**The fading of the mpox outbreak among men who have sex with men: a mathematical modelling study**

**배경**: 네덜란드에서는 엠폭스 백신 접종이 시작되기 전부터 엠폭스 사례 수가 감소하기 시작했습니다. 대부분의 사례는 남성과 성관계를 가진 남성이었습니다. 우리는 엠폭스의 감소가 infection-induced immunity or behavioural adaptations 에 의한 것인지 조사하였다.

(백신없이도 케이스 수가 줄어드는게 신기한데? 그 이유가 감염으로 인한 **면역**때문인지(R의 증가) 혹은 **행동**이 주춤해져서 그런건지, 공중보건이 개입(**백신**프로그램)해서 그런건지 알아보자)

네덜란드에서 online survey를 통해서(2022 08) 대부분의 참여자가 행동제한을 하겠다고 했음 => 그리고 실제로 암스트레담 방문자수가 감소했음.

**방법**: 우리는 전염 모델을 개발하고 가능한 **행동 적응(behavioural adaptations)**을 설명했습니다: mpox가 있는 MSM이 성적 접촉을 자제할 때까지 더 적은 캐주얼 파트너를 만나고 더 짧은 시간

(여기서 말하는 behavioural adaptations이라는건 감염된 MSM이 알아서 성접촉을 자제하는 것을 의미, 이것을 전염모델로 어떻게 구현한거지)

결과: behavioural adaptations이 없었다면, 모델링된 사례의 최고치는 관측치와 일치했지만, 감소 폭은 관찰된 것보다 덜 가파랐습니다. 모델의 행동 적응을 통해, 우리는 캐주얼 파트너 수가 2022년 6월에 16-18%, 7월에 13-22% 감소한 것을 발견했습니다. 모델 결과는 성관계를 자제하는 시간이 절반으로 줄어든 것을 보여주었습니다. 엠폭스 백신 접종이 시작되었을 때, 모델에서 성적 활동이 매우 높은 MSM의 57%가 감염되었습니다. 모델 시나리오는 백신 접종이 없었더라도 2022년 11월에는 발병이 줄어들 수 있음을 보여주었습니다.

(behavioural adaptations이 없다고 가정하고 모델을 돌려봤더니 실제 데이터랑 최고치가 똑같더라, 하지만 실제보다 감소폭이 덜 가파랐다. 아마도 이것은 어느정도 behavioural adaptations이 있었다는것을 시사하는 걸지도..

또한 여기서 behavioural adaptations을 적용하였을 때 우발적인 관계가 얼마나 감소하는 지 알아봤더니, 6월에 16-18퍼, 7월에 13-22퍼 감소했다. 또한 성관계를 자제하는 시간이 절반으로 줄어들었다… >>이런건 어떻게 구현했을까??

그리고 백신 접종이 그 후에 시작되었는데 모델에서 성적 활동이 매우높은사람들이 절반이상 감염됐다고 하네>> 그 말은 모델에서 성적활동이 매우 높은 MSM 조금 높은 MSM 별로 없는 MSM 이런 수준을 나눴나부지???

모델결과가 말해주는 사실 : 백신 접종이 없더라도 2022 11월 쯤엔 원래 줄어들게 되었음 ㅇㅇ)

결론: 네덜란드에서 엠폭스 발병의 제한된 기간(The limited duration of the mpox outbreak)은 주로 높은 성 활동 수준을 가진 MSM 중 감염에 의한 면역에 기인할 수 있습니다. 행동 적응에 의해 감소가 가속화되었습니다. 엠폭스의 부활을 방해하기 위해서는 가장 성적으로 활동적인 사람들의 면역이 필수적입니다.

(limited duration이 의미하는게 뭐지 어쨋든 발발 기간의 원인이 성활동수준이 높은 MSM애들이 감염되었기 때문이라네, behavioural adaptations이게 발생량 감소를 가속화 하는데 많은 도움이 된다네, 성활동이 활발한 MSM의 면역을 만드는 것이 Mpox 부활을 방해하는데 필수적인 요소 )

모델 Method

DATA 조사

* 범위가 있는 값은 latin hypercube sampling으로 추출