

부산지역 하수 내 급성호흡기바이러스 검출 추이와 공공 보건 지표 분석

I 연구목적 및 필요성

- 급성호흡기바이러스의 유행 상태와 지역사회 감염 상태를 보다 효과적으로 파악하기 위해 기존 임상 감시 체계를 보완할 수 있는 대안적 접근법으로 하수 기반 감시체계(Wastewater-Based Epidemiology, WBE)의 활용 가능성을 평가하고자 함.
- 하수를 기반으로 한 급성호흡기바이러스의 검출 추이를 분석하여 바이러스의 유행 시기와 패턴을 파악하고, 공공 보건 지표와의 상관관계를 분석함으로써 감염병 대응에 활용 가능성을 제시하고자 함.

II 연구개요

- 기 간 : 2024년 1월 ~ 12월 (1년)
- 대 상 : 2023년 9월 ~ 2024년 8월까지 부산지역 6개 하수처리장에서 1차 침전지 유출수 295건
- 항 목 : 8종의* 급성호흡기바이러스와 SARS-CoV-2 유전자 검출 검사
 - * 아데노바이러스, 파라인플루엔자바이러스, 호흡기세포융합바이러스, 사람리노바이러스, 인플루엔자 바이러스, 사람코로나바이러스, 사람메타뉴모바이러스, 사람보카바이러스
- 방 법 : 하수 유입수의 바이러스 농축 및 핵산 추출 후 실시간 다중 중합효소연쇄반응법(Real-time PCR) 및 역전사 중합효소연쇄반응법(Real-time RT-PCR)을 통한 유전자 분석

III 연구결과

- 급성호흡기바이러스는 총 295건의 하수 시료에서 611건이 검출됨.
- 아데노바이러스: 240건(81.4%)으로 가장 높은 검출률을 기록하며, 연중 지속적으로 검출되었으며, 파라인플루엔자바이러스는 35건 검출, 주로 봄~초여름에 유행하며 하수 검출 결과와 일치함.
- 인플루엔자바이러스는 A형 74건, B형 33건 검출. 49주차부터 6주차에 집중적으로 검출되며, 유행 시기와 종료 시점을 반영하였고, 사람메타뉴모바이러스는 10주차에 검출되기 시작해 14주차에 정점을 나타내었음.
- 코로나19 바이러스는 295건의 모든 시료에서 100% 검출률을 나타내었으며, 각 지점의 Ct값 분석 결과 바이러스 농도가 지점별로 차이를 보임. 특히, 해운대 하수처리장에서 가장 낮은 Ct값을 기록하며 상대적으로 높은 농도를 나타냈음.
- 아데노바이러스와 보카바이러스는 DNA 바이러스 특성으로 연중 높은 검출률을 보였으나, 리노바이러스 및 사람코로나바이러스는 각각 7건(2.4%)과 5건(1.7%) 검출되었으며, 하수 감시에 제한적 결과를 보임
- 주별 및 월별 상관관계 분석에서 사람메타뉴모바이러스가 각각 0.770과 0.955로 가장 높은 상관성을 나타내었고, 인플루엔자바이러스는 월간 상관관계보다 주간 상관관계가 높아 감시 주기를 짧게 설정하면 유행 정도를 더욱 정교하게 분석하고 예측할 수 있을 것으로 판단됨.

Ⅳ | 정책연계방안

- 하수 감시체계를 기존 표본감시체계를 병행하여 지역사회 감염병 동향을 보다 정밀하게 파악할 수 있는 통합적 감시체계 구축
- 바이러스별 검출 특성과 계절적 유행 패턴을 반영하여 조기 경보 시스템 설계하고, 이를 통해 지역사회 방역 정책 및 대응 전략 수립에 활용

Ⅴ | 활용계획

- 향후 하수 감시 지점 확대 시 지역 특성에 따른 우선순위 설정과 감시 병원체 또는 신종 감염병 선정의 기초자료로 활용