

부산지역 하수에서 카바페넴 내성균 분리 및 특성조사 연구

I 연구목적 및 필요성

- 카바페넴은 그람 음성 및 그람 양성균에 효과적이며 다제내성이 의심되는 세균감염을 치료하기 위한 항생제로, 그 사용이 잦아짐에 따라 카바페넴에 내성을 가지는 카바페넴내성장내세균목(Carbapenem-resistant Enterobacterales, CRE)이 출현하였고, 그 중 카바페넴분해효소생성 장내세균(Carbapenemase-producing Enterobacterales, CPE)이 CRE 감염증 확산의 주원인으로 알려짐.
- 국내 CRE 감염증 발생이 매년 증가하는 경향을 보이며, 부산 또한 2017년 이후로 꾸준히 그 발생이 증가함.
- 하수 기반 감염병 감시는 특정 하수 유역 내 주민에 대한 정성적, 정량적 데이터를 얻기 위해서 하수 내의 바이오마커에 대한 분석을 기반으로 하는 새로운 역학으로, 해당지역 병원체 감염 정도의 중요한 지표가 될 수 있음. 따라서, 지역 주민들이 배출하는 하수에서 CPE 균을 분리하고 이를 임상데이터와 비교하여 부산의 CRE 감염증 예방 및 관리에 도움이 되고자 함.

II 연구개요

- 기 간 : 2024년 1월 ~ 12월 (1년)
- 대 상 : 부산 관내 하수처리장 6개소(강변·수영·남부·동부·해운대·중앙)의 1차 침전지 유출수 총 273건
- 항 목 : CPE균 390주 (분리배양, 생화학적 동정, 유전자검사 및 항생제 감수성 검사)

III 연구결과

- 총 273건의 하수 검체에서 390주의 CPE 균이 분리되었으며 *Enterobacter*(38.7%), *Klebsiella*(32.6%), *Raoultella*(13.1%), *Citrobacter*(7.2%), *Escherichia*(5.4%), *Kluyvera*(2.6%), *Pantoea*(0.5%)의 순서로 7개의 균속 및 14개의 균종이 검출되었고 그 중, *Enterobacter* 속의 *Enterobacter cloacae* complex가 전체의 34.1%로 가장 많이 분리됨.
- 카바페넴 내성 유전자 6종 중 5종(*bla*_{KPC}, *bla*_{GES}, *bla*_{NDM}, *bla*_{VIM}, *bla*_{OXA})이 검출되었으며, *bla*_{KPC}가 64.1%로 가장 많았고, *bla*_{NDM}(16.2%), *bla*_{GES}(8.7%)가 뒤이어 높은 빈도로 검출됨. 또한, *Enterobacter*와 *Raoultella*에서 *bla*_{GES}의 검출률이 각각 전체 균 속의 10% 이상 차지하며 다소 높은 경향을 보임.
- CPE 390주를 대상으로 카바페넴계 항생제 4종류(ertapenem, imipenem, meropenem, doripenem)의 항생제 감수성 시험 결과, 한 가지라도 내성을 가지는 CRE균이 336주로 전체의 86.2%를 차지하였음.
- 주요 균속별 항생제 내성률은 *Enterobacter* 81.5%, *Klebsiella* 92.1%, *Raoultella* 76.5%였으며, *Enterobacter asburiae*의 경우, 다른 균주와 달리 총 균수 대비 내성률이 50% 미만인 특이성을 보임.
- 부산의 하수에서는 *Enterobacter*와 *Raoultella*의 검출률이 상대적으로 높았으며, 해당 균속 중 *bla*_{GES}를 보유한 균주의 비율이 높고 *Enterobacter asburiae*의 내성률이 낮다는 점에서 임상검체와 다른 경향을 보임.

IV 정책연계방안

- 시 관련 부서 및 질병관리청에 연구 결과 환류 후, 하수기반 감염병 감시시스템 구축에 활용 제안

V 활용계획

- 하수 내 병원균 모니터링을 통해 CRE균의 추이를 분석하고, 항생제내성 감시 시스템의 구축에 기여