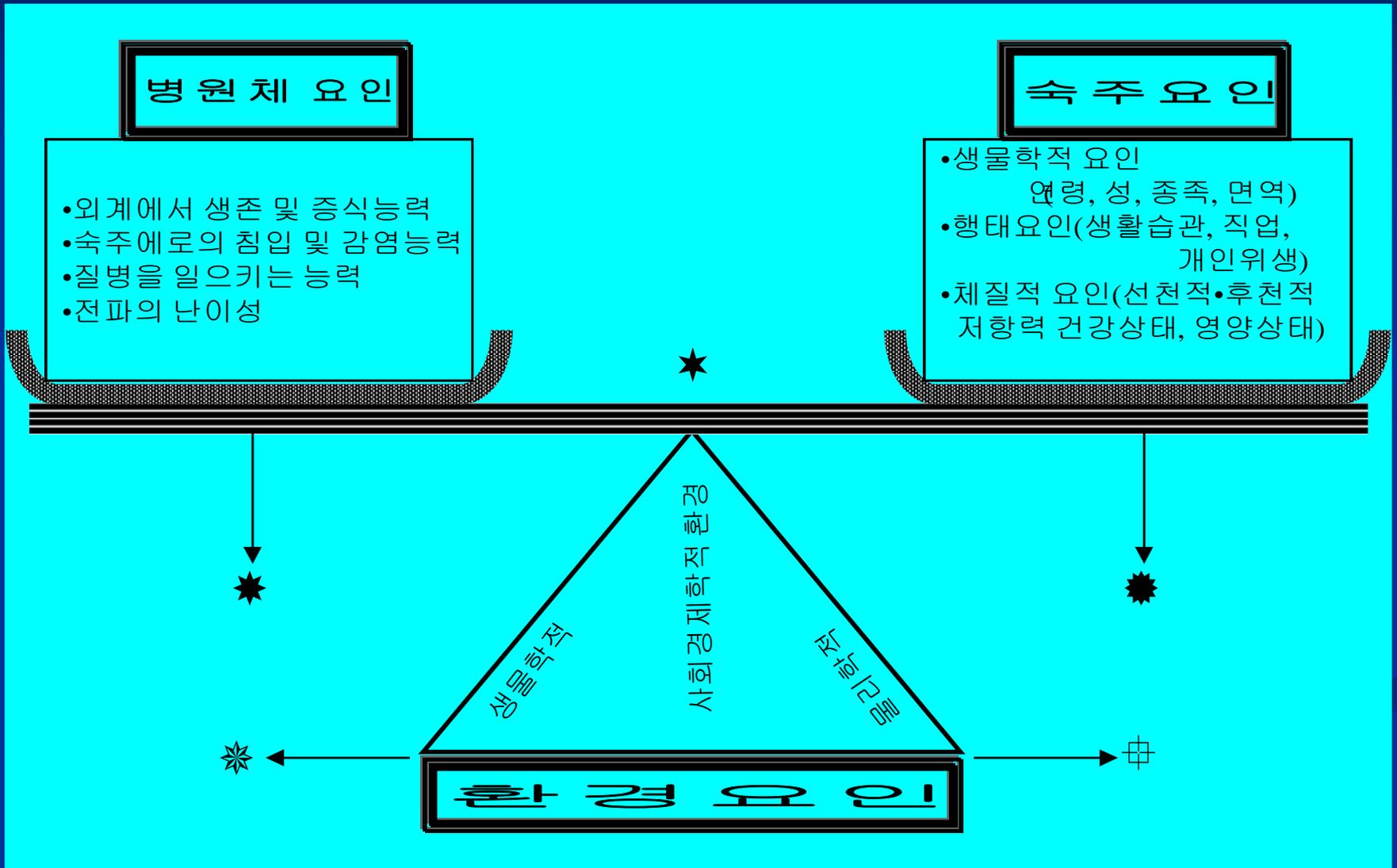
감염병 중에서도 전염력이 강하여 많은 사람들에게 쉽게 번지거나 치명률이 높아 보건학적 조치를 요하는 질병

# 감염병의 생태학적 개념

---

- 종의 영속을 위한 투쟁의 과정
- 생태계의 평형유지

# 감염병 발생기전



# 역학적 변천설(Omran)

---

역질과 기근의 시대



범 유행감축기



만성질환의 시대

신종 및 재출현  
전염병

이중질병부담(double burden of disease)의 시대

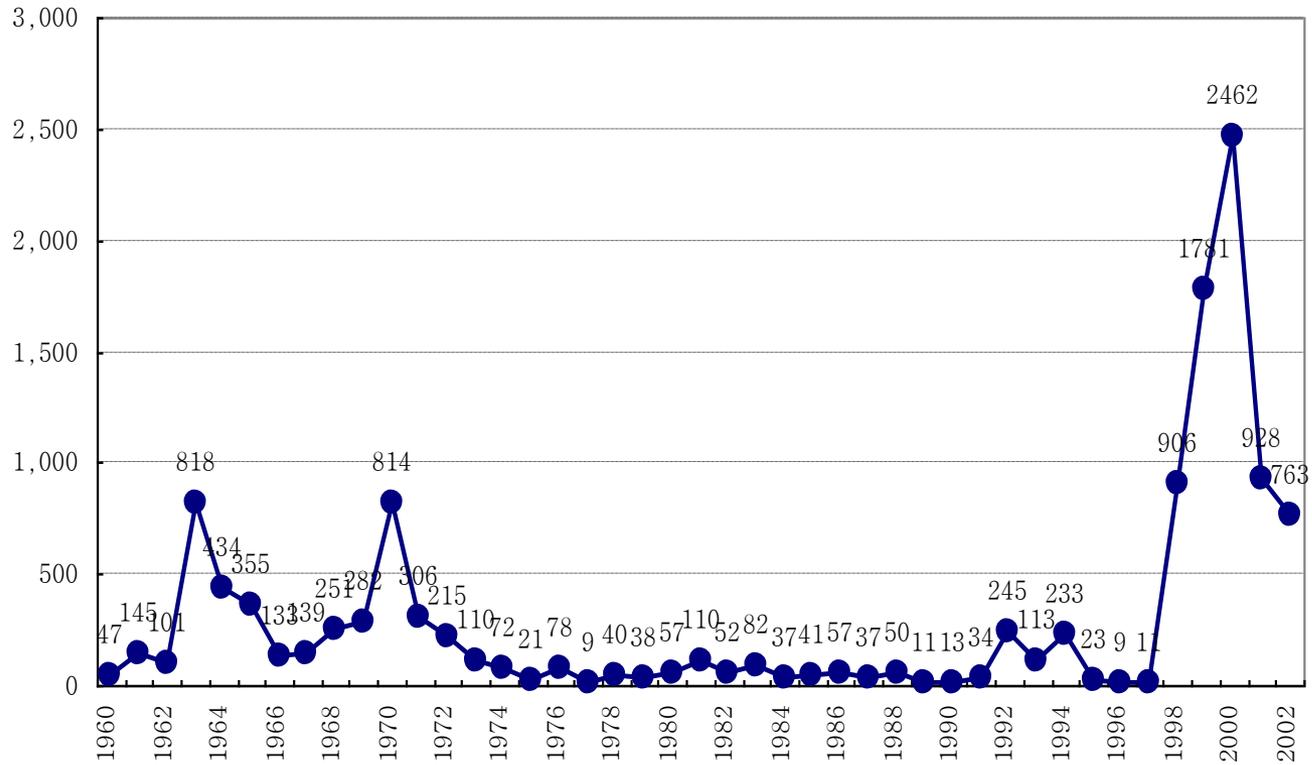
# 최근 우리나라의 감염병 유행 특징

---

- 후진국형 전염병의 재유행
  - 수인성, 식품매개성 전염병
  - 백신으로 예방가능한 질환(VPD)
- 말라리아의 재유행
- 신종전염병의 유행(우려)/생물테러
- 에이즈환자 증가 가속화

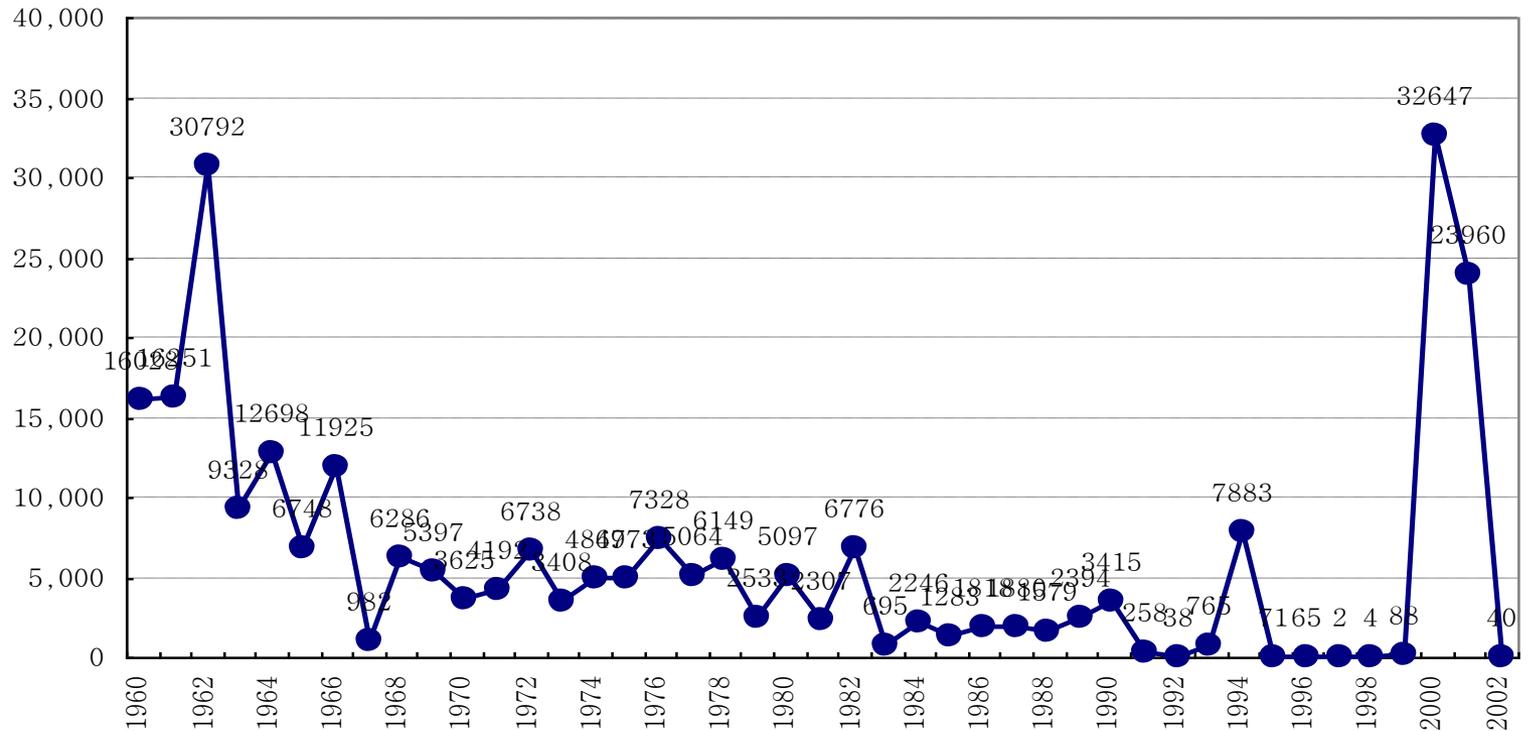
# ■ 세균성 이질

세균성 이질 (case)

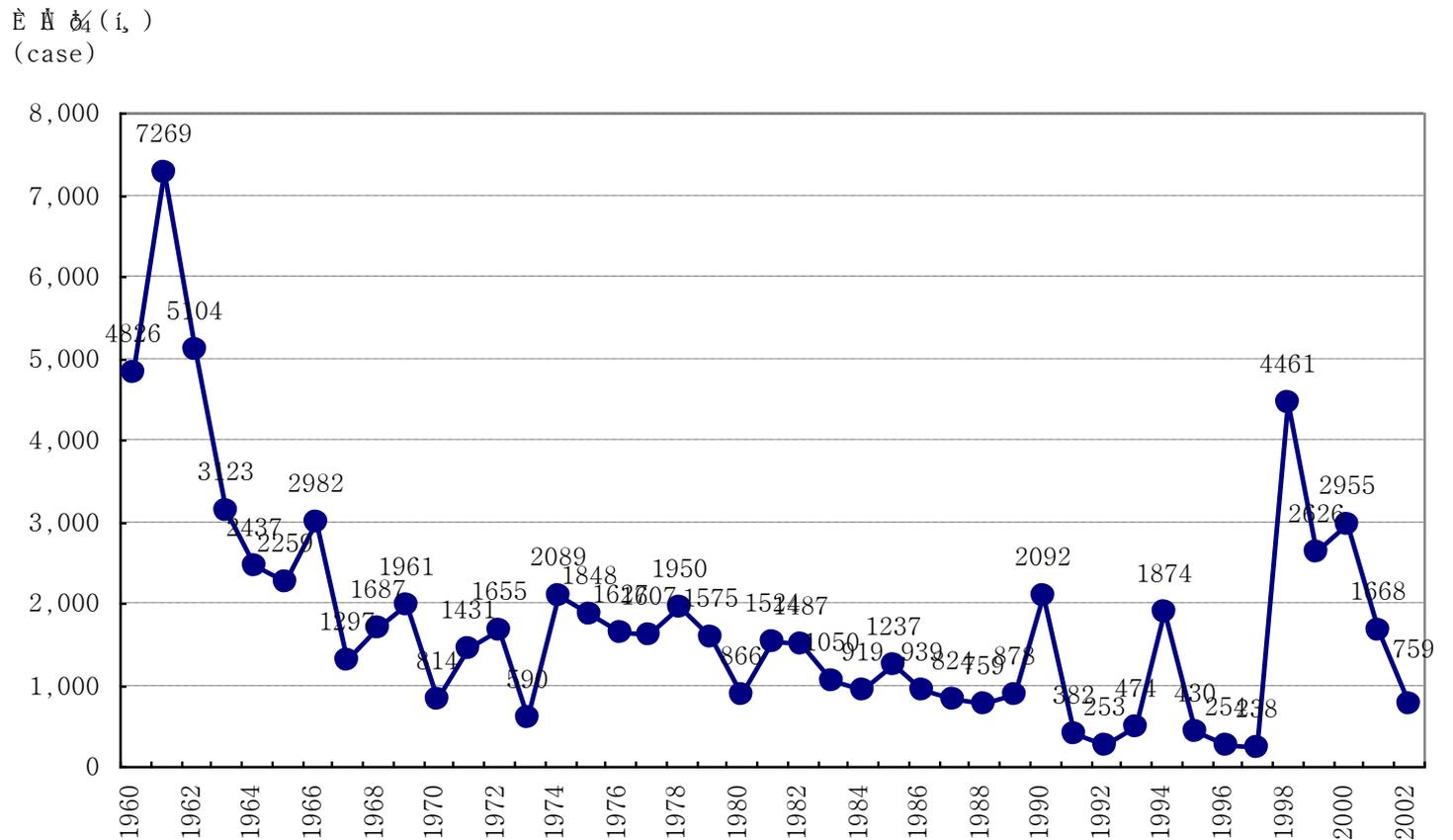


# 인구

인구 (i, )  
(case)

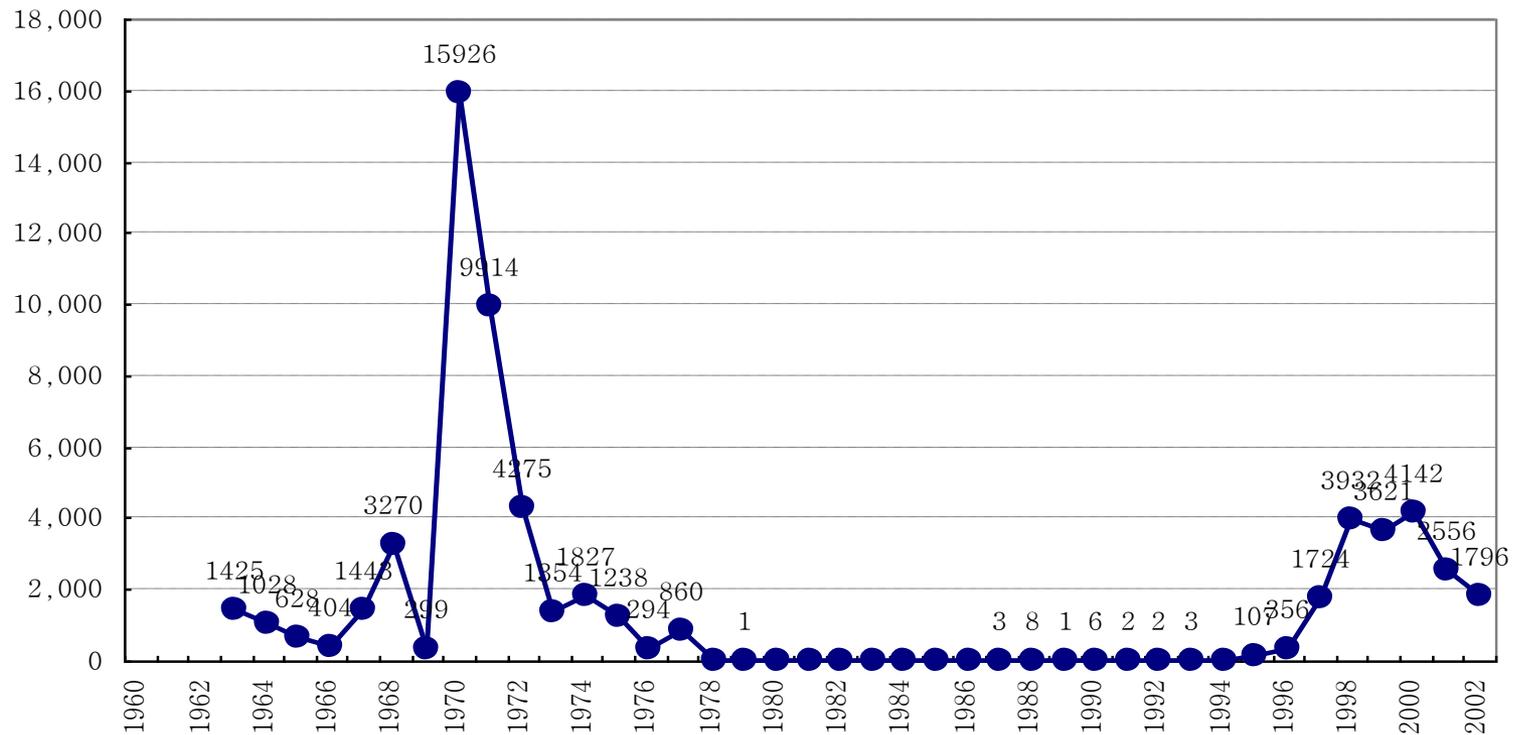


# ■ 유행성이하선염

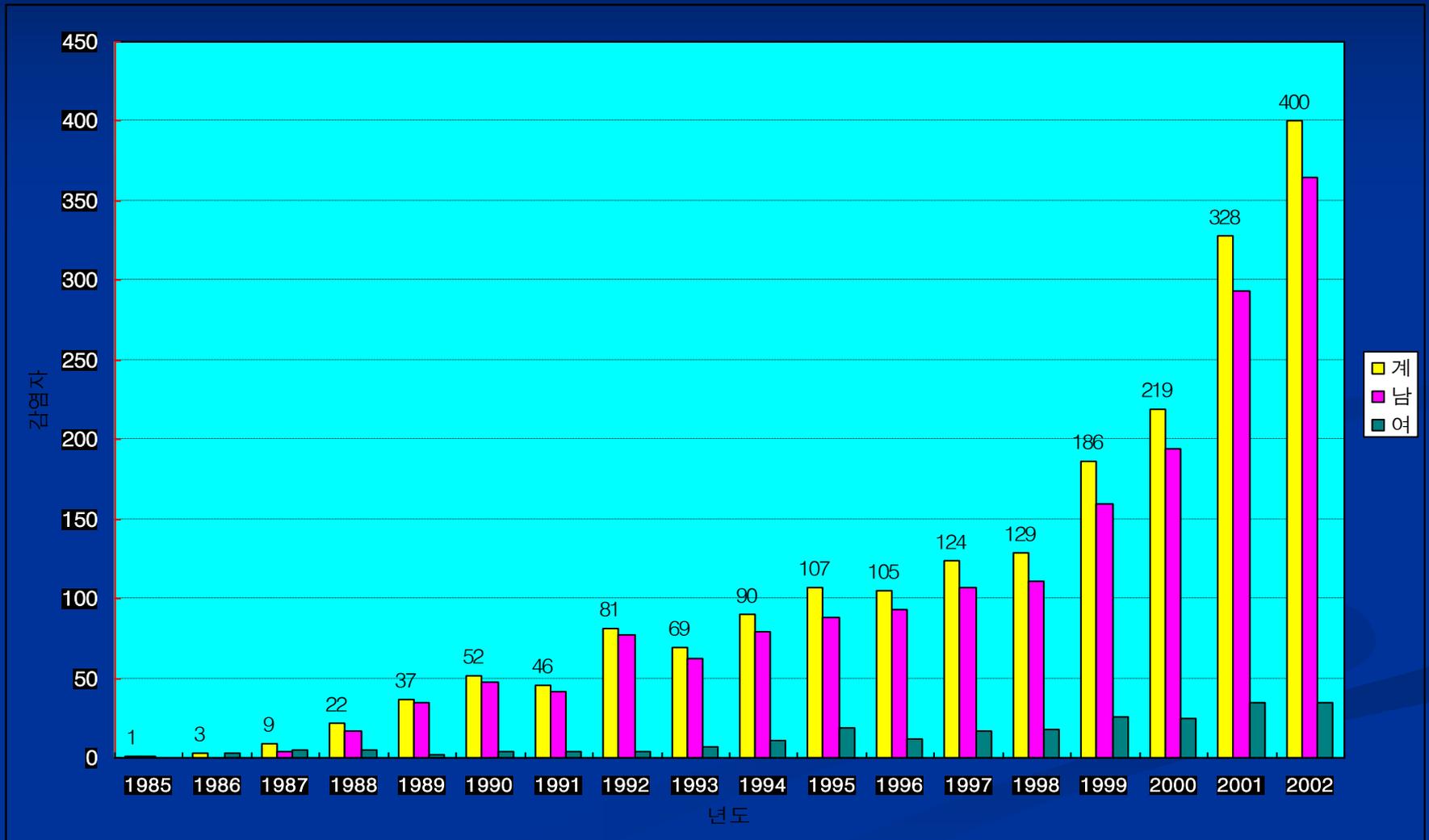


# ■ 말라리아

말라리아 발생 건수 (case)



# ■ 에이즈 발생 추세



# 신종 및 재출현 전염병의 발생원인

---

- 항공여행의 증가
- 교역의 증가 및 단체급식의 일반화
- 인구의 과밀화 및 도시화
- 분쟁, 재해, 기근
- 난개발로 인한 동물 등의 서식환경 변화
- 마약, 동성애 등 인간의 행태변화
- 병원체 자체의 적응, 진화
- 전염병 관리체계의 이완

# 전염병 관리체계의 강화

---

- 세계보건기구
  - 전염병 감시조직의 신설
  - 연구와 예방활동의 연계
- 미국 CDC
  - 전염병 감시 및 즉각적 대응 강화
  - 실용적 연구의 활성화
  - 하부기반 및 인력훈련 강화
- 대만(1999), 필리핀(1999), 중국(2002)  
영국(2003), 한국(2004) 등 CDC발족

# 감염병 역학 총론

# 감염병의 자연사 - 숙주의 반응

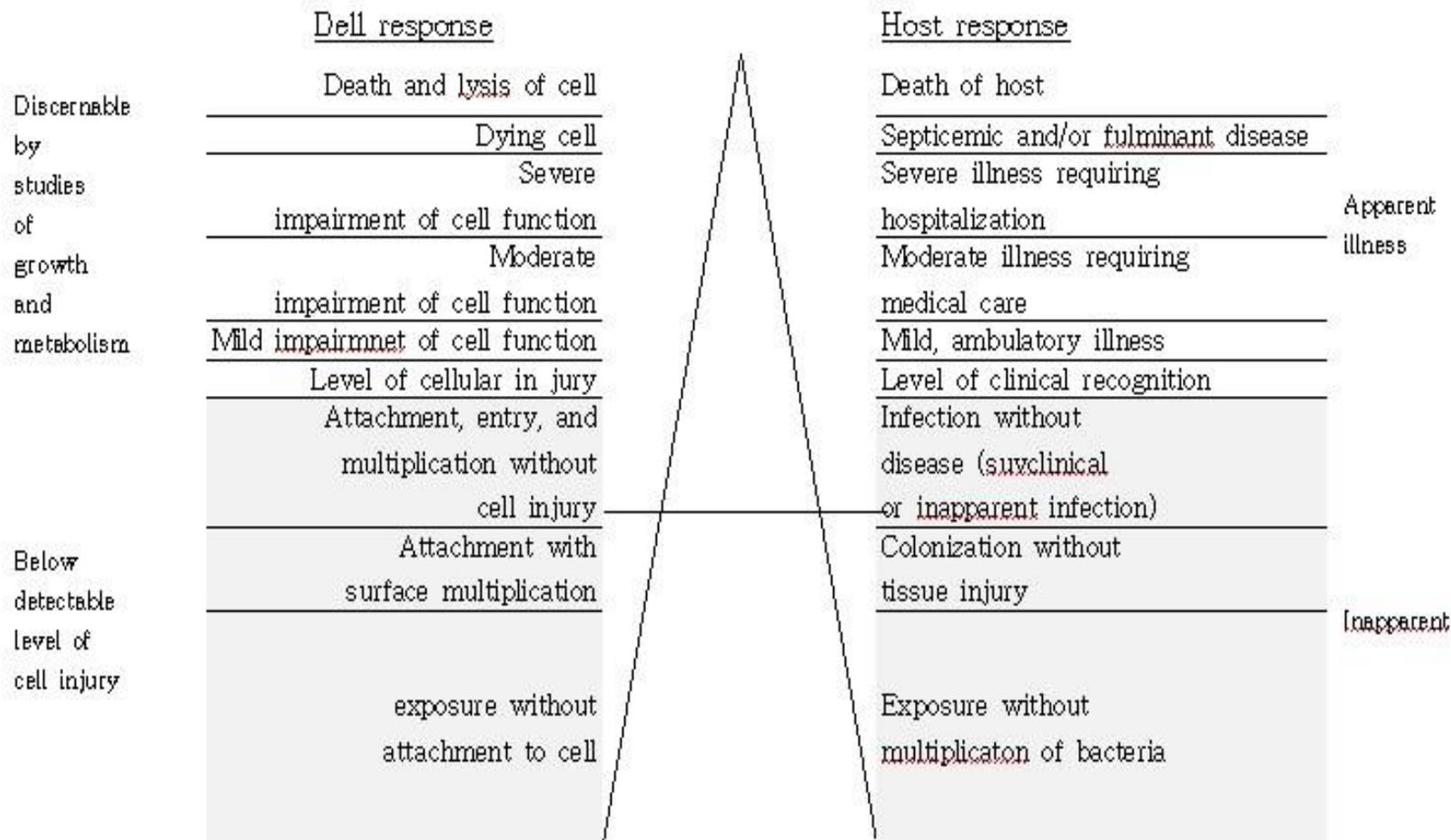


Figure 3. Biological spectrum of response to bacterial infection at the cellular level (*left*) and of the intact host (*right*).

# 감염병의 자연사 - 병원체

종류	전염병
동물성 기생충	말라리아, 아메비아시스, 각종 기생충 질환
스피로헤타	매독, 렙토스피로시스
리케차	꾸꾸가무시병
진균	칸디디아시스 등 각종 진균증
박테리아	세균성이질, 장티푸스, 콜레라, 파라티푸스, 페스트, 장출혈성대장균감염증(제1군 전염병) 디프테리아, 백일해, 파상풍, 임질(제2군 전염병)
바이러스	홍역, 풍진, 유행성이하선염, 바이러스성 간염, 후천성 면역결핍증

- 병원성 (pathogenicity) : 발병자수 / 총 감염자수
- 독력 (virulence) : 중증환자 및 사망자수 / 총 발병자수
- 전염성 (infectivity)
- 배출경로, 침입구, 숙주체내 생존기간, 외계에서의 저항성, 침입균량

# 숙주와 병원체의 상호작용

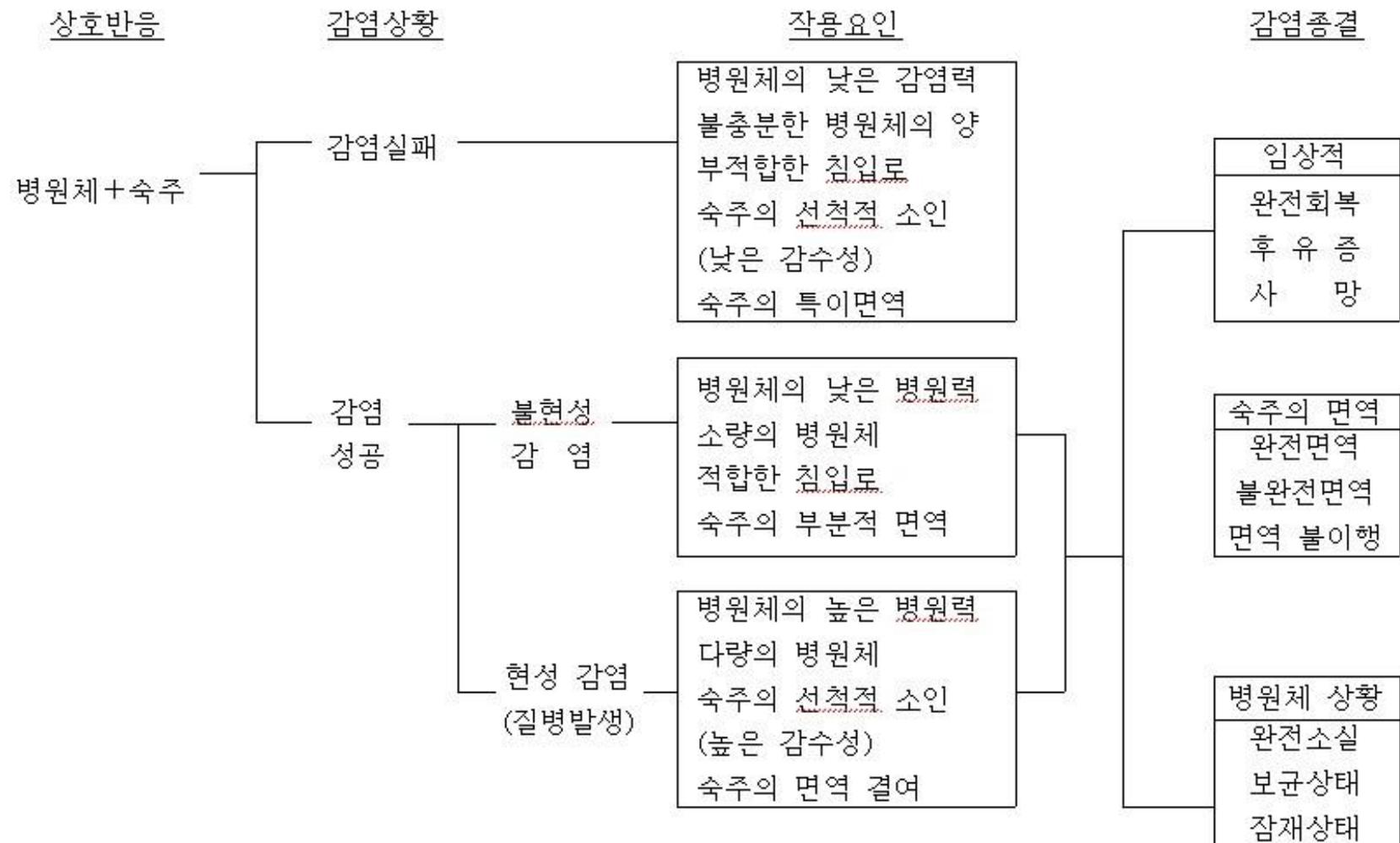


그림 29. 숙주와 병원체 접촉에 의한 상호반응의 속발성(續發性) 결과

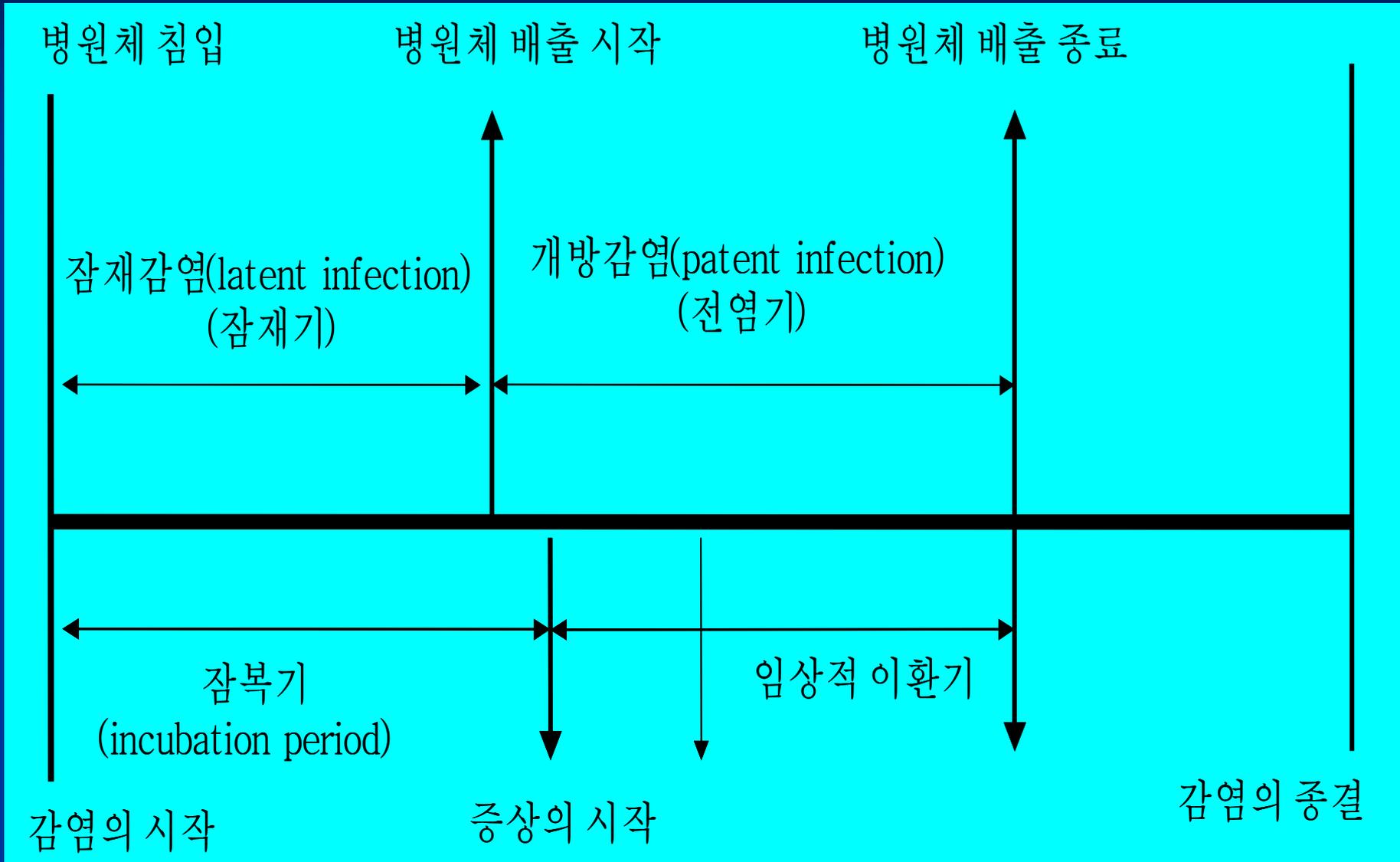
자료 : 김정순 저 역학원론

# 불현성 감염

---

- 감염이 매우 온화하여 보통 임상적 수단으로는 찾아낼 수 없고, 병원체 분리, 일정기간에 증가한 항체역가, 또는 피부 감작에 의한 피내 반응 양전화 등에 의해서만 확인  
(예:유행성이하선염의 경우 전체 환자의 1/3)
- 현성감염과 과정은 똑같이 진행되지만, 임상적 증상이 없는 상황으로 기동력도 정상이기 때문에 환자보다 전염병 유포에 더 큰 역할  
(예; 장티푸스, 세균성이질)
- 방어항체의 역가를 올려 면역을 부여하므로 지역사회 감염수성자 비율(집단면역수준)을 결정하는데 중요한 역할  
(예; A형 간염)

# 감염의 경시적 과정



# 잠복기 vs 세대기

---

## ■ 잠복기 (incubation period)

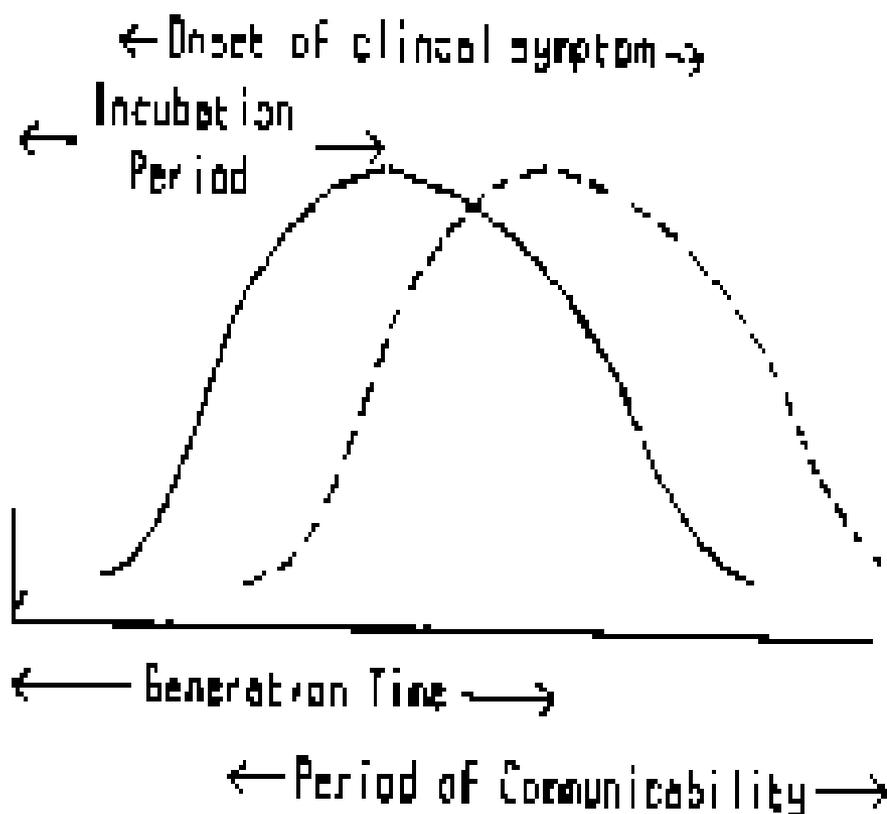
- 감염의 시초와 증상 발현사이의 시간적 간격
- 각 질병마다 특유의 잠복기
- 병원체의 증식속도가 좌우
- 사람에 따라 변이가 존재 - 대수정규분포

## ■ 세대기 (generation period)

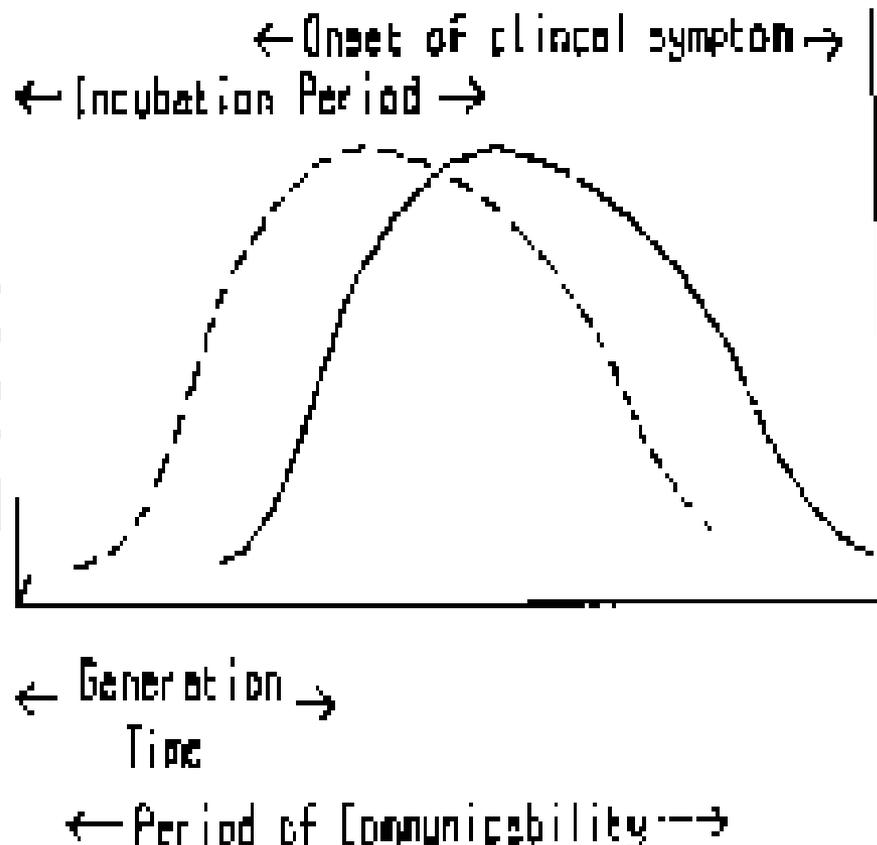
- 감염초기부터 최대감염력을 갖는 시기
- 역학적으로 잠복기보다 중요 : 전파예방의 열쇠
- 호흡기 및 소화기 질환의 세대기 특성

# 잠복기와 세대기

## Gastrointestinal Disease



## Respiratory Disease



# 보균자 (Carrier)

---

- 증상이 없으면서 감염성 병원체를 배설
- 건강보균자(healthy carrier)
  - B형 간염
- 잠복기보균자(incubatory carrier)
  - 호흡기 전파전염병
- 회복기 보균자(convalescent carrier)
  - 위장관전염병
- 만성보균자 (chronic carrier)
  - 장티푸스, B형간염, 결핵

# 병원체의 숙주 탈출과 자연에서의 생존

---

- 병원소(reservoir)

- : 병원체가 생활, 증식, 생존하여 전파될 수 있는 상태로 저장

- : 인간(현증환자, 무증상감염, 보균자), 동물(zoonoses), 토양, 모기

- 감염원(source of infection)

- : 병독전달의 수단

# 전염병의 분류/전파방법/

전파 방법	전염병
사람간 접촉에 의한 전파	홍역, 풍진, 볼거리, 디프테리아, 인플루엔자, 무균성 뇌막염, 결핵
식품, 식수에 의한 전파	장티푸스, 이질, 콜레라, 각종 식중독, A형간염, 장출혈성대장균감염증
곤충매개에 의한 전파	말라리아, 황열, 뎅기열, 일본뇌염, 쯤쯤기무시병,
동물에서 사람으로 전파	광견병, 탄저병, 브루셀로시스, 렙토스피라증
성적 접촉에 의한 전파	매독, 임질, 후천성면역결핍증

# 전염병 전파 방식 (1)

## ■ person to person spread

- 가장 단순하고, 원시적
- 호흡기 분비물 : 홍역
- 간접적 접촉 : 세균성 이질(파리)
- 인구밀도, 위생상태, 인구내 감수성자의 비율에 의해 결정

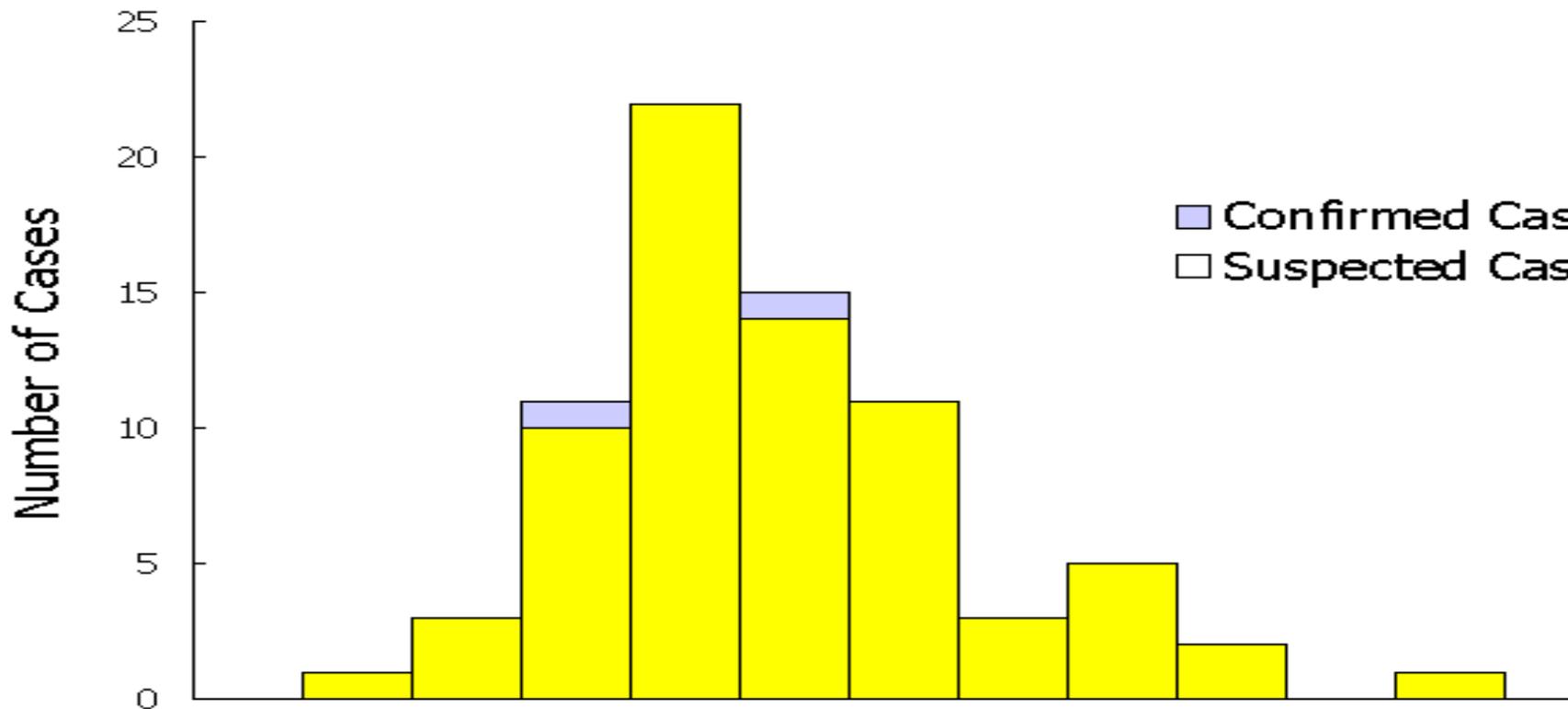
## ■ 공동 매개 전파

- 물, 우유, 조개류, 음식 등의 공동매개물의 존재, 또는 개입에 의해 일어남
- 대부분이 소화기계 세균성 감염, 아메바성 이질, 연쇄상구균 인후통
- 단일폭로에 의한 경우
  - : 폭발적, 특정음식에 폭로된 집단에 한정, 2차감염이 드물다
  - : 환자유행곡선은 잠복기 곡선과 유사
- 계속적 폭로에 의한 경우
  - : 폭로요인과 폭로량에 따라 환자 발생 분포곡선이 결정

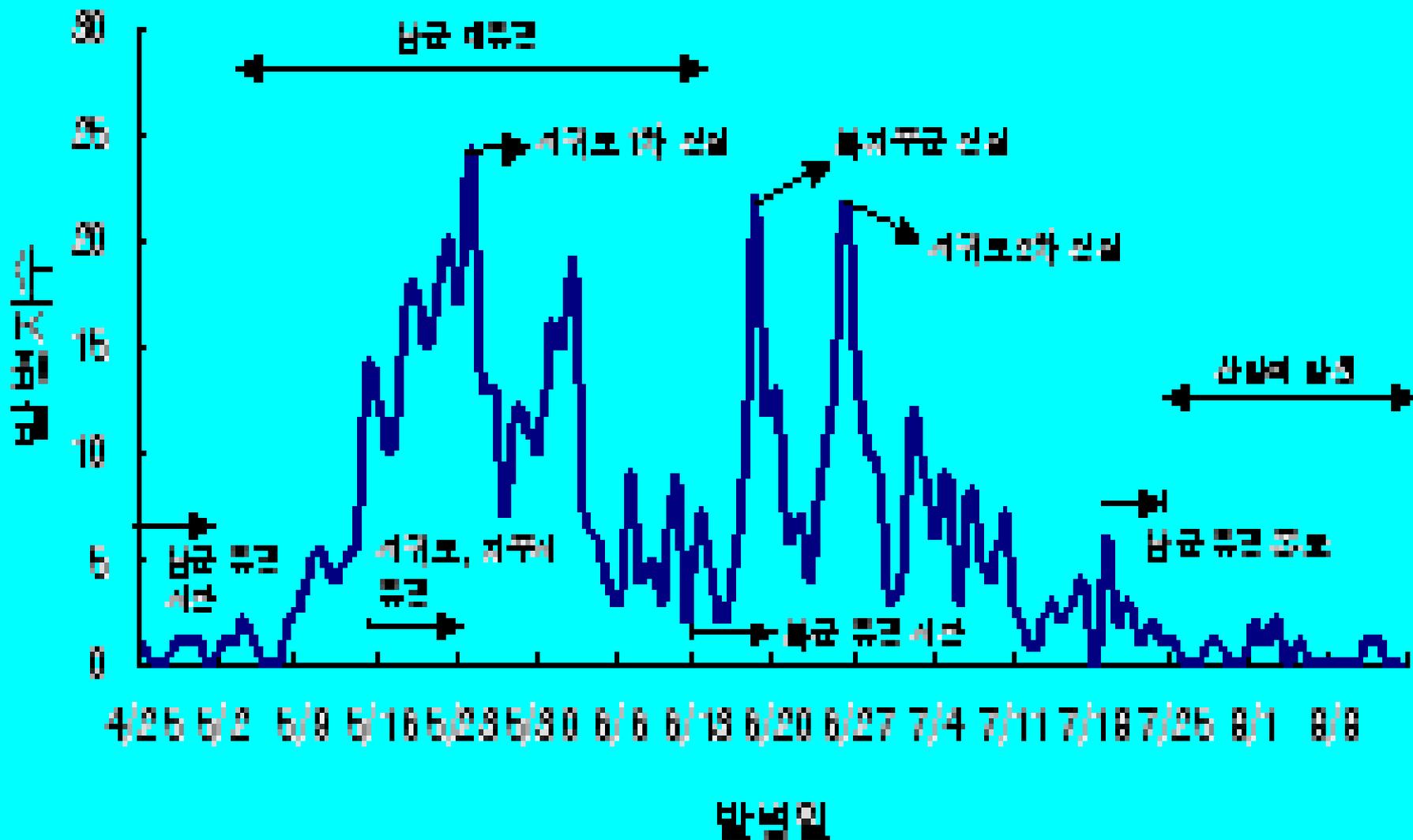
# 전염병 전파 방식 (2)

- 기타 척추, 무척추 동물을 통한 전파
  - 사람의 감염은 병원체의 정상적 생활환에서 벗어난 우연감염
  - 사람이 정상숙주가 아닌 경우가 대부분으로 치명적
  - 지리적 분포는 정상숙주가 되는 특정 척추동물 및 무척추동물의 분포와 일치
  - 계절적 분포는 매개동물의 활동, 밀도와 일치
  - 말라리아, 일본뇌염, 탄저병
- 전파 관련 지표
  - 발병률(attack rate) : 급성 집단발병에서의 발생률
  - 2차 발병률 : 특정 질병에 감수성이 있는 사람이 초감염자(index case)와 접촉하여 그 질병이 발생하는 비율. 전염병의 강도나 분포의 크기를 측정하는 데 사용
  - 치명률 : 해당 질병에 이환된 사람 중에서 그 질병으로 인해 사망할 비율. 그 질병의 위중도를 나타냄

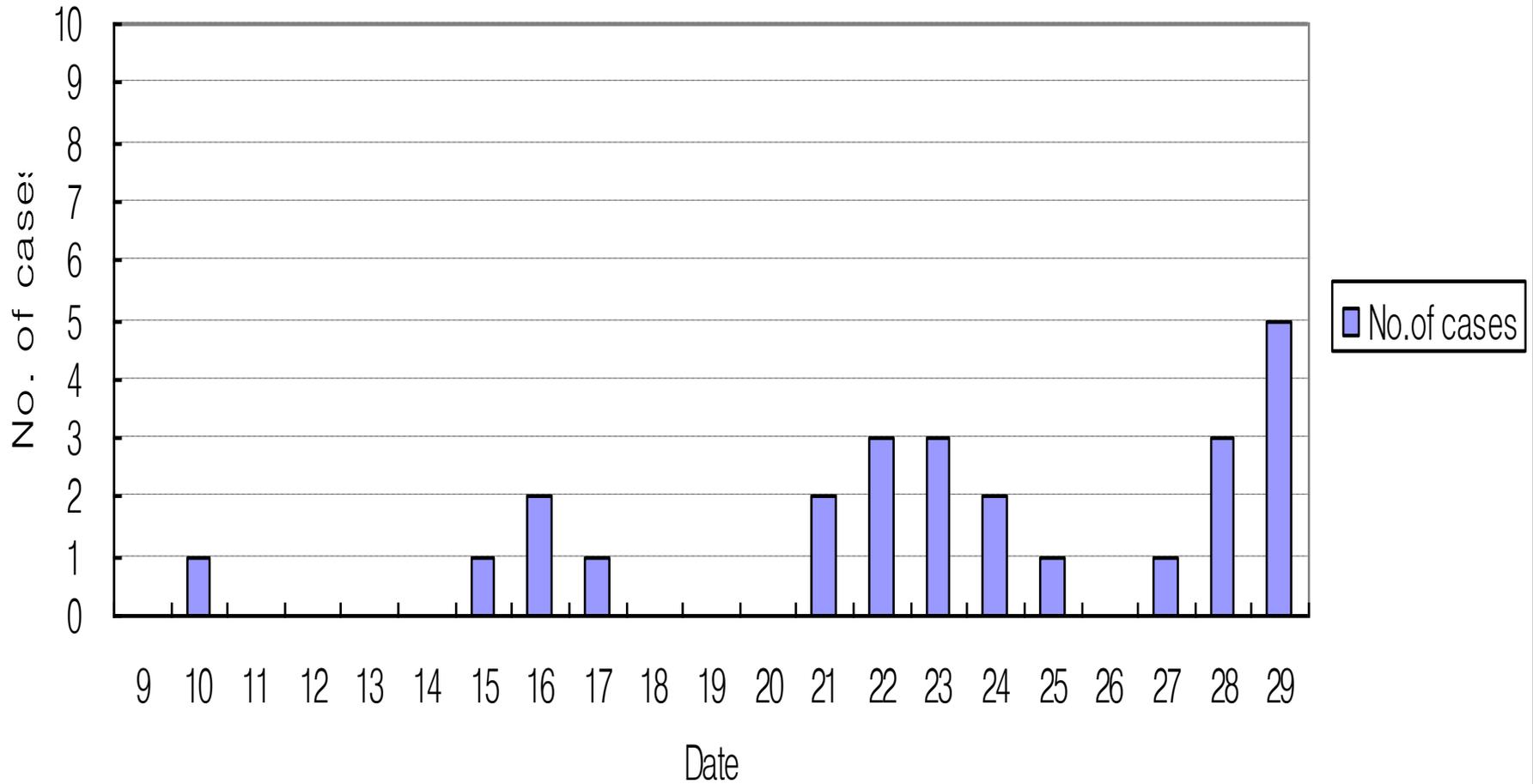
# 공통매개물 유행(점유행)



# 공통매개물 유행(연속폭로유행)



# 점진형 전파



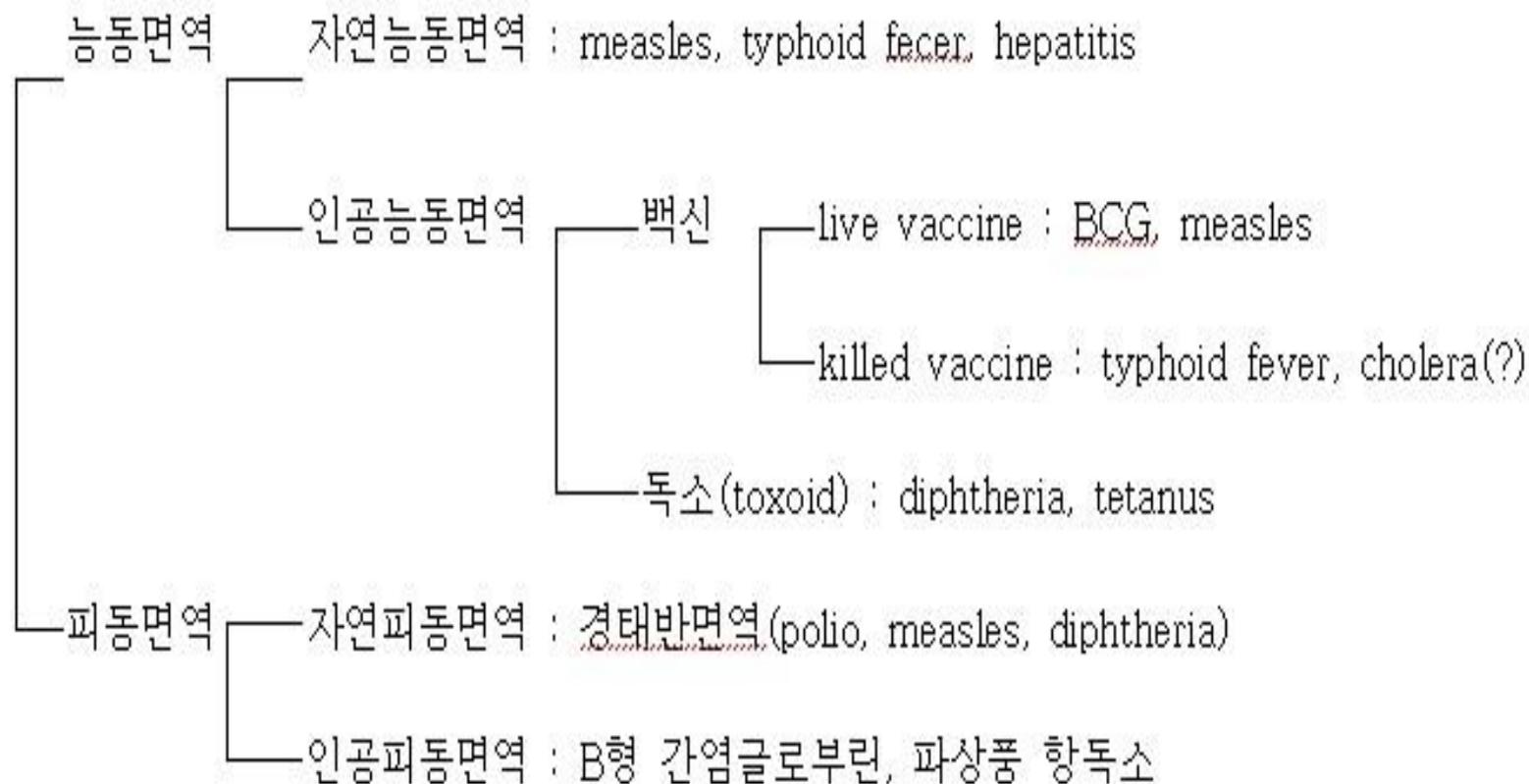
# 감염병 관리

# 감염병 관리 기본 원칙 (1)

- 감염병 자연사의 특징
  - 질병경과가 동적
  - 인체에 침입하기 전 일정한 과정을 거쳐야 한다
  - 발병에 관여하는 요소가 많다 : 병원소, 전파경로, 인체의 면역수준
  - 발병 후에도 많은 요인이 관여
  - 환자에 대한 치료가 또 다른 질병의 예방이 된다
- 전반적 관리 방법
  - 1차 예방으로 전반적 건강증진
  - 보건교육, 개인위생의 향상, 영양증진, 사회경제적 수준의 향상, 정기적인 건강진단
- 세부적 관리 방법
  - 1) 면역 증강 방법(숙주저항의 증가)
    - 예방접종
    - 일반 건강상태의 유지(영양, 운동)

\* 집단면역

- 예방 접종



# 감염병 관리 기본 원칙 (2)

## 2) 질병전파를 막는 방역

- 환자 및 보균자의 신속한 발견과 항생제 치료

- 환자의 격리수용(Isolation)

1) 환자 발견시 부터 실시

2) 증상 소퇴시부터

콜레라, 발진티푸스 5일

황열 6일

디프테리아 7일

페스트, 장티푸스, 파라티푸스, 세균성이질 14일간 격리

3) 콜레라, 장티푸스, 세균성 이질, 파라티푸스, 페스트, 디프테리아는 격리 기간 만료 후 48 시간 간격으로 2회 이상 세균검사에서 음성일 경우 퇴원

- 접촉자에 대한 건강격리(검역, Quarantine)

: 콜레라(5일)

: 장티푸스(접촉자 격리는 불필요, 단 가족 내 접촉자는 24시간 간격 2회 분뇨검사 → 음식취급 제한)

: 페스트(chemoprophylaxis 후 7일)

# 감염병 관리 기본 원칙 (3)

---

- 화학적 예방치료(chemoprophylaxis)
  - : 콜레라(가죽접촉자, tetracycline),
  - : 말라리아(chloroquine, 유행지역을 떠난 뒤 6주까지)
  - : 렘토스피라증(doxycycline)
  
- 매개동물의 관리
  - : 장티푸스(파리), 렘토스피라증(쥐)

## 3) 병원체의 불활성화

- 물리적 소독
  - : 가열
  - : 냉장/냉동 보관
  - : 자외선 조사
- 화학적 소독
  - : 상수 및 하수의 염소 소독
  - : 살균소독제로 감염성 물질의 소독

# 법정 전염병 분류기준

(전염병 예방법)

제1군 전염병 : 전파속도가 빠르고 국민건강에 미치는 위해정도가 너무 커 발생 또는 유행 즉시 방역대책을 수립

제2군 전염병 : 예방접종을 통하여 예방 또는 관리가 가능하여 국가예방접종사업의 대상이 되는 전염병

제3군 전염병 : 간헐적으로 유행할 가능성이 있어 지속적으로 발생을 감시하고 예방대책의 수립이 필요한 전염병

제4군 전염병 : 국내에서 새로 발생한 신종전염병증후군, 재출현전염병 또는 국내 유입이 우려되는 해외유행전염병으로서 방역대책의 긴급한 수립이 필요하다고 인정되어 보건복지부령이 정하는 전염병

지정 전염병 : 제1군 내지 제4군 전염병 외에 유행여부의 조사를 위하여 감시활동이 필요하다고 인정되어 보건복지부장관이 지정하는 전염병

	제1군	제2군	제3군	제4군	지정
특성	발생 즉시 환자격리 필요 (6종)	예방접종대상 (9종)	모니터링 및 예방홍 보 중점 (18종)	방역대책 긴급수립 (15종)	유행여부 조사, 감시 (9종)
질 환	콜레라 페스트 장티푸스 파라티푸스 세균성 이질 장출혈성대장 균 감염증	디프테리아 백일해 파상풍 홍역 유행성이하선염 풍진 폴리오 B형 간염 일본뇌염	말라리아, 결핵 한센병, 성병, 성홍 열 수막구균성수막염 레지오넬라증 비브리오패혈증 발진티푸스, 발진열 쯔쯔가무시증 렙토스피라증 브루셀라증, 탄저, 공 수병, 인플루엔자 신증후군출혈열 후천성면역결핍증	황열, Dengue열 마버그열 에볼라열, 라싸열 리슈마니아증 바베시아증 아프리카수면병 크립토스포리디움증 주혈흡충증 요우스, 핀타, 두창 보툴리누스중독증 SARS	A형 간염 C형 간염 반코마이신내성 황색포도상구균 감염증(VRSA) 샤가스병 광동주혈선충증 유극악구충증 사상충증 포충증 크로이츠펠트-야 곱병
신고	즉시	즉시	7일 이내	즉시	7일 이내

# 법정 전염병 환자 분류기준

---

- 환자(확진) : 전염병의 병원체가 인체내에 침입하여 증상을 나타내는 자로서 진단기준에 의한 의사의 진단 또는 보건복지부령이 정하는 기관의 실험실 검사를 통하여 확인된 자
- 의사환자 : 전염병병원체가 인체내에 침입한 것으로 의심이 되나 진단기준에 의한 의사의 진단 또는 보건복지부령이 정하는 기관의 실험실검사를 통하여 확인되기 전단계의 자
- 병원체보유자 : 임상적인 증상은 없으나 전염병병원체를 보유하고 있는 자

# 전염병 신고

- 환자 소재지 관할 보건소장에 신고
- 의사, 한의사
- 기타 신고자 : 제1군 전염병(의사환자, 병원체 보유자 포함)만 해당함
  - . 세대를 같이 하는 호주 또는 세대주, 가족
  - . 다수인이 집합하는 장소에 있어서는 그 기관의 장, 관리인, 경영자 또는 대표자
  - . 육.해.공군 소속 부대에 있어서는 그 소속부대의 장
- 낮은 신고율

## : 의료진

- 1) 신고 뒤의 행정절차가 복잡
- 2) 오진의 가능성
- 3) 환자의 privacy 에 대한 고려
- 4) 신고절차의 번거로움
- 5) 신고해도 당국으로부터 적극적 조치가 없다
- 6) 신고 안 해도 환자치료에 지장이 없다

## : 환자 가족

- 1) 신고는 의사나 의료기관의 의무
- 2) 신고의무에 대한 무지
- 3) 환자의 격리 기피

# 전염병 표본 감시 (Sentinel surveillance)

---

- 전수(全數)보고가 어렵거나(B형간염, 인플루엔자, 성병), 전염병 관리를 위해 조기발견이 매우 중요한 질환(인플루엔자, 해외유행전염병)에 대해서 일부 표본감시의료기관을 중심으로 전염병 발생 상황을 지속적으로 감시, 분석하는 전염병 감시 방법

# 유행의 정의

---

- 일정한 기간 및 장소에서의 전염병 발생이 통상적인 수준보다 증가된 경우
- 전염병의 발생 수준 및 양상에 따른 구분
  - Endemic disease(풍토병)
  - Epidemic disease(유행병)
    - Pandemic(범유행)

# 관리대상 전염성 질환 및 근거

---

- 전염병예방법: 법정 및 지정 전염병
  - 제1군 전염병(6종, 발생 즉시 격리 필요)
  - 제2군 전염병(9종, 예방접종 대상 질병)
  - 제3군 전염병(18종, 모니터링 및 예방)
  - 제4군 전염병(15종, 방역 대책 긴급 수립)
  - 지정 전염병(9종, 유행 여부 감시 및 조사)

# 관리대상 전염성 질환 및 근거

---

- 검역법: 검역 전염병
  - 콜레라, 페스트, 황열 등 3종
- 후천성면역결핍증예방법
  - 제3군 법정 전염병에 속함
- 결핵관리법
  - 제3군 법정 전염병에 속함