

국내 50세 이상 성인 대상 연간 코로나19 mRNA 백신 추가 접종의 공중보건 영향 추계

2025.11.28.

연세대학교 약학대학
박사과정 정재희

I 연구결과발표 및 연구 참여자

- 본 연구는 국제 학술지 “Vaccines (IF: 3.4, JCR rank: Q2)”의 Volume 13, Issue 4 에 게재되었음.
- 연구 참여자
정재희,¹ 이다인,¹ 양희도,² 김아영,³ 이하은,² 강민경,¹ Ekkehard Beck,⁴ Keya Joshi,⁴ 강영주,⁵ 강혜영^{1*}

1 연세대학교 약학대학, 연세대학교 종합약학연구소

2 연세대학교 약학대학, 제약산업학 협동과정

3 이화여자대학교 약학대학

4 Moderna, Inc.

5 모더나 코리아

* 본 연구는 모더나 코리아의 연구비 지원을 받아 진행되었음.

- 서론
- 연구 배경
- 연구 목적
- 연구 방법
- 연구 결과
- 결론 및 고찰
- Q&A

I 2025년 질병청 코로나 예방접종사업 현황

- **2025년 코로나 백신 무료예방접종 대상:** 질병청은 65세 이상을 포함한 고위험군에 대해서 정부 주도의 무료 예방접종(코로나19 임시예방접종)을 실시하고 있음. 이외 대상의 경우에는 민간시장에서 유료 접종으로 운영 중임

	접종 대상	접종 캠페인
코로나 백신	65세 이상, 면역저하자 및 감염취약시설 입원/입소자	2025년 10월 15일 ~ 2026년 4월 30일

I 질병청 코로나 예방접종사업 현황

- 23-24절기
 - 코로나19 백신 접종률: **38.3%** (65세 이상)
 - 인플루엔자 백신 접종률: 82.5% (65세 이상)
- 24-25절기
 - 코로나19 백신 접종률: **47.4%** (65세 이상, 면역저하자 및 감염취약시설 입원/입소자)

- mRNA-1273.815 코로나19 백신(이하 mRNA 코로나19 백신)은 코로나19 관련 입원 및 코로나19 관련 의료 이용을 예방하는 것으로 보고됨 (Kopel et al., 2024).
- **Kopel et al.:** 2023.09.12~2023.12.15 미국에서 mRNA-1273.815을 접종한 859,535명에 미접종군 859,535명을 1:1 매칭하여 백신 접종 후 확진자 수, 중증도 감염 및 입원 환자 수를 이용해 백신 효과 산출함.

Open Forum Infectious Diseases

MAJOR ARTICLE



Effectiveness of the 2023–2024 Omicron XBB.1.5-containing mRNA COVID-19 Vaccine (mRNA-1273.815) in Preventing COVID-19–related Hospitalizations and Medical Encounters Among Adults in the United States

Hagit Kopel,¹ Andre B. Araujo,^{1,●} Alina Bogdanov,^{2,●} Ni Zeng,² Isabelle Winer,^{2,●} Jessamine P. Winer-Jones,^{2,●} Tianyi Lu,¹ Morgan A. Marks,¹ Machaon Bonafede,² Van Hung Nguyen,³ David Martin,^{1,●} and James A. Mansi^{1,●}

¹Medical Affairs, Moderna, Inc., Cambridge, Massachusetts, USA, ²Real World Evidence, Veradigm, Chicago, Illinois, USA, and ³Epidemiology Consulting, VHN Consulting Inc., Montreal, Quebec, Canada

- 코로나19는 새로운 변이의 지속적인 출현으로, 공중 보건에 지속적으로 영향을 미치고 있음.
- 이에 따라, **변이 바이러스에 대응하기 위해 해마다 mRNA 코로나19 백신 추가 접종이 권장되고 있음: 특히, 65세 이상 노인, 면역저하질환자(immunosuppressive disease)**
- Kopel et al. 연구에 따르면 **65세 미만 환자에서도 감염 및 입원예방 효과가 우수함.**

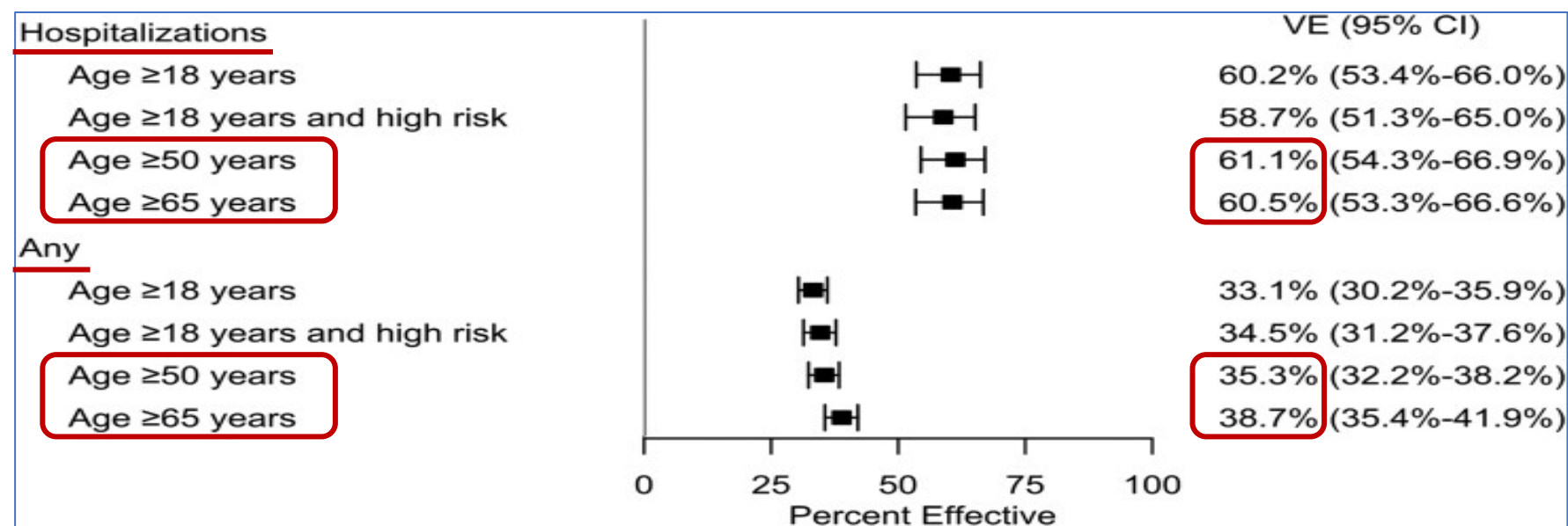


그림1. mRNA 코로나19 백신의 백신 효과 (Vaccination Effect, VE)

- 우리나라 **50세 이상 인구**에서 **코로나19 백신 접종**으로 인하여 예방되는 **코로나19 입원건수를 추정**하여 mRNA 코로나19 백신 접종 (annual vaccination)의 공중보건학적 잠재적 기여를 평가
 - **세부목표 1 (As is):** 23-24절기 코로나19 백신 접종률을 **유지**할 경우, 예방되는 코로나19 입원건수 추정
 - **세부목표 2 (To be):** 코로나19 백신 접종률이 인플루엔자 백신 접종률만큼 **증가**할 경우, 예방되는 코로나19 입원건수 추정

- 우리나라 50세 이상 인구가 mRNA 코로나19 백신을 접종할 때 “**예방가능한 코로나19 입원 건수**”를 아래 변수를 이용하여 추정

주요 변수	자료원
50세 이상 인구 수	2023년 우리나라 인구 수 (통계청)
백신 미접종자 중 코로나19 발생률 예측치	• 건강보험심사평가원(이하 심평원) 빅데이터 오픈통계 코로나19 의료이용 환자 수 • 질병관리청 코로나19 확진자 수
백신 미접종자 중 코로나19로 인한 입원율	코로나바이러스감염증-19 빅데이터(K-COV-N)
23-24절기 코로나19 백신 접종률	23-24절기 접종률: 질병관리청
입원 예방에 대한 백신 효과	• Kopel et al. (2024, 백신 효과 RWE) • Higdon et al. (2022, 백신효과의 waning effect)

Kopel HA et al. (2024), Effectiveness of the 2023-2024 Omicron XBB.1.5-containing mRNA COVID-19 vaccine (mRNA-1273.815) in preventing COVID-19-related hospitalizations and medical encounters among adults in the United States. Open Forum Infect Dis. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofae695>
Higdon M et al. (2022). Duration of effectiveness of vaccination against COVID-19 caused by the omicron variant. The Lancet. Infectious diseases, 22(8), 1114–1116. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00409-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00409-1)

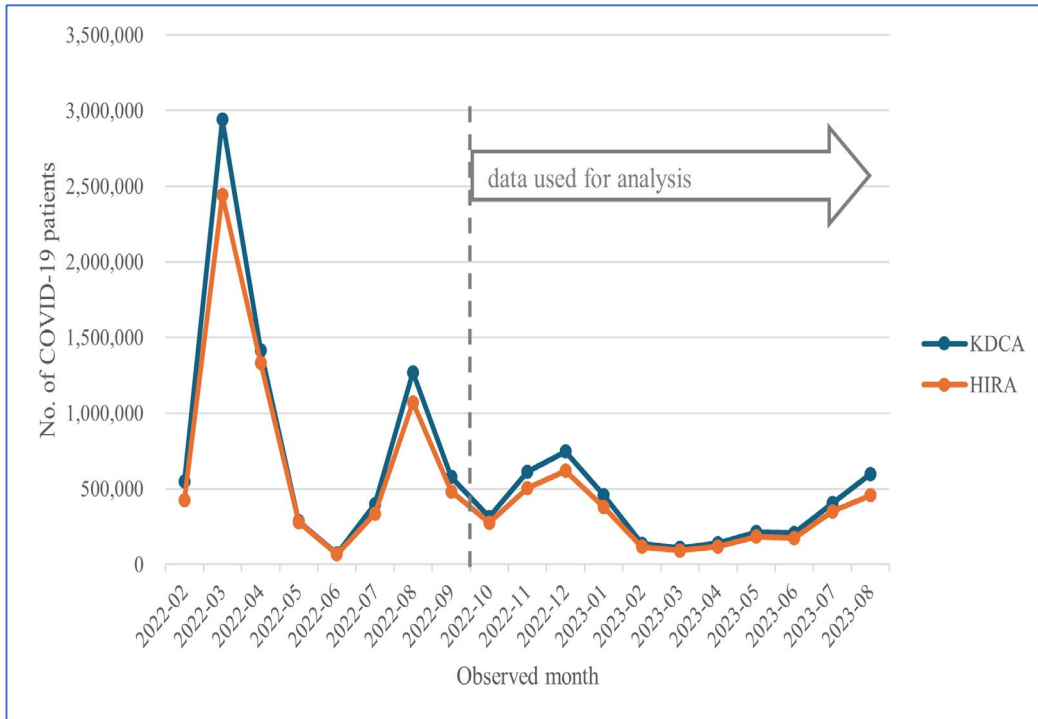
- 우리나라 50세 이상 인구가 mRNA 코로나19 백신을 접종할 때 “**예방가능한 코로나19 입원 건수**”를 아래 변수를 이용하여 추정

주요 변수	K-COV-N (KDCA COVID-19 NHIS cohort)	
50세 이상 인구 수	질병청 코로나 데이터와 국민건강보험공단의 통계청	
백신 미접종자 중 코로나19 발생	청구자료를 연계한 자료(~2023.08.31.)	가 심평원) 빅데이터 오픈통계
백신 미접종자 중 코로나19로 인	코로나19 백신 접종 DB + 코로나19 확진자 DB +	진자 수
23-24절기 코로나19 백신 접종	기본 청구자료	빅데이터(K-COV-N)
입원 예방에 대한 백신 효과	DB 신청 범위	이청
	: 2022.03.01.~2023.02.28. 코로나19 확진자 또는	인 효과 RWE)
	백신 접종자의 2021.03.01.~2023.05.31. 확진,	신효과의 waning effect)
	백신접종여부, 의료이용 (전수 X, 샘플링데이터 O)	

Kopel HA et al. (2024), Effectiveness of the 2023-2024 Omicron XBB.1.5-containing mRNA COVID-19 vaccine (mRNA-1273.815) in preventing COVID-19-related hospitalizations and medical encounters among adults in the United States. Open Forum Infect Dis. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofae695>

Higdon M et al. (2022). Duration of effectiveness of vaccination against COVID-19 caused by the omicron variant. The Lancet. Infectious diseases, 22(8), 1114–1116. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00409-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00409-1)

1단계 : 코로나19 발생률 (C) 추계



심평원(HIRA)와 질병청(KDCA)에서 보고된 코로나19 환자수

- 발생률 = 확진자 수 / 인구 수
- 2023년 9월부터 코로나19 확진 의무보고가 중단됨에 따라, 이후에는 확진자 수 자료 없음 (질병청 데이터)
- 심평원 데이터는 코로나19로 인한 의료 이용 환자 제공.
→ 심평원 데이터를 이용하여 확진자 수 계산
- 2022.10~2023.08 질병청, 심평원 데이터를 이용하여 코로나19로 인한 의료이용률 산출
- 코로나19로 인한 의료이용률
= 코로나19로 인한 의료 이용자 수 / 코로나19 확진자 수
- 코로나19 확진자 수
= 코로나19로 인한 의료 이용자 수 × 1 / 의료이용률

1단계 : 코로나19 발생률 (C) 추계

Age, yrs	No. popl. in 2023	No .individuals infected	Incidence rate, %
	A	B	$C=(B/A)*100$
50-54	4,525,612	483,165	10.68
55-59	4,070,751	413,435	10.16
60-64	4,258,205	498,125	11.70
65-69	3,274,183	442,856	13.53
70-74	2,234,677	332,108	14.86
75-79	1,637,098	247,052	15.09
80+	2,289,858	376,751	16.45

- 발생률 = 확진자 수 / 인구 수

- 2023년 9월부터 코로나19 확진 의무보고가 중단됨에 따라, 이후에는 확진자 수 자료 없음 (질병청 데이터)
- 심평원 데이터는 코로나19로 인한 의료 이용 환자 제공.
→ 심평원 데이터를 이용하여 확진자 수 계산
- 2022.10~2023.08 질병청, 심평원 데이터를 이용하여 코로나19로 인한 의료이용률 산출
- 코로나19로 인한 의료이용률
= 코로나19로 인한 의료 이용자 수 / 코로나19 확진자 수
- 코로나19 확진자 수
= 코로나19로 인한 의료 이용자 수 $\times$ 1 / 의료이용률

2단계 : 백신 미접종자 중 코로나19 발생률 (D) 추계

백신 접종 여부 관계
없이 모든 사람의
incidence rate

Age, yrs	Incidence rate, %	vaccination rate, %	Average yearly vaccine effectiveness against COVID-19 infection considering linear decay, %	Incidence rate among the <u>unvaccinated</u> , %
	A	B	C	D
50-54	10.68	3.56	21	10.76
55-59	10.16	3.56	21	10.23
60-64	11.70	19.62	21	12.21
65-69	13.53	19.62	21	14.11
70-74	14.86	44.03	21	16.39
75-79	15.09	44.03	21	16.65
80+	16.45	46.29	21	18.24

백신 미접종자 중 코로나19 발생률 (D)

$$= \frac{\text{코로나19 발생률}}{(\text{1-백신의 감염 예방효과}) \times \text{백신 접종률} + (\text{1-백신 접종률})} = A / \{(1-C) \times B + (1-B)\}$$

2단계 : 백신 미접종자 중 코로나19 발생률 (D) 추계

백신 접종자 중 코로나19 발생률

= 백신 미접종자 중 코로나19 발생률 $\times$ (1-백신의 감염예방효과)

전체 인구에서 코로나19 발생률

= 백신 접종자 중 코로나19 발생률 $\times$ 백신 접종률 + 백신 미접종자 중 코로나19 발생률 $\times$ (1-백신 접종률)

= 백신 미접종자 중 코로나19 발생률 $\times$ (1-백신의 감염예방효과) $\times$ 백신 접종률 + 백신 미접종자 중 코로나19 발생률 $\times$ (1-백신 접종률)

= 백신 미접종자 중 코로나19 발생률 $\times$ {(1-백신의 감염예방효과) $\times$ 백신 접종률 + (1-백신 접종률)}

백신 미접종자 중 코로나19 발생률

= 전체 인구에서 코로나19 발생률 / {(1-백신의 감염예방효과) $\times$ 백신 접종률 + (1-백신 접종률)}

시나리오 1 (As Is): 23-24절기 코로나19 백신 접종률과 동일할 경우

3단계 : 백신 미접종자 중
코로나19 입원 건수 추계



백신의 코로나19
입원 예방 효과

4단계 : 백신 미접종자가 백신 접종 시
코로나19 입원 **예방** 건수 (F) 추계

$$F=A \times B \times C \times D \times E$$

Age, yrs	No. popl.	Incidence rate among the unvaccinated, %	Prob. of an unvaccinated to be hospitalized given lab confirmed symptomatic COVID-19 c ases, % (K-COV-N)	vaccination rate, %	Average yearly vaccine effectiveness against COVID-19 hospitalization considering linear decay, %	Expected number of hospitalizations prevented by mRNA-1273
	A	B	C	D	E	F
50-54	4,525,612	10.76	2.72	3.56	56	262
55-59	4,070,751	10.23	3.49	3.56	56	288
60-64	4,258,205	12.21	3.93	19.62	56	2,228
65-69	3,274,183	14.11	4.67	19.62	56	2,353
70-74	2,234,677	16.39	6.09	44.03	56	5,467
75-79	1,637,098	16.65	9.01	44.03	56	6,015
80+	2,289,858	18.24	19.12	46.29	56	20,565
sum	22,290,384					37,178

시나리오 1 (As Is): 23-24절기 코로나19 백신 접종률과 동일할 경우

3단계 : 백신 미접종자 중
코로나19 입원 건수 추계



백신의 코로나19
입원 예방 효과

4단계 : 백신 미접종자가 백신 접종 시
코로나19 입원 예방 건수 (F) 추계

$$F = A \times B \times C \times D \times E$$

Average yearly vaccine effectiveness = (백신 접종 직후 예방효과 + 백신 접종 1년 후 예방효과) / 2					Average yearly vaccine effectiveness against COVID-19 hospitalization considering linear decay, %	Expected number of hospitalizations prevented by mRNA-1273
Age						
50+					D	F
55-59	4,070,751	10.23	3.49	3.56	56	262
60-64	4,258,205	12.21	3.93	19.62	56	2,228
65-69	3,274,183	14.11	4.67	19.62	56	2,353
70-74	2,234,677	16.39	6.09	44.03	56	5,467
75-79	1,637,098	16.65	9.01	44.03	56	6,015
80+	2,289,858	18.24	19.12	46.29	56	20,565
sum	22,290,384					37,178

백신 접종 1년 후 예방효과

$$= \text{백신 접종 직후 예방효과} - \text{백신 효과 감소\%} \times 11$$

시나리오 1 (As Is): 23-24절기 코로나19 백신 접종률과 동일할 경우

3단계 : 백신 미접종자 중
코로나19 입원 건수 추계



백신의 코로나19
입원 예방 효과

4단계 : 백신 미접종자가 백신 접종 시
코로나19 입원 **예방** 건수 (F) 추계

$$F=A \times B \times C \times D \times E$$

Age, yrs	No. popl.	Incidence rate among the unvaccinated, %	Prob. of an unvaccinated to be hospitalized given lab confirmed symptomatic COVID-19 c ases, % (K-COV-N)	vaccination rate, %	Average yearly vaccine effectiveness against COVID-19 hospitalization considering linear decay, %	Expected number of hospitalizations prevented by mRNA-1273
	A	B	C	D	E	F
50-54	4,525,612	10.76	2.72	3.56	56	262
55-59	4,070,751	10.23	3.49	3.56	56	288
60-64	4,258,205	12.21	3.93	19.62	56	2,228
65-69	3,274,183	14.11	4.67	19.62	56	2,353
70-74	2,234,677	16.39	6.09	44.03	56	5,467
75-79	1,637,098	16.65	9.01	44.03	56	6,015
80+	2,289,858	18.24	19.12	46.29	56	20,565
sum	22,290,384					37,178

시나리오 2 (To be): 23-24절기 인플루엔자 백신 접종률과 동일 할 경우

3단계 : 백신 미접종자 중
코로나19 입원 건수 추계



백신의 코로나19
입원 예방 효과

4단계 : 백신 미접종자가 백신 접종 시
코로나19 입원 **예방** 건수 (F) 추계

$$F = A \times B \times C \times D \times E$$

Age, yrs	No. popl.	Incidence rate among the unvaccinated, %	Prob. of an unvaccinated to be hospitalized given lab confirmed symptomatic COVID-19 cases, % (K-COV-N)	vaccination rate, % (increased vaccination rate)	Average yearly vaccine effectiveness against COVID-19 hospitalization considering linear decay, %	Expected number of hospitalizations prevented by mRNA-1273
	A	B	C	D	E	F
50-54	4,525,612	10.76	2.72	35.10	56	2,581
55-59	4,070,751	10.23	3.49	35.10	56	2,842
60-64	4,258,205	12.21	3.93	59.10	56	6,712
65-69	3,274,183	14.11	4.67	59.10	56	7,087
70-74	2,234,677	16.39	6.09	85.90	56	10,665
75-79	1,637,098	16.65	9.01	85.90	56	11,736
80+	2,289,858	18.24	19.12	85.90	56	38,163
sum	22,290,384					79,785

I 결론 및 고찰

- Real-word data에 기반한 최근 미국 연구(Kopel et al., 2024)에 의하면 코로나19 백신 접종은 미접종자 대비 코로나19 감염 위험도를 33.1-38.7%, 입원 위험도를 58.7%-61.1% 감소시킴.
- 위의 결과는 65세 이상 노인 혹은 면역저하질환자와 같은 건강취약집단 뿐 아니라 18세 이상 성인을 대상으로 한 결과이므로, 일반인구 전반에 적용되는 결과임.
- 50세 이상 인구집단에서 23-24절기 코로나19 백신 접종률이 동일하게 유지될 경우, mRNA 코로나19 백신 접종으로 인해 기대되는 코로나19 입원 예방 건수는 37,178건임
➔ 만일 23-24절기 인플루엔자 백신 접종률 정도로 증가할 경우에는 79,785건이 예방될 수 있음.
- mRNA 코로나19 백신의 기대효과를 누리기 위해서는 국민들의 백신에 대한 인식 개선과 자발적 접종률 향상이 필요함. 이를 위해 정부는 낮은 접종률의 원인 파악, 백신의 안전성에 대한 객관적 근거에 기반한 public communication 등과 같은 노력이 필요할 것으로 판단됨.

I 결론 및 고찰 (연구의 제한점)

- 본 연구는 23-24절기의 데이터를 기반으로 분석을 진행하였기 때문에, 새로운 변이 바이러스, 새로운 백신이 등장할 경우 결과가 변할 수 있음.
- 코로나19로 인한 입원율 분석을 위해 사용된 K-COV-N 데이터는 2022.03.01-2023.02.28 사이에 발생한 코로나19 환자를 대상으로 한 데이터이므로, 현재의 엔데믹 상황과는 다른 의료 이용 양상을 가졌을 수 있음.
- 이에 따라 추정된 연구결과에 불확실성이 존재함에 유의하여 해석하기 바람.

- 1) 질병관리청 코로나19 임시예방접종(국가실시) 사업
<https://nip.kdca.go.kr/irhp/covd/goCov19Vcnt.do?menuLv=4&menuCd=47>
- 2) 코로나19 예방접종. 감염병포털. https://dportal.kdca.go.kr/pot/www/CVID19/PRVNTN/VCNTN.jsp?seq=TAB1_1
- 3) 안서현 외 (2024). 2023-2024절기 인플루엔자 국가예방접종 지원사업 현황. Public Health Weekly Report. 17(43), 1849-1859.
<https://doi.org/10.56786/PHWR.2024.17.43.3>
- 4) '24-'25절기 코로나19 예방접종 6월 30일까지 연장(4.22.화)
<https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156685492>
- 5) Kopel, H. A. Araujo, D. Martin, J. Winer-Jones, I. Winer, H. Kopel, V. Nguyen, M. Bonafede, J. Mansi, T. Lu, N. Zeng, A. Bogdanov, & M. Marks (2024), Effectiveness of the 2023-2024 Omicron XBB.1.5-containing mRNA COVID-19 vaccine (mRNA-1273.815) in preventing COVID-19-related hospitalizations and medical encounters among adults in the United States: An interim analysis. medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2024.04.10.24305549>
- 6) Higdon, M. M., Baidya, A., Walter, K. K., Patel, M. K., Issa, H., Espié, E., Feikin, D. R., & Knoll, M. D. (2022). Duration of effectiveness of vaccination against COVID-19 caused by the omicron variant. The Lancet. Infectious diseases, 22(8), 1114–1116. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00409-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00409-1)
- 7) HIRA Bigdata Open portal, <https://opendata.hira.or.kr/>
- 8) KDCA, <https://dportal.kdca.go.kr/pot/index.do>

감사합니다
