

# ĐỊNH LƯỢNG HIỆU QUẢ CỦA VẮC-XIN TRONG CHIẾN DỊCH PHÒNG CHỐNG ĐẠI DỊCH COVID-19 TẠI VIỆT NAM

TS. Lê Thị Quỳnh Nhung - ThS. Trần An Hải

Học viện Ngân hàng

**Nghiên cứu đánh giá hiệu quả của chiến dịch tiêm chủng vắc-xin Covid-19 đến số lượng ca tử vong trong ngày tại Việt Nam. Dữ liệu được lấy theo ngày trong giai đoạn 23/01/2020 đến 28/02/2022. Kết quả cho thấy, khi tỷ lệ dân số tiêm chủng vắc-xin Covid-19 tăng lên 1%, góp phần làm giảm trung bình số lượng ca tử vong trong ngày là 7,8384.**

**Đ**ại dịch Covid-19 diễn ra trên thế giới trong hơn 2 năm qua. Ban đầu dịch bệnh khởi phát cuối năm 2019 và nhanh chóng phát triển thành đại dịch với tốc độ lây lan nhanh. Tính đến 8h30 phút ngày 3/1/2022 (theo giờ Hà Nội), thế giới có 290.628.557 ca mắc Covid-19 và 5.460.281 ca tử vong, ngành y tế nhiều quốc gia đã trải phải qua các giai đoạn căng thẳng vì quá tải bệnh nhân. Điều này phản ánh mức độ ảnh hưởng sâu sắc của đại dịch ở quy mô toàn cầu.

Theo thống kê của Bộ Y tế, tính đến ngày 28/02/2022, Việt Nam ghi nhận 3.443.485 ca nhiễm, đứng thứ 30/225 quốc gia và vùng lãnh thổ trên thế giới. Nếu xét theo tỷ lệ số ca nhiễm trong 1 triệu dân, Việt Nam xếp thứ 142/225 quốc gia và vùng lãnh thổ. Có được kết quả này là do những biện pháp phòng chống dịch kịp thời, linh hoạt của Chính phủ Việt Nam, đặc biệt là các biện pháp ứng phó đại dịch ngay từ những ngày đầu đại dịch

diễn ra, khi thế giới chưa sáng chế được vắc-xin chống lại virus SARS-Cov-2.

Sự bùng phát của đại dịch đã đem lại thách thức chưa từng có trên thế giới. Để đáp ứng nhu cầu vắc-xin tiêm chủng, nhiều cơ sở nghiên cứu đã thúc đẩy nhanh chóng quá trình chế tạo vắc-xin và đã đạt được những thành tựu to lớn. Theo Bộ Y tế (2021), hơn 20 loại vắc-xin khác nhau chống lại virus SARS-CoV-2 đã được chấp thuận sử dụng trên khắp thế giới trong vòng 2 năm qua. Hàng tỷ người trên thế giới đã được tiêm chủng góp phần giảm nguy cơ tử vong.

Việt Nam hiện nay đẩy mạnh quá trình tiêm chủng quốc gia, tiến tới giai đoạn bình thường hóa để phát triển kinh tế. Theo đó, tỷ lệ bao phủ vắc-xin mũi 1 cho người từ 18 tuổi trở lên đã đạt 100% và tỷ lệ bao phủ mũi 2 trên 90%. Tỷ lệ bao phủ liều cơ bản đạt trên 65% cho dân số trong lứa tuổi 12-17. Hiệu quả của chiến lược tiêm chủng đã được bước đầu được ghi nhận, nghiên cứu này góp phần làm sáng tỏ tác động của tiêm chủng vắc-xin đến giảm thiểu số lượng người tử vong vì đại dịch tại Việt Nam.

### Tổng quan và mô hình nghiên cứu

Nhiều nghiên cứu đã cho thấy tác động của vắc-xin đến giảm thiểu nguy cơ tử vong cho người dân. Theo nghiên cứu của Zhiwei Li và cộng sự (2021), vắc-xin làm giảm thiểu các trường hợp mắc mới và số người chết hàng ngày giảm đi đáng kể (khoảng 13,2%)

trong số 10.000 người được tiêm chủng ít nhất một liều vắc-xin. Nghiên cứu của Katarzyna Jabłońska và cộng sự (2021) tại châu Âu và Israel cho thấy, hiệu quả của vắc-xin đối với các biến chủng là khác nhau, hiệu quả chung của vắc-xin trong việc bảo vệ chống lại ca tử vong là 72%, tương ứng cho từng loại biến thể ở mức 70% - 78%. Nghiên cứu của Fukutani và cộng sự (2021) cho thấy tương quan giữa số lượng vắc-xin và số lượng ca mắc mới, tương quan giữa số lượng vắc-xin với số lượng ca tử vong mới có sự khác biệt giữa các quốc gia, trong đó có 37 quốc gia có tương quan dương và 33 quốc gia có tương quan âm. Điều này được phân tích nhấn mạnh cần thêm các biện pháp can thiệp không dùng thuốc và theo dõi chặt chẽ thêm vì đây là các nghiên cứu khi chiến dịch tiêm chủng triển khai giai đoạn đầu với dữ liệu được cập nhật đến ngày 23/4/2021. Nghiên cứu mới đây của Vanshika Rustagi và cộng sự (2022) cho thấy, khi nhận đầy đủ 2 liều vắc-xin sẽ góp phần giảm tới 75,31% các trường hợp ghi nhận nhiễm virus SARS-CoV-2 và giảm 74,89% tỷ lệ tử vong. Tiêm phòng là rất quan trọng, đặc biệt là cả hai liều lượng, để xây dựng khả năng miễn dịch chống lại việc nhiễm Covid-19 đồng thời làm giảm nguy cơ tử vong.

Xét về mối liên hệ giữa số ca nhiễm mới hay tổng số ca nhiễm đến số lượng người tử vong: Nghiên cứu của Wei và cộng sự

(2021) cho thấy, tỷ lệ bao phủ xét nghiệm trong dân số như là chỉ báo về mức độ đầy đủ xét nghiệm và gánh nặng bệnh tật do mức độ tử vong gây ra. Kết quả cho thấy, có mối quan hệ tiêu cực giữa tỷ lệ xét nghiệm và tỷ lệ tử vong tùy thuộc vào từng quốc gia phân theo mức thu nhập, hiệu quả chính phủ và phân theo số lượng giường bệnh. Mặt khác, mức độ xét nghiệm phản ánh quy mô phát triển dịch bệnh, do đó mối liên hệ giữa số ca nhiễm với số lượng người tử vong là không thể phủ nhận. Báo cáo tiền nghiên cứu của Valev (2020) cho thấy, tương quan giữa số lượng người tử vong trên một triệu dân số và tổng số ca nhiễm trên một triệu dân có hệ số tương quan  $R = 0,926$ , đây là mức tương quan rất cao.

Như vậy, trong điều kiện không có quá nhiều sự thay đổi về nhân chủng học và hạ tầng y tế, nhất là khi dữ liệu lấy theo ngày, sự thay đổi của số người tử vong phụ thuộc vào sự sẵn sàng của vắc-xin và quy mô của dịch bệnh. Mặt khác, tổng số ca nhiễm không giảm theo thời gian, đã có bằng chứng trên thế giới cho thấy vắc-xin góp phần làm giảm nguy cơ tử vong. Điều đó chỉ ra rằng, giai đoạn đầu chưa có vắc-xin, số người tử vong có thể tăng theo quy mô dịch bệnh, song khi quy mô dịch bệnh đạt ngưỡng khi có sự tác động của vắc-xin, tạo miễn dịch cộng đồng, sẽ có thể góp phần làm giảm số người tử vong. Điều này gợi ý thử nghiệm mô hình ước lượng không có dạng tuyến tính bậc nhất, mô hình có dạng như sau:

$$Y = c + \beta_1 X + \beta_2 X^2$$

Lấy đạo hàm 2 về theo X, ta có:  $Y' = \beta_1 + 2\beta_2 X$ . Ta xét khi biến X chỉ nhận giá trị dương:

Nếu hệ số  $\beta_1 > 0$  và  $\beta_2 > 0$  thì  $Y' > 0 \Rightarrow X$  càng tăng thì Y càng tăng.

Nếu hệ số  $\beta_1 < 0$  và  $\beta_2 < 0$  thì  $Y' < 0 \Rightarrow X$  càng tăng thì Y càng giảm.

Nếu hệ số  $\beta_1 < 0$  và  $\beta_2 > 0$  thì khi  $X > \frac{-\beta_1}{2\beta_2} \Rightarrow Y' > 0$ , khi đó X càng tăng thì Y càng tăng.

Nếu hệ số  $\beta_1 > 0$  và  $\beta_2 < 0$  thì khi  $X > \frac{-\beta_1}{2\beta_2} \Rightarrow Y' < 0$ , khi đó X càng tăng thì Y càng giảm. Tức là khi quy mô của  $X < \frac{-\beta_1}{2\beta_2}$ , X tăng kéo theo Y tăng song khi quy mô X vượt quá ngưỡng  $x_0 = \frac{-\beta_1}{2\beta_2}$ , X càng tăng thì biến Y càng giảm, mối quan hệ là ngược chiều.

Mô hình nghiên cứu xem xét tác động đến số lượng người tử vong trong ngày được xét qua tác động của số người nhiễm mới, độ tiêm phủ vắc-xin và tổng số ca nhiễm, trong đó tổng số ca nhiễm được xem xét dạng tuyến tính cho đến dạng bậc 2, mô hình có dạng như sau:

$$\text{new\_deaths} = c + \alpha_1 \text{new\_cases} + \alpha_2 \text{vaccinated\_rate} + \alpha_3 \text{total\_cases} + \alpha_4 \text{total2} + \epsilon$$

Trong đó:

New\_cases: Số ca tử vong trong ngày

Vaccinated\_rate: Tỷ lệ người tiêm chủng vắc-xin trong toàn bộ dân số

Total\_cases: Tổng số ca nhiễm tích lũy

$$\text{Total2} = (\text{Total\_cases})^2$$

**Kết quả nghiên cứu**

Dữ liệu được lấy theo ngày từ 23/01/2020 đến 28/02/2022. Một số quan sát khuyết được thay bởi giá trị trung bình trượt. Thống kê mô tả các biến được cho bởi bảng sau:

**Bảng 1: Thống kê mô tả các biến**

	Số quan sát	Giá trị trung bình	Giá trị lớn nhất	Giá trị nhỏ nhất	Độ lệch chuẩn
new_deaths	768	52,76	804	0	105,31
new_cases	768	4483,70	122480	0	10900,76
total_cases	768	354959,90	3443485	2	696624
vaccinated_rate	768	15,52	80,85	0	28,07

*Nguồn: Tính toán của các tác giả*

Mô hình được ước lượng bởi phương pháp bình phương nhỏ nhất với sai số chuẩn mạnh (để hiển thị kết quả F\_test trong phần mềm STATA, chúng tôi chia giá trị của biến Total2 và sau đó nhân hệ số của biến lên tương ứng). Kết quả mô hình được thể hiện tại bảng sau:

**Bảng 2: Thống kê mô tả các biến**

Biến	Hệ số (t-stat)	Biến	Hệ số (t-stat)
c	2,1504** (2,38)	total2	-0,2364.10 <sup>-9***</sup> (12,82)
new_cases	0,0078*** (8,40)	R <sup>2</sup>	0,685
vaccinated_rate	-7,8384*** (8,36)	N	768
total_cases	0,0008*** (11,13)		

*Nguồn: Tính toán của các tác giả*

(Ghi chú: \*\*\*, \*\*, \* tương ứng mức ý nghĩa 1%, 5% và 10%)

Từ đó ta có phương trình ước lượng như sau:

$$\begin{aligned} \text{new\_deaths} &= 2,1504 + 0,0078 \\ \text{new\_cases} &- 7,8384 \text{ vaccinated\_} \\ \text{rate} &+ 0,0008 \text{ total\_cases} \\ &- 0,2364 \cdot 10^{-9} \text{ total}^2 \end{aligned}$$

Kết quả trên cho thấy, các biến đều có ý nghĩa thống kê mạnh mẽ. Hệ số  $R^2 = 0,685$  cho thấy mô hình giải thích được 68,5% cho biến phụ thuộc, đây là hệ số  $R^2$  chấp nhận tốt trong ước lượng chuỗi thời gian.

Khi lượng gia tăng số người nhiễm mới (new\_cases) tăng lên 1, góp phần làm tăng số lượng người tử vong trong ngày trung bình lên 0,0078.

Tác động của tỷ lệ bao phủ vắc-xin góp phần rất lớn làm giảm số lượng người tử vong trong ngày, nếu tăng 1% số người được tiêm vắc-xin Covid-19, góp phần làm giảm số người tử vong trung bình trong ngày là 7,8384 người.

Quy mô bệnh dịch (total\_cases) tác động đến số lượng người tử vong trong ngày theo hàm bậc 2 với hệ số bậc 2 là số âm ( $-0,2364 \cdot 10^{-9}$ ), do đó nghiên cứu cho thấy, dưới tác động của việc phủ tiêm chủng vắc-xin và miễn dịch cộng đồng tự nhiên, khi quy mô bệnh dịch tăng đến ngưỡng góp phần làm giảm số lượng tử vong theo ngày. Nghiên cứu cho thấy, ngưỡng quy mô bệnh dịch này xấp xỉ là 3,4 triệu người. Điều này có nghĩa là, khi quy mô bệnh dịch đạt khoảng 3.400.000 người, tương quan gây ra của riêng quy mô dịch bệnh và số người tử vong trong ngày sẽ ngược chiều. Hệ số được coi xấp xỉ là  $-2 \cdot 0,2364 \cdot 10^{-9} \text{ total\_cases} + 0,0008$ . Do đó, chẳng hạn nếu lấy quy mô nhiễm là 3,4 triệu, hệ số là  $-0,0008$ .

Quy mô dịch bệnh đã bắt đầu vượt 3,4 triệu người vào ngày 28/02/2022. Điều này cho thấy, Việt Nam đã bước sang giai đoạn

thành công trong giảm nguy cơ tử vong do đại dịch Covid-19. Đây là kết quả rất đáng khích lệ của Việt Nam trong nỗ lực thúc đẩy tiêm chủng của Chính phủ.

### Kết luận và khuyến nghị

Đại dịch Covid-19 đã tác động lớn cuộc sống của người dân, gây tử vong hàng ngày trên những bệnh nhân nhiễm vi-rút. Tỷ lệ số người tiêm chủng tăng làm giảm thiểu rất lớn tới số lượng tử vong trong đại dịch, do đó thúc đẩy tiêm chủng quốc gia là chiến lược sáng suốt và thực tế, Chính phủ đã hành động nhanh chóng, thu được kết quả tốt trong kiểm soát bệnh dịch, từ đó góp phần xây dựng chính sách thích hợp với thời kỳ bình thường mới. Nghiên cứu khuyến nghị Chính phủ tiếp tục tăng tốc phủ vắc-xin, tiến hành thúc đẩy nghiên cứu vắc-xin để chủ động đối phó bệnh dịch. Ngoài ra, nghiên cứu hoặc chuyển giao nghiên cứu để chủ động chế tạo thành công vắc-xin sẽ góp phần khẳng định vị thế Việt Nam trên thế giới, kích thích các nhà đầu tư nước ngoài khi Việt Nam có một môi trường kinh tế ổn định, kiểm soát tốt bệnh dịch.

Với bối cảnh như hiện nay, quy mô dịch bệnh tác động đến số lượng tử vong theo ngày dưới dạng hàm bậc hai, song hệ số giảm bé. Điều này phần nào cho thấy hiệu quả trong quá trình điều hành phòng chống dịch của Việt Nam. Chính phủ cần tiếp tục duy trì và phối kết hợp các giải pháp đồng bộ và hài hòa nhằm hạn chế tử vong, nhất là tiêm chủng, song bên cạnh đó cần tăng cường ý thức phòng dịch và tăng cường các hỗ trợ y tế để nâng cao sức khỏe người dân./.

### Tài liệu tham khảo

Báo Chính phủ Điện tử. (2022). Thế giới ghi nhận hơn 290 triệu ca nhiễm COVID-19. Retrieved from [ghi-nhan-hon-290-trieu-ca-nhiem-covid-19-102306540.htm](https://baochinhphu.vn/the-gioi-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

Bộ Y tế. (2021). Nhìn lại sự phát triển "vô song" của vaccine ngừa COVID-19. Retrieved from [https://moh.gov.vn/tin-lien-quan/-/asset\\_publisher/vjYyM7O9aWnX/content/nhin-lai-su-phat-trien-vo-song-cua-vaccine-ngua-covid-19](https://moh.gov.vn/tin-lien-quan/-/asset_publisher/vjYyM7O9aWnX/content/nhin-lai-su-phat-trien-vo-song-cua-vaccine-ngua-covid-19)

Fukutani F, Mauricio B, Bruno B Andrade, and Artur T.L. Queiroz. (2021). Correlation Between SARS-Cov-2 Vaccination, COVID-19 Incidence and Mortality: Tracking the Effect of Vaccination on Population Protection in Real Time. *Frontiers in Genetics*, 12, 1 - 5.

Katarzyna Jabłońska, Samuel Aballéa, Creativ-Ceutical and Mondher Toumi. (2021). The real-life impact of vaccination on COVID-19 mortality in Europe and Israel. *Public Health*, 198(9), 230 - 237.

Valev D. (2020). Relationships of total COVID-19 cases and deaths with ten demographic, economic and social indicators. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/paper/Relationships-of-total-COVID-19-cases-and-deaths-Valev/e5bdfb8c2712e9589ef3f65edde030a8f6c59f6>

Vanshika Rustagi, Monika Bajaj, Tanvi, Priya Singh, Rajiv Aggarwal, Mohamed F. AlAjmi, Afzal Hussain, Md. Imtaiyaz Hassan, Archana Singh and Indrakant K. Singh,. (2022). Analyzing the Effect of Vaccination Over COVID Cases and Deaths in Asian Countries Using Machine Learning Models. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11, 1 - 13.

Wei C., Lee C. C., Hsu T. C., Hsu W. T., Chan C. C., Chen S. C., and Chen C. J.,. (2021). Correlation of population mortality of COVID-19 and testing coverage: a comparison among 36 OECD countries. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7804083/>

Zhiwei Li, Xiangtong Liu, Mengyang Liu, Zhiyuan Wu, Yue Liu, Weiming Li, Mengmeng Liu, Xiaonan Wang, Bo Gao, Yanxia Luo, Xia Li, Lixin Tao, Wei Wang and Xiuhua Guo, . (2021). The Effect of the COVID-19 Vaccine on Daily Cases and Deaths Based on Global Vaccine Data. *Vaccines*, 9, 1 - 12.