

파라인플루엔자 바이러스의 하수 내 검출과 지역사회 감염 발생 분석

I | 연구목적 및 필요성

- 파라인플루엔자 바이러스(PIV)의 환경 중 검출 가능성을 확인하고, PIV 농도와 같은 기간 동안 보고된 인체 감염자 수 간의 시차 상관성을 분석함으로써, 하수 기반 감시체계(Wastewater-Based Epidemiology, WBE)가 지역사회 호흡기바이러스 감염 확산 감시 및 조기예측 도구로 활용될 수 있는 가능성을 평가하고자 함.

II | 연구개요

- 기 간 : 2025년 1월~12월(1년)
- 대 상 : 2024년 12월~2025년 11월까지 부산지역 6개 하수처리장에서 1차 침전지 유출수 306건
- 항 목 : 파라인플루엔자 바이러스(PIV) 1~4형 확인을 위한 하수 유입수의 바이러스 농축 및 핵산 추출, 실시간 다중 역전사 중합효소연쇄반응법(Real-time RT-PCR)을 통한 유전자 분석

III | 연구결과

- 부산지역 6개 하수처리장에서 총 306개 시료를 분석한 결과, PIV-3형이 가장 높은 농도로 검출되었으며, 다른 아형보다 3~14배 높은 수준을 보임.
- 하수 중 PIV-3형이 36.1%로 가장 우세하게 검출되었으며, 이는 지역사회에서 PIV-3형이 가장 흔한 감염원이라는 기존 임상 보고와 일치함.
- 하수 중 PIV 농도와 전국 입원환자 PIV 감염 통계자료는 동일하게 봄부터 증가하여 여름에 최고치를 보이고, 가을에 감소하는 유사한 유행 패턴을 나타내었음.
- 시차상관분석 결과, 전체 PIV 농도는 Lag 0에서 가장 높은 상관관계를 보였으며, 이는 현재 지역사회 감염 규모를 반영하는 동시지표로서 활용 가치가 높다는 의미로 해석됨.
- 부산지역 6개 하수처리장 시차상관분석 결과 모든지점에서 하수 중 PIV 농도와 인체 환자 발생 간 강한 양의 상관관계가 확인되었으며 대부분 Lag 0에서 가장 높은 상관을 보여 하수 농도 변화가 실제 감염 증가와 거의 동일 시점에 나타나는 것을 확인함.

IV | 정책연계방안

- 기존 표본감시체계와 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

- 하수 기반 자료와 임상 환자 사이의 상관관계를 분석함으로써, 보다 정확한 지역사회 감염 감시 체계 구축을 위한 기초자료로 활용