



Nowcasting and forecasting the potential domestic and international spread of the 2019-nCoV outbreak originating in Wuhan, China: a modelling study

Joseph TWu*, Kathy Leung*, Gabriel M Leung

Lancet. 2020 Jan 31. Published Online

臺北市立聯合醫院教研部
鄭志堅教學主治醫師
教學主治醫師群
邱婷芳主任
璩大成副總院長

先說結論



在缺乏此新型病原流行病學的完整流行與傳播情況下，根據已傳出到武漢以外城市的確診病例數推估2019-nCoV的爆發規模。

使用此估算來預測已傳播到中國其他城市的病例数。本研究預測了2019-nCoV在中國外的傳播情况。期做好準備與計畫，以便在全球快速部署，尤其是在與武漢和中國其他主要城市有緊密旅行來往的城市

這個研究的價值...

R_0 值的推估 (嗯...大家都想知道)，計算流行曲線及傳播率，而在武漢被隔離封城之後，城市之間流動性降低。如此，照理說流行病應該漸漸消失才對。

但是估計如果不降低其傳播，2019-nCoV可能在2020年4月左右達到頂峰，而中國其他城市的流行預期將在之後1-2周。如果中國所有城市的傳播率降低，這樣2019-nCoV流行病的增長率和傳播幅度也將大大降低

補充一下

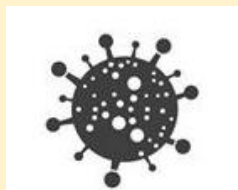
R_0 值的意思是指感染到病毒之後，可以傳染給身邊多少個人的意思。

若是 R_0 值越大，病毒散佈越快越廣， R_0 值小於1，表示這個病毒最後將會自己消失，很難變成全球性疾病。

背景

2019年新型冠狀病毒（2019-nCoV）引起非典型肺炎。

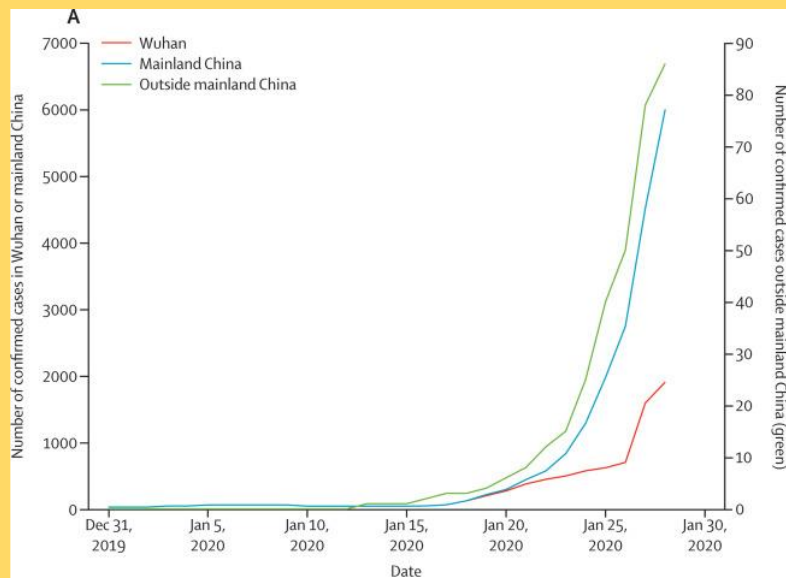
根據從武漢出口到中國大陸以外城市的病例數來估算**武漢市**的**疫情規模**，並預測流行病在**中國和全球**的公共衛生風險



冠狀病毒回顧研究

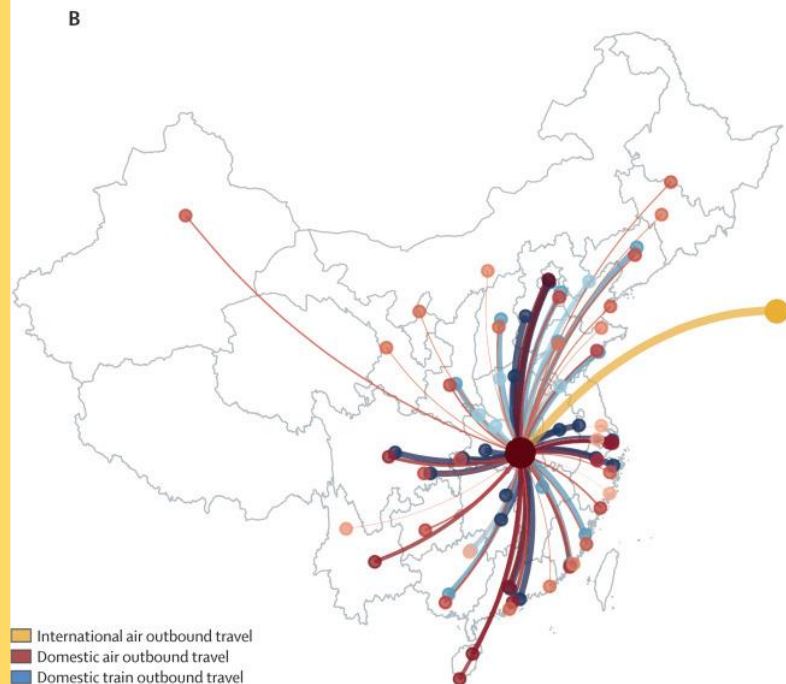
人畜共患病毒，且在流行病學上相似，無症狀感染的比例很大（表1）。病毒的症狀通常表現中度至嚴重的呼吸道症狀，常會發展為嚴重的肺炎

SARS-CoV和MERS-CoV的一個顯著共同特徵是具有持續的社區傳播力（即低的 R_0 基本再生數）。



2020年1月29日止，中國大陸
確診了5993例2019-nCoV感
染

包含132人死亡



2020年1月28日止，武漢已經
有78例病例傳播到中國武漢以
外地區

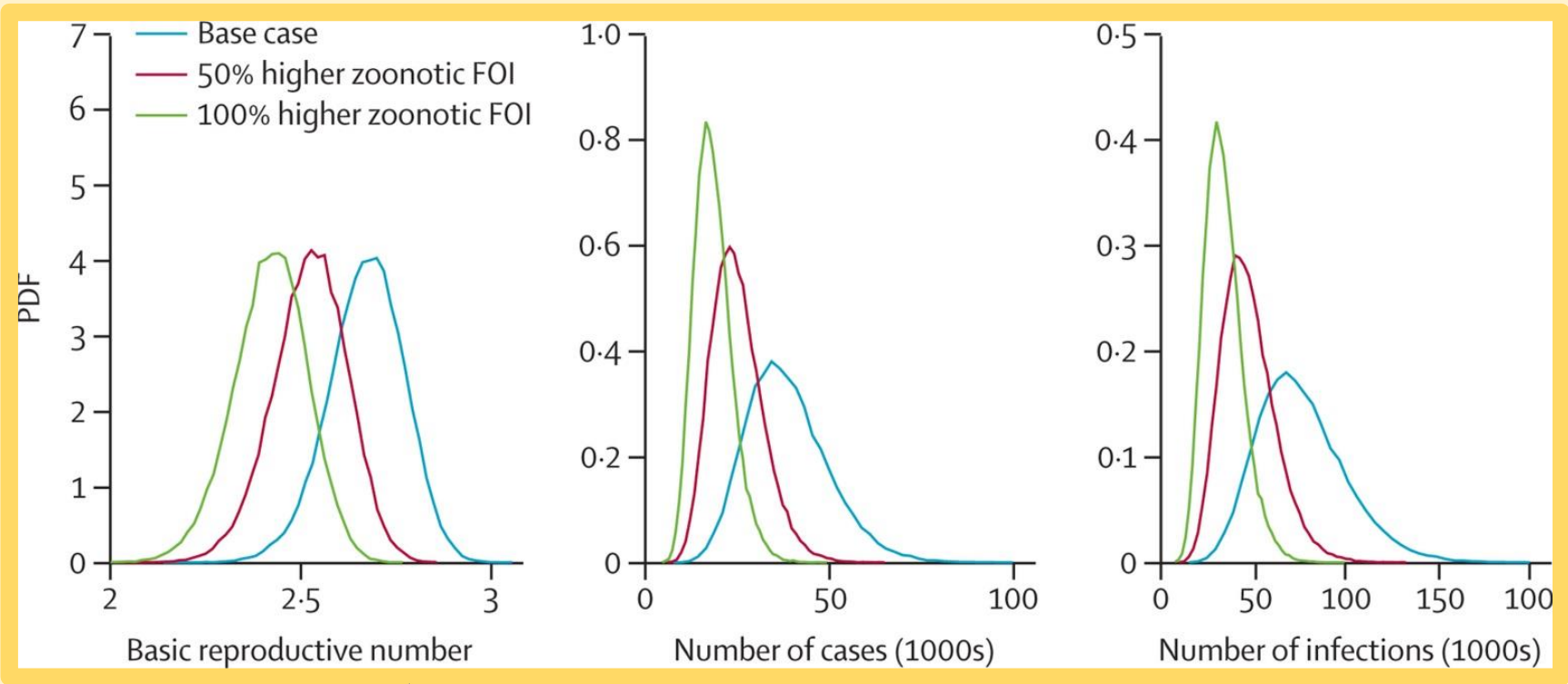


圖2

截至2020年1月25日武漢肺炎的病毒 R_0 (基本再生數) 和2019-nCoV爆發規模的估計。

估計 R_0 為2.68 (epidemic doubling time 是 6.4 天)

如果引發流行的感染力比基準值高50%和100%，則 R_0 將成為2.53 (95% CrI 2.32-2.71) 和2.42 (2.22-2.60)。

而武漢市的感染人數的相對應估計數目將比基準線分別減少38%和56%。

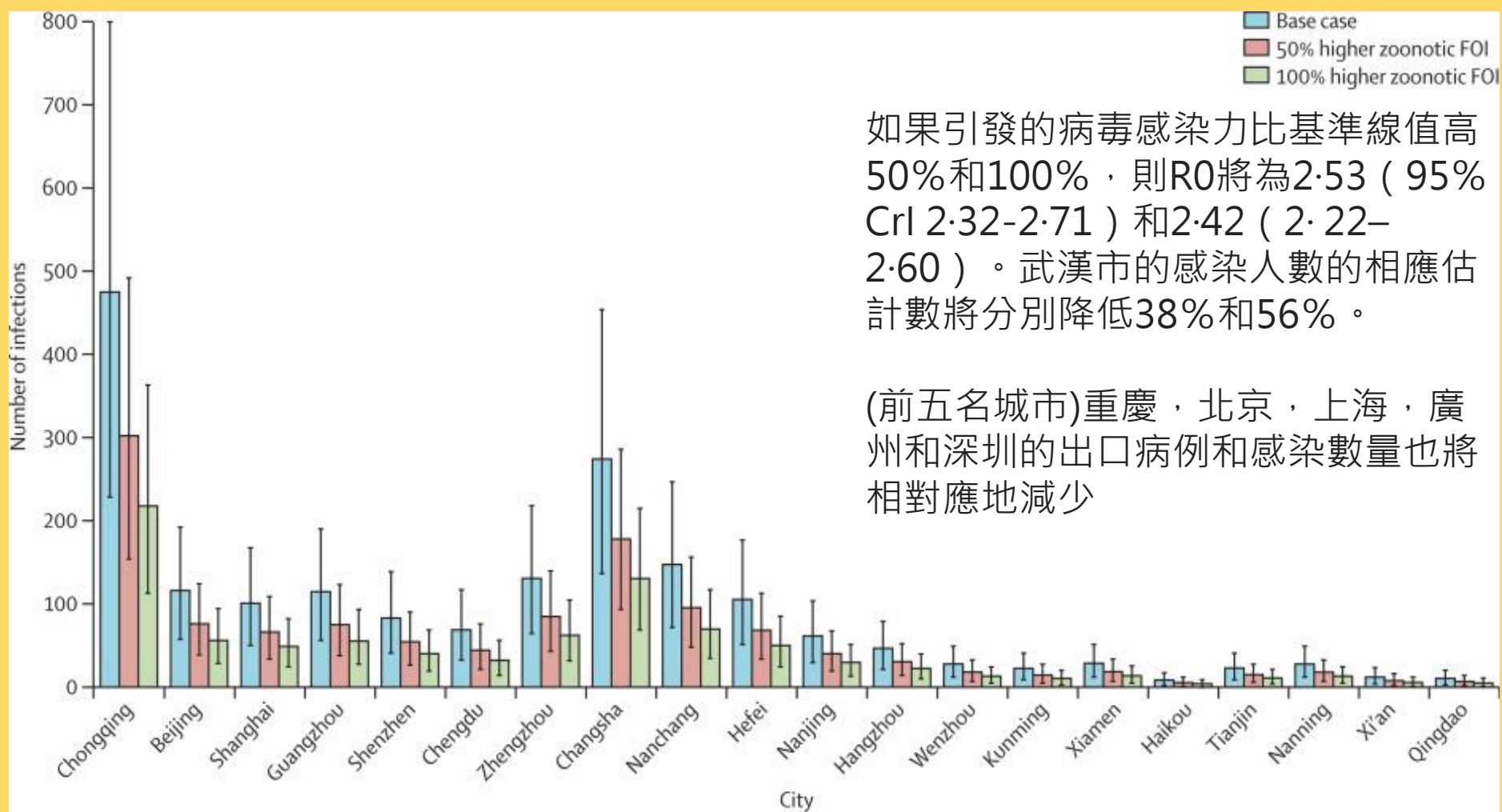
Table 2 Cities outside of mainland China to which Wuhan had the greatest volume of outbound air travel in January–February, 2019

	Number of air passengers per month in 2019
Bangkok	16 202
Hong Kong*	7531
Seoul	5982
Singapore	5661
Tokyo	5269
Taipei	5261
Kota Kinabalu	4531
Phuket	4411
Macau	3731
Ho Chi Minh City	3256
Kaohsiung	2718
Osaka	2636
Sydney	2504
Denpasar-Bali	2432
Phnom Penh	2000
London	1924
Kuala Lumpur	1902
Melbourne	1898
Chiang Mai	1816
Dubai	1799

估算2019-nCoV的傳播能力和爆發規模
列出與武漢聯絡緊密城市旅客的參考數量

結果

- 截至2020年1月25日，估計大武漢地區已感染75 815人（95%CrI 37 304–130 330）。另估計，重慶，北京，上海，廣州和深圳已傳入461（227–805），113（57–193），98（49–168），111（56–191）和80（40–139）**請看圖3**。
- 北京，上海，廣州和深圳是中國大陸的城市，這些城市合計占中國所有出境航空旅行的53%，占亞洲以外地區國際航空旅行的69%，而重慶是擁有3200萬人口的大都市地面交通流量很高。這些城市中的大量流行病因此推動2019-nCoV在中國大陸內部和外部的傳播



如果引發的病毒感染力比基準線值高50%和100%，則R0將為2.53 (95% CrI 2.32-2.71) 和2.42 (2.22-2.60)。武漢市的感染人數的相應估計數將分別降低38%和56%。

(前五名城市)重慶，北京，上海，廣州和深圳的出口病例和感染數量也將相對應地減少

圖3
Estimated number of cases exported to the Chinese cities to which Wuhan has the highest outbound travel volumes

這個圖是估計傳播出去到武漢出境旅行量最大的中國城市的病例數

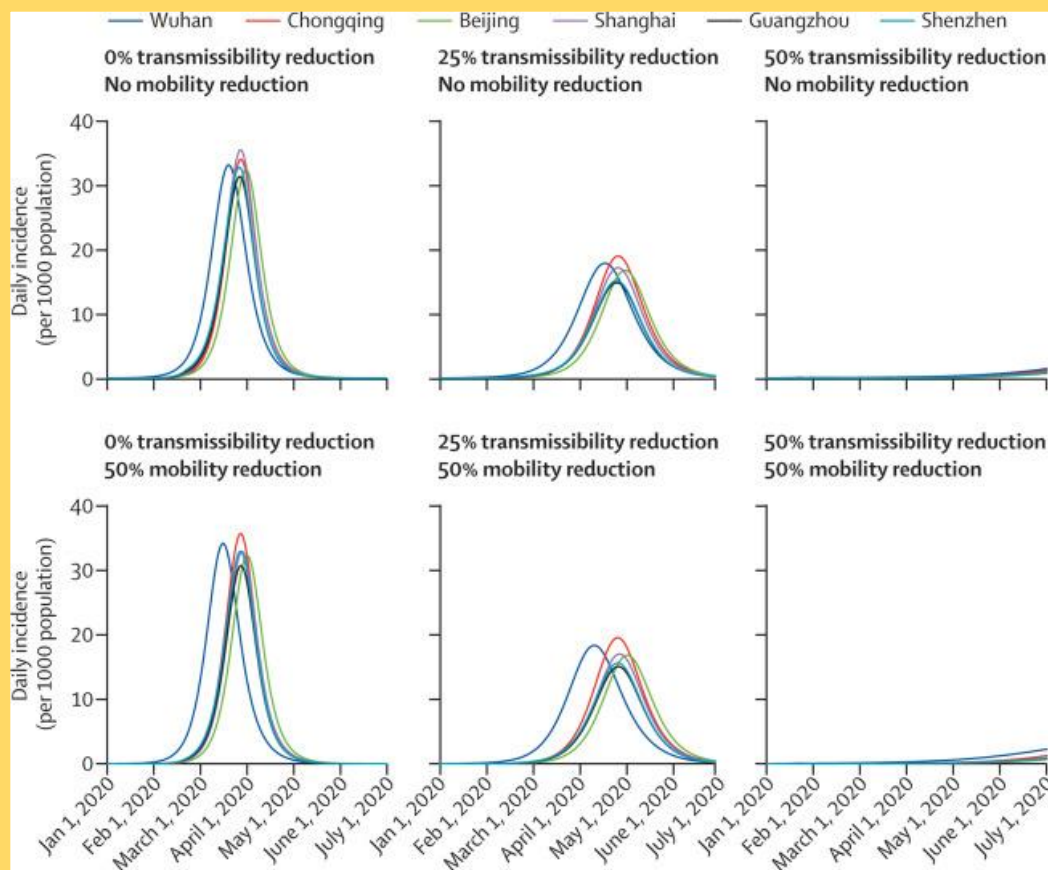


圖4

顯示了 R_0 為2.68的武漢，重慶，北京，上海，廣州和深圳的流行曲線，假定在所有城市中的傳播率分別降低了0%，25%或50%。

如果傳播率降低超過 $1 - 1/R_0 = 63\%$ ，則此流行病將逐漸消失。

我們估計，如果不降低傳播性，武漢流行病將在2020年4月左右達到頂峰，而中國各城市的流行將晚1-2周。

如果中國所有城市的傳播率降低25%，那本地流行病的幅度將大大降低；該流行病高峰將延遲約1個月，其強度降低約50%。

在這種情況下，此流行病將緩慢增長而不會在2020年上半年達到頂峰。

小結一下...

- 鑑於從武漢傳播出去大量病例（圖3），在中國多個主要城市中，可能已經呈指數增長。大家真的要小心啊...
- 北京，上海，廣州和深圳合計占中國大陸所有出境國際航空旅行的50%以上，其他的國家可能在2020年上半年面臨2019-nCoV流行的風險。
現在新聞正在播各國拒絕中國航班的消息...



所以...結論

- 在這研究中，估算了目前為止2019-nCoV的暴發規模以及傳播到中國其他城市的可能性。
- 在中國多個主要城市中已經存在着獨立的人與人之間的傳播，其中許多城市是全球運輸樞紐，有大量出入境旅客（例如，北京，上海，廣州和深圳）。
- 因此，在沒有立即採取公共衛生干預措施的情況下，進一步的國際傳播和流行可能成為必然。按照目前的趨勢，如果沒有緩解措施，2019-nCoV可能會成為全球流行病。
- 為了成功採取公共衛生干預措施，應該立即限制人口流動，以及通過取消群眾集會，關閉學校來大幅度降低人口內部接觸率。
- 如果出現第二波感染，應該加速疫苗平台的部署。最重要的是，為了在中國與國際健康級保護，尤其是那些與中國主要港口有緊密旅行聯繫的地區，應準備在短時間內部署計畫，包括藥品，個人防護設備，醫院用品和藥品的供應安全。