

# 항생제 내성

세계는 단순 감염으로도 사망에 이르는 '항생제 불용 시대'에 들어서고 있다. 영국 정부가 발표한 「항생제 내성 보고서」는 매년 70만 명이 내성균에 의해 목숨을 잃고 있으며, 이대로라면 2050년경엔 그 수가 1,000만 명에 달할 것이라고 경고했다. 문제는 항생제의 오·남용과 신(新) 항생제 개발의 부진이다. 문제의 심각성을 인식한 각국 보건 당국은 2015년 세계보건 총회에서 '글로벌 항생제 내성 실행계획'을 채택하는 등 항생제 내성 대응에 다각적인 노력을 기울이기 시작했다.

## 항생제 불용 시대

조지 오스본(George Osborne) 영국 재무장관은 지난 4월 국제통화기금(IMF)에서 "국제사회가 획기적 조치를 취하지 않는다면 2050년경에는 항생제<sup>1)</sup> 내성으로 사망자가 연간 1천만 명에 이를 것"이라고 경고했다. 영국 정부가 경제전문가 짐 오닐(Jim O'Neill)에게 위탁한 「항생제 내성 보고서」에는 신세대 항생제가 개발되지 않는다면 2050년경엔 항생제 내성이 암보다 더 치명적인 위험이 될 것이며, 향후 35년간 세계 GDP의 3.5%에 해당하는 100조 달러의 경제적 손실이 초래될 것이라는 내용이 담겨 있다. 마가렛 찬 세계보건기구 사무총장은 2015년 세계보건총회에서 "세계는 단순 감염으로도 사망에 이르는 '항생제 불용(不用) 시대(post-antibiotic era)'에 들어서고 있다"며 국제사회의 즉각적인 대응을 촉구했다.

## 항생제 내성

인류 최초의 항생제인 페니실린을 발견한 공로로 1945년 노벨상을 받은 플레밍(Alexander Fleming) 박사는 수상 연설에서 페니실린의 오·남용이 페니실린 내성을 촉진하게 될 것을 경고하면서 항생제 사용에 도덕적 책임과 주의를 기울일 것을 당부했다. 실제로 1943년에 항생제로 도입된 페니실린은 1928년에 발견되었고 페니실린에 내성을 가진 포도상구균(penicillin-R Staphylococcus)은 1940년에 이미 등장했다. 그 이후로 테티실린(1960년), 반코마이신(1972년), 이미페넴(1998년), 덤토마이신(2003년) 등 여러 항생제가 등장했으나 이들에 대한 내성도 잇따랐다.

항생제 내성은 항생제를 사용하기 때문에 발생한다. 항생제에 노출된 미생물(박테리아, 진균, 바이러스, 기생충)이 자기복제 과정에서 내성을 갖는 형질을 선택하게 되고, 이렇게 생겨난 저항성 유전자를 다른 미생물에게 전달해 이들도 동일한 내성을 갖게 하는 것이다. 또한 여러 항생제가 동일한 성분을 공유하기 때문에 미생물이 한 항생제에 내성을 갖게 되면 동시에 다른 여러 항생제에도 내성을 갖게 된다. 항생제 사용이 항생제 내성을 일으키는 유일한 원인이므로 미생물이 항생제 내성을 갖게 되는 것은 막을 수 없는 자연 현상이지만, 문제는 항생제의 오·남용이 이 과정을 가속화하고 있다는 데 있다.

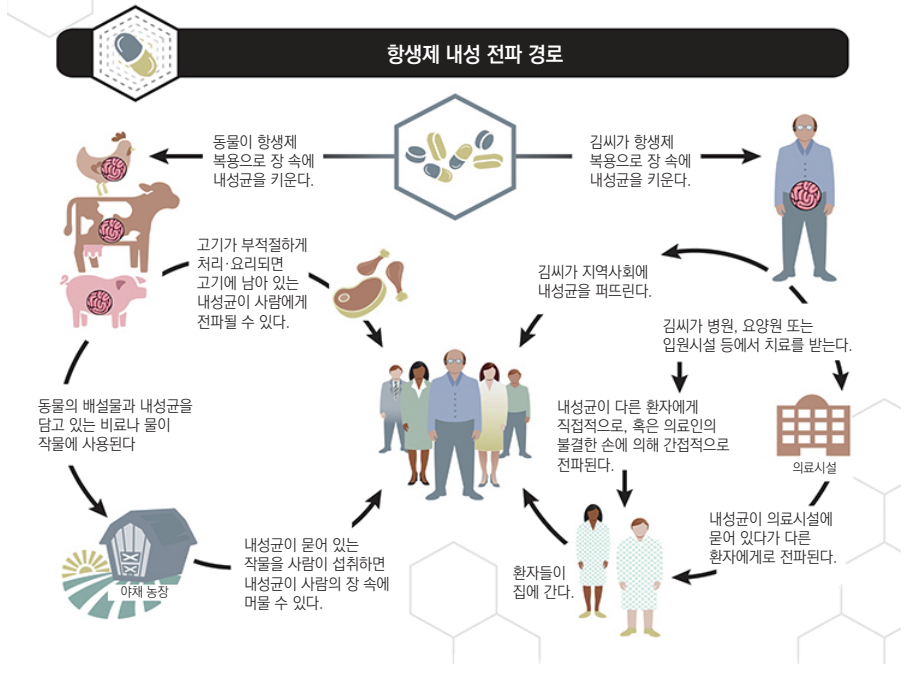
## 항생제 내성의 가속화

항생제 내성이 등장해 전파되는 주요 경로는 다음의 세 가지이다(그림 1 참조).

- 부적절한 처방. 항생제 처방의 약 50%는 부적절한 처방으로, 부적절한 처방이란 불필요한 처방, 부적절한 복용 기간 및 양을 말한다.
- 축산업을 중심으로 한 식품산업의 항생제 사용. 사람이 내성균이 들어 있는 고기 등을 섭취함으로써 항생제 내성이 사람에게 전파된다.

- 사람 대 사람 및 환경으로부터의 전파. 항생제 내성 확대의 주요한 원인 중 하나가 저항 유전자를 가진 세균이 사람에서 사람으로 전파되거나 불결한 환경으로부터 전파되는 경우이다.

그림 1 항생제 내성 전파 경로



주요 감염증의 항생제 내성 현황

| 박테리아 내성

- 임질(임균 감염증)에 사용하는 최종약제(3세대 세팔로스포린)에 대한 내성이 10개국에서 보고 되었으며, 현재 개발 중인 백신이나 치료제가 없기 때문에 임질은 곧 불치병이 될 수도 있다. 완치되지 못한 임질은 불임, 유해 임신(adverse pregnancy outcome), 신생아 시력상실 등을 일으킬 수 있다.
- 대장균(E. coli)으로 인한 요로 감염에 널리 사용되는 경구용 치료제 레바퀀(fluoroquinolones)에 대한 내성이 전 세계에 퍼져 있다.
- 황색포도상구균(MRSA) 같이 내성이 강한 균에 의한 병원 감염 및 지역사회 감염이 늘고 있다.
- 생명을 위협하는 장내 세균 감염증에 사용하는 최종 약제에 대한 내성이 세계 전역으로 퍼졌다.

| 결핵 내성

2013년 한 해에 전 세계적으로 48만 명의 다제내성결핵(MDR-TB) 감염자가 발생했다. 전 세계적으로 새로이 발생하는 결핵 건수의 3.5%와 치료된 결핵 건수의 20.5%가 다제내성결핵인 것으로 추정된다. 다제내성에 더해 플로로퀴놀론 항생제나 항결핵 주사제에 대한 내성을 보이는 광범위내성결핵(XDR-TB) 또한 100개국에서 발견되고 있다.

| 말라리아 내성

메콩경제권<sup>2)</sup>에서 열대열말라리아(P. falciparum) 다제내성(아르테미시닌 병용요법(ACTs) 내성 포함)이 등장한 것은 말라리아 퇴치를 위한 노력에 찬물을 끼얹는 위급한 문제이다. 말라리아의 치료·퇴치에는 항생제의 치료 효과에 대한 지속적 감시·관찰이 필수적이다.

임질에 사용하는 최종약제에 대한 내성이 10개국에서 보고되었으며, 현재 개발 중인 백신이나 치료제가 없기 때문에 임질은 곧 불치병이 될 수도 있다.

2013년 한 해에 전 세계적으로 48만 명의 다제내성결핵 감염자가 발생했다.

메콩경제권에서 열대열말라리아 다제내성이 등장한 것은 말라리아 퇴치를 위한 노력에 찬물을 끼얹는 위급한 문제이다.

에이즈바이러스약제 내성은 1차, 2차 항레트로바이러스의 치료 효과를 현저히 떨어뜨려 HIV 감염자의 목숨을 위협한다.

오늘은 이 보고서에서 항생제 내성의 급속한 확대를 막기 위한 조치로 '오진을 줄이기 위한 진단법 개선', '가축의 성장촉진제로서의 항생제 사용 중단', '감염병 예방을 위한 백신 활용 확대' 등을 제안했다. 아울러 그는 신 항생제의 개발에 8억~13억 달러의 기금을 조성할 것을 제안했다.

**| 에이즈바이러스(HIV) 내성**

에이즈바이러스약제 내성은 항레트로바이러스제를 복용 중인 에이즈 환자의 몸에서 에이즈 바이러스가 자기복제를 할 때 나타난다. 항레트로바이러스 치료가 확대될수록 에이즈바이러스 약제 내성도 확대되는 것이다. 2013년을 기준으로 전 세계적으로 1,290만 명의 HIV 감염자가 항레트로바이러스 치료를 받았다. 에이즈바이러스약제 내성은 1차, 2차 항레트로바이러스의 치료 효과를 현저히 떨어뜨려 HIV 감염자의 목숨을 위협한다.

**| 인플루엔자 내성**

2012년 기준으로 거의 모든 A형 인플루엔자 바이러스가 인플루엔자 예방에 자주 사용되는 약제인 애먼타딘과 리만타딘에 대한 내성을 보였다.

**대응 방안**

짐 오닐의 「항생제 내성 보고서」는 매년 70만 명이 내성균에 의해 목숨을 잃고 있으며, 이대로라면 2050년경엔 그 수가 1,000만 명에 달할 것이라고 밝혔다. 오늘은 이 보고서에서 항생제 내성의 급속한 확대를 막기 위한 조치로 '오진을 줄이기 위한 진단법 개선', '가축의 성장촉진제로서의 항생제 사용 중단', '감염병 예방을 위한 백신 활용 확대' 등을 제안했다. 아울러 그는 신 항생제의 개발에 8억~13억 달러의 기금을 조성할 것을 제안했다.

항생제 내성은 여러 요인이 얽혀 발생하는 만큼, 보건 당국의 개입만으로는 해결할 수 없는 복잡한 문제이다. 항생제 내성의 등장과 전파를 효과적으로 지연하기 위해서는 여러 이해관계자들의 협력과 개입이 필요한데, 이를 위해 세계보건기구는 일반인, 보건종사자 및 약사, 정책입안자 및 과학자와 산업 관계자에게 다음과 같이 권고하고 있다.

**| 일반인의 대응**

- 손 씻기를 실행하고, 인플루엔자, 로타바이러스(장염 유발) 같은 박테리아·바이러스에 감염된 환자와의 접촉을 삼가하며, 성병 감염을 막기 위해 콘돔을 사용한다.
- 예방 접종에 적극 참여한다.
- 공인 의료인으로부터 처방받은 경우에 한하여 항생제를 사용한다.
- 증세가 호전되어도 치료 기간(항바이러스제의 경우 평생일 수도 있음)이 종료될 때까지 항생제를 복용한다.
- 다른 사람에게 항생제를 나눠주지 않으며 유통기한이 지난 항생제를 사용하지 않는다.

**| 보건 종사자 및 약사**

- 병원과 진료소 등에서의 감염병 예방·관리를 강화한다.
- 반드시 필요한 경우에만 항생제를 처방·제공한다.
- 질병의 치료에 적합한 항생제를 처방·제공한다.

**| 정책입안자·과학자·산업 관계자**

- 항생제 내성의 범위와 원인에 대한 감시를 개선한다.
- 감염병 예방·관리를 강화한다.
- 약제의 적합한 사용을 규제·촉진한다.
- 항생제 내성의 부작용을 널리 알리고 일반인과 보건 종사자가 항생제 내성을 막기 위해 해야 할 일을 적극 홍보한다.
- 새로운 치료 옵션과 도구의 개발과 혁신을 확실하게 보상한다.
- (과학자·산업 관계자 포함) 새로운 백신, 진단법, 감염치료 옵션 및 치료 도구의 연구·개발 및 혁신을 촉진한다.

한편 2015년 세계보건총회는 항생제 내성에 대처하기 위한 국제적 공조를 목적으로 ‘글로벌 항생제내성 실행계획’을 채택했는데, 여기에는 다섯 가지 전략 목표가 제시되어 있다.

- 목표 1. 효과적인 커뮤니케이션, 교육, 훈련을 통해 항생제 내성에 대한 인식과 이해를 높인다.
- 목표 2. 항생제 내성 감시와 연구를 통해 항생제 내성에 대한 지식 및 데이터 기반을 강화한다.
- 목표 3. 효과적인 위생과 감염 예방 조치를 통해 감염 발생수를 줄인다.
- 목표 4. 사람과 동물에 대한 항생제 사용을 최적화한다.
- 목표 5. 지속 가능한 투자 전략을 개발하고 새로운 항생제, 진단 도구, 백신 및 기타 의료조치 개발에 대한 투자를 늘린다.

OECD 평균보다 50% 이상 많은 항생제가 처방되고 있는 우리나라에서는 내성균도 최근 7년간 최대 3배 이상 증가한 것으로 나타났다.

**한국의 항생제 내성**

OECD 평균보다 50% 이상 많은 항생제가 처방되고 있는 우리나라에서는 내성균도 최근 7년간 최대 3배 이상 증가한 것으로 나타났다. 지난 13일 보건복지부의 발표에 따르면 2014년 기준 한국의 항생제 사용량은 30.1 DDD(국민 1,000명 중 매일 항생제를 복용하는 사람 수)로 OECD 평균 21.1 DDD보다 50% 가까이 높았다. 이윤성 대한의학회 회장은 “잘못된 복용 습관, 효과가 강력한 항생제를 원하는 습성 등으로 인해 우리나라에 항생제가 남용되고 있다”고 지적했다.

정부는 지난 13일 보건, 농·축·수산, 식품, 환경 분야 전문가와 관계부처 고위공무원들이 참여하는 ‘국가 항생제 내성 관리대책 협의회’를 출범시켰으며, 다음달까지 3차례 회의를 통해 ‘2017년 ~ 2021년 국가 항생제 내성 관리대책’을 만들기로 했다.

**출처**

- “항생제 오남용 한국...국가가 나선다,” 매일경제, 2016.05.13.
- “Antimicrobial resistance,” WHO, April 2015
- “Global Action Plan on Antimicrobial Resistance,” WHO, 2015
- “Antimicrobial resistance a ‘greater threat than cancer by 2050’,” The Guardian, April 14, 2016
- “Antibiotic resistance is not theoretical: the threat is real and immediate,” The Guardian, March 11, 2016
- <http://www.cdc.gov>

1) 항박테리아제를 흔히 항생제로 부르지만 항균제(antimicrobials)를 항생제로 부르기도 한다. 항균제에는 항생제·항박테리아제(antibiotics), 항바이러스제(antivirals), 항진균제(antifungals), 구충제(antiparasitics)가 포함된다.  
 2) 태국, 미얀마, 라오스, 캄보디아, 베트남, 중국 운남성을 포함하는 6개국 공동개발사업 지역을 1992년부터 아시아개발은행이 메콩경제권(Greater Mekong Subregion)으로 부르고 있음.