

# 호흡기감염병 백신의 효과

 Influenza

 RSV

 Pneumococcal

 COVID-19



## 이재갑

 한림대학교 강남성심병원 감염내과 | 2026.03.26

# 강의 개요

## 01 왜 지금 백신인가?

팬데믹 이후 변화된 호흡기 감염병 양상과 면역 부채(Immune Debt) 현상을 분석하고, 임상적 패러다임 변화를 짚어봅니다.



## 02 면역 각인과 반복 접종

최초 항원에 면역이 고정되는 'Immune Imprinting' 개념을 이해하고, 이를 극복하기 위해 시즌별 업데이트 백신 접종이 필수적인 이유를 설명합니다.



## 03 질병부담과 임상적 의미

고령층 및 기저질환자에서의 입원·사망 위험도 데이터를 검토하고, 백신 접종이 실제 임상 현장에서 갖는 예방 가치를 확인합니다.



## 04 백신별 최신 효과 데이터

인플루엔자(고용량/면역증강제), RSV(Arexvy), 폐렴구균(PCV21), COVID-19 mRNA 백신의 최신 임상 3상 결과와 리얼월드 데이터를 상세히 분석합니다.

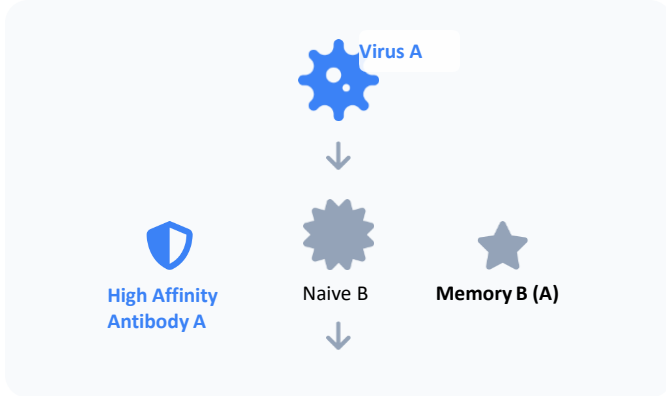


## 05 시즌별 통합 접종 전략

다양한 백신의 동시접종 가능성과 시기별 최적화 전략, 환자 맞춤형 권고안을 통해 진료실에서의 실질적 적용 방안을 제시합니다.



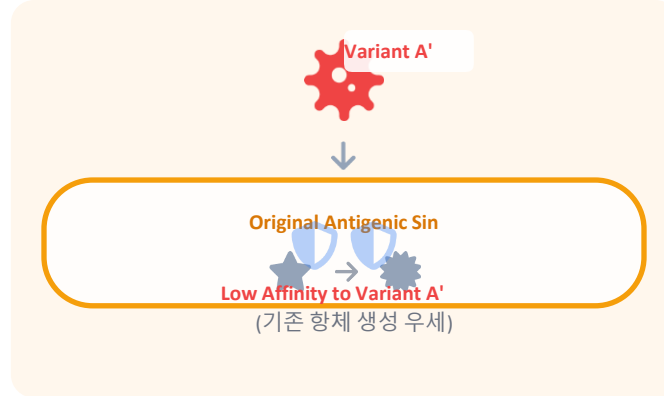
### 1 최초 노출 (Priming)



#### 강력한 면역 기억 형성

최초 항원(Virus A)에 노출되면 면역계는 이에 딱 맞는 항체와 기억세포(Memory B Cell)를 생성하여 강력하게 각인됨.

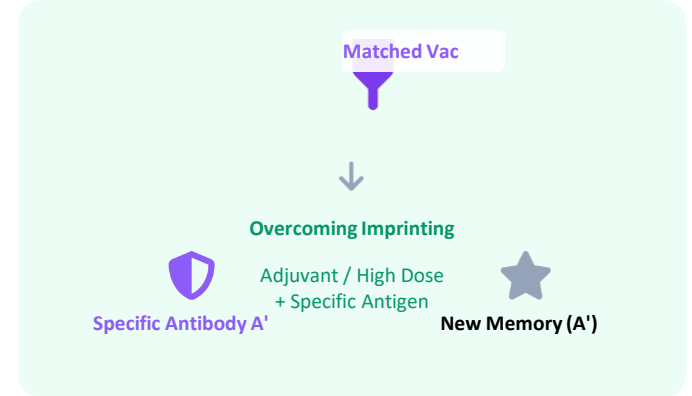
### 2 변이주 출현 (Variant)



#### 방어력 감소 (Mismatch)

변이주(A') 감염 시, 면역계는 새로운 맞춤 항체를 만드는 대신 **과거(A)의 기억을 우선 소환**하여 효과가 떨어지는 항체를 생성함.

### 3 업데이트 백신 (Solution)



#### 면역 업데이트 (Update)

최신 유행주 항원 백신(고용량/면역증강제 포함)으로 **새로운 B세포를 자극**하여 변이주에 특이적인 방어력을 확보함.



### Clinical Implication: 왜 매년 접종해야 하는가?

호흡기 바이러스(Influenza, SARS-CoV-2)는 변이가 잦아 면역 각인 현상이 두드러집니다. 과거 감염이나 구형 백신으로 형성된 낮은 면역 기억에 의존하지 않고, **현재 유행하는 변이에 맞는(Matched) 최신 백신 접종이 필수적**입니다.



## 인플루엔자: 유행 기준 상회 및 B형 우세

의사환자분율(ILI) 15.8명/1,000명으로 감소 추세이나 유행기준(9.1명)을 여전히 상회함. 바이러스 검출률 16.7%로 B형 인플루엔자가 우세종으로 전환됨.



## 호흡기 바이러스 동시 순환 지속

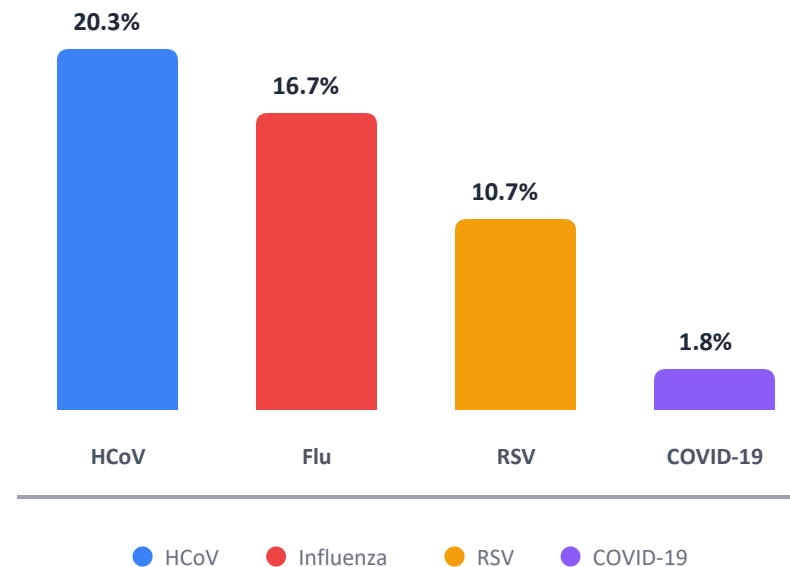
사람코로나바이러스(HCoV)가 20.3%로 최다 검출. RSV(10.7%) 지속 검출 및 COVID-19(1.8%) 소폭 증가 등 다양한 바이러스가 동시 유행 중입니다.



## 고위험군 및 학령기 중심 발생

학령기(7~18세)에서 인플루엔자 발생이 높으며, 고령층 및 만성질환자는 중증 급성호흡기감염증 입원 부담이 지속되어 주의가 필요합니다.

주간 호흡기 바이러스 검출률 (11주차)

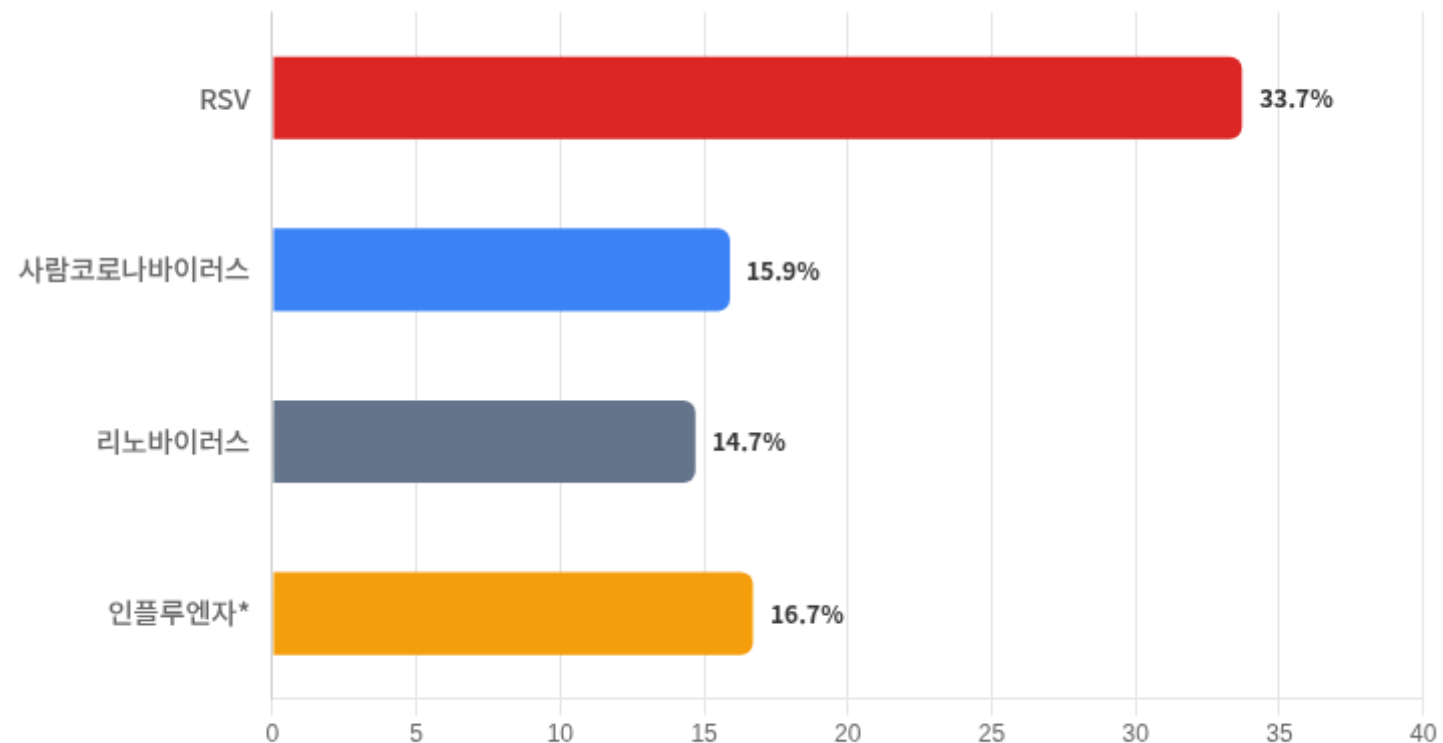


**⚠ Clinical Note: 인플루엔자 B형 증가 및 고령층 중증화 주의**

# 병원급 입원환자 중 바이러스 병원체 분포

## 주요 호흡기 바이러스 검출 분율 비교

2026년 11주차 표본감시 결과 (RSV vs 타 바이러스)



Source: 질병관리청 감염병 표본감시 주간소식지 2026년 11주 (입원환자 기준, 인플루엔자는 의원급 외래 참조)

### ⚠ RSV: 입원 유발 1위 원인

인플루엔자가 외래에서 다빈도로 검출되는 것과 달리, 실제 병원 입원으로 이어지는 원인 1위는 RSV(33.7%)로 나타났습니다. 이는 성인 호흡기 감염 관리에서 백신의 중요성을 시사합니다.



#### 입원환자 검출률 (Hospitalized)

- RSV: 33.7% (가장 높음)
- Human Coronavirus: 15.9%
- Rhinovirus: 14.7%



#### 외래환자 검출률 비교 (Outpatient)

- Influenza: 16.7% (의원급)
- \*인플루엔자는 외래 비중이 높으나 입원 부담도 존재



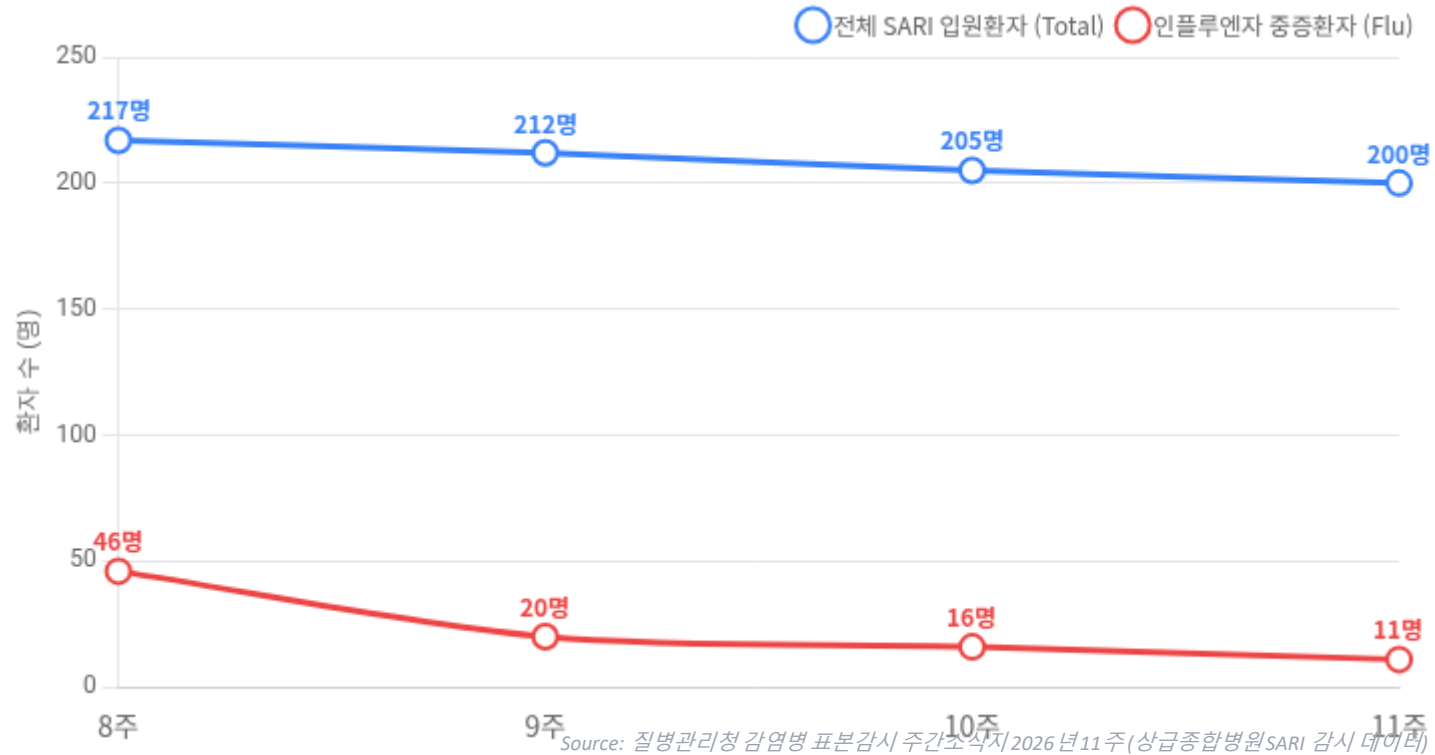
#### 임상적 의의

고령층 및 기저질환자에서 RSV 감염이 중증 입원으로 직결될 위험이 크므로, 유행 시기 선제적 예방접종 권고가 필수적입니다.

# 중증급성호흡기감염증(SARI) 최근 발생 추이

## 주간 SARI 및 인플루엔자 입원환자 추이

2026년 8주 ~ 11주 (상급종합병원 표본감시)



### 고령층(65세+) 집중 발생: 53.0%

전체 SARI 입원환자 중 65세 이상이 53.0%를 차지하여, 고령층에서의 중증 호흡기 감염 부담이 여전히 압도적으로 높음을 보여줍니다.

### 인플루엔자 중증 환자 급감

인플루엔자 SARI 입원환자는 8주 46명에서 11주 11명으로 뚜렷한 감소세를 보이며 유행 정점을 지났음을 시사합니다.

### 전체 SARI 감소세 완만

전체 SARI 환자는 217명(8주) → 200명(11주)으로 소폭 감소에 그쳐, 인플루엔자 외 RSV, 폐렴구균 등 타 병원체의 영향이 지속되고 있습니다.

### 임상적 제언 (Clinical Note)

인플루엔자 감소기에도 고령층 입원 환자에서는 RSV 및 세균성 폐렴의 가능성을 염두에 둔 진단 및 치료 접근이 필요합니다.

Section I

# 인플루엔자 백신

질병부담과 임상적 결과, 최신 백신 효과 데이터  
및  
고위험군을 위한 접종 전략



질병부담



백신 효과 (VE)



접종 전략

# 인플루엔자의 임상적 부담



## 매 시즌 외래·입원 급증 및 중증화

매년 겨울철 인플루엔자 유행 시 외래 방문 및 입원 환자가 급증하며, 특히 65세 이상 고령층에서 중증 폐렴 및 입원율이 현저히 높게 나타납니다.



## 심혈관·폐질환의 급성 악화

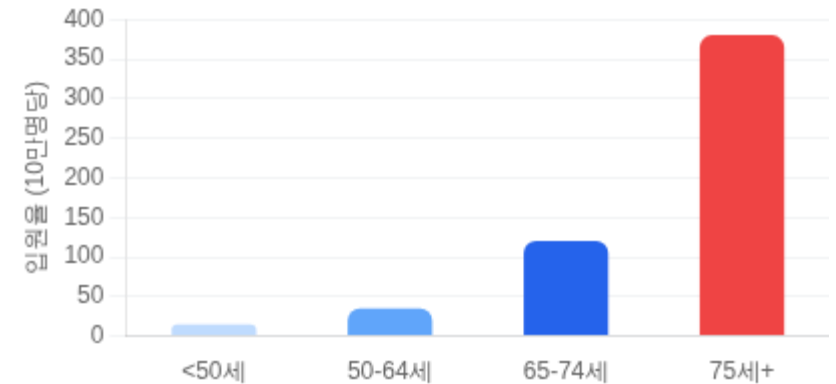
인플루엔자 감염은 급성 심근경색(AMI) 위험을 6-10배, 뇌졸중 위험을 3-8배 증가시키며, COPD 등 만성 폐질환의 급성 악화를 유발합니다.



## 2차 세균성 폐렴 합병증

바이러스성 폐렴뿐만 아니라 폐렴구균, 황색포도알균 등에 의한 2차 세균성 폐렴 동반 시 치명률이 급격히 상승하여 의료 자원을 소모합니다.

인플루엔자 연관 초과 사망 및 입원율 (추정)



10x

AMI 위험 증가

8x

뇌졸중 위험 증가

70%

사망자 중 65세+

# 인플루엔자 백신 유형 한눈에 보기

백신 종류 (Platform)	대상 연령	특징 및 장점	비고 (Brand Examples)
● 유정란 배양 4가 (IIV4)	생후 6개월~	표준 용량, 가장 널리 사용됨. 오랜 안전성 데이터.	박씨그리프테트라, 플루아릭스테트라 등
☒ 세포 배양 4가 (ccIIV4)	생후 6개월~	유정란 적응 변이 회피 가능성, 계란 알레르기 무관.	스카이셀플루4가
⤴ 고용량 4가 (HD-IIV4)	65세 이상	항원 함량 4배 (60µg/strain). 고령층에서 더 높은 VE 입증.	에플루엘다 (Eflueda)
⊕ 면역증강제 4가 (aIIV4)	65세 이상	MF59 면역증강제 포함. 광범위 면역반응 유도.	플루아드 (Fluad)
⚙️ 재조합 4가 (RIV4)	18세 이상	유전자 재조합 기술. 고순도 항원, 높은 면역원성.	플루블록 (미국 등)

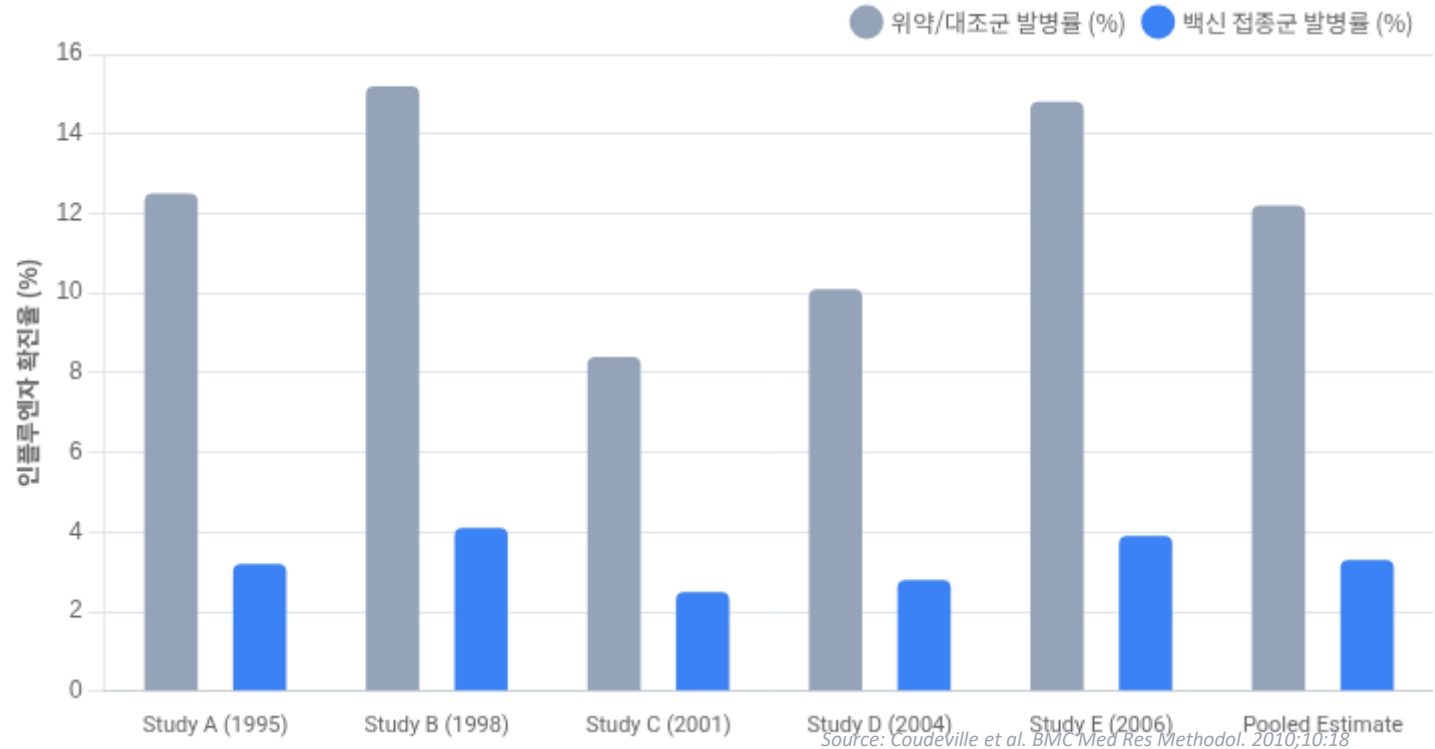
## 📌 Clinic Points:

고령층(65세 이상)에서는 면역노화로 인해 표준 백신의 효과가 떨어질 수 있으므로, 가능한 경우 **고용량(High-Dose)** 또는 **면역증강제(Adjuvanted)** 백신 접종이 우선 권고됩니다. (ACIP, 대한감염학회 등)

# A형 인플루엔자 백신 효과: 메타분석

## 백신 접종군 vs 대조군 인플루엔자 발생률 비교

Coudeville et al. BMC Med Res Methodol. 2010 (1945-2006 Data)



## ✓ 핵심 결과 (Key Finding)

백신 접종군은 대조군에 비해 **실험실 확진 인플루엔자(Laboratory-confirmed influenza)** 발생 위험이 통계적으로 유의하게 낮았습니다. 특히 젊은 성인(60세 미만)에서 더욱 뚜렷한 예방 효과가 관찰되었습니다.

## 데이터 규모

15개 주요 논문, 5,889건의 관찰 데이터  
총 1,304명의 인플루엔자 확진 환자 포함

## 대상 인구

대다수 연구 대상자는 60세 미만의 성인  
(Younger adults < 60 years)

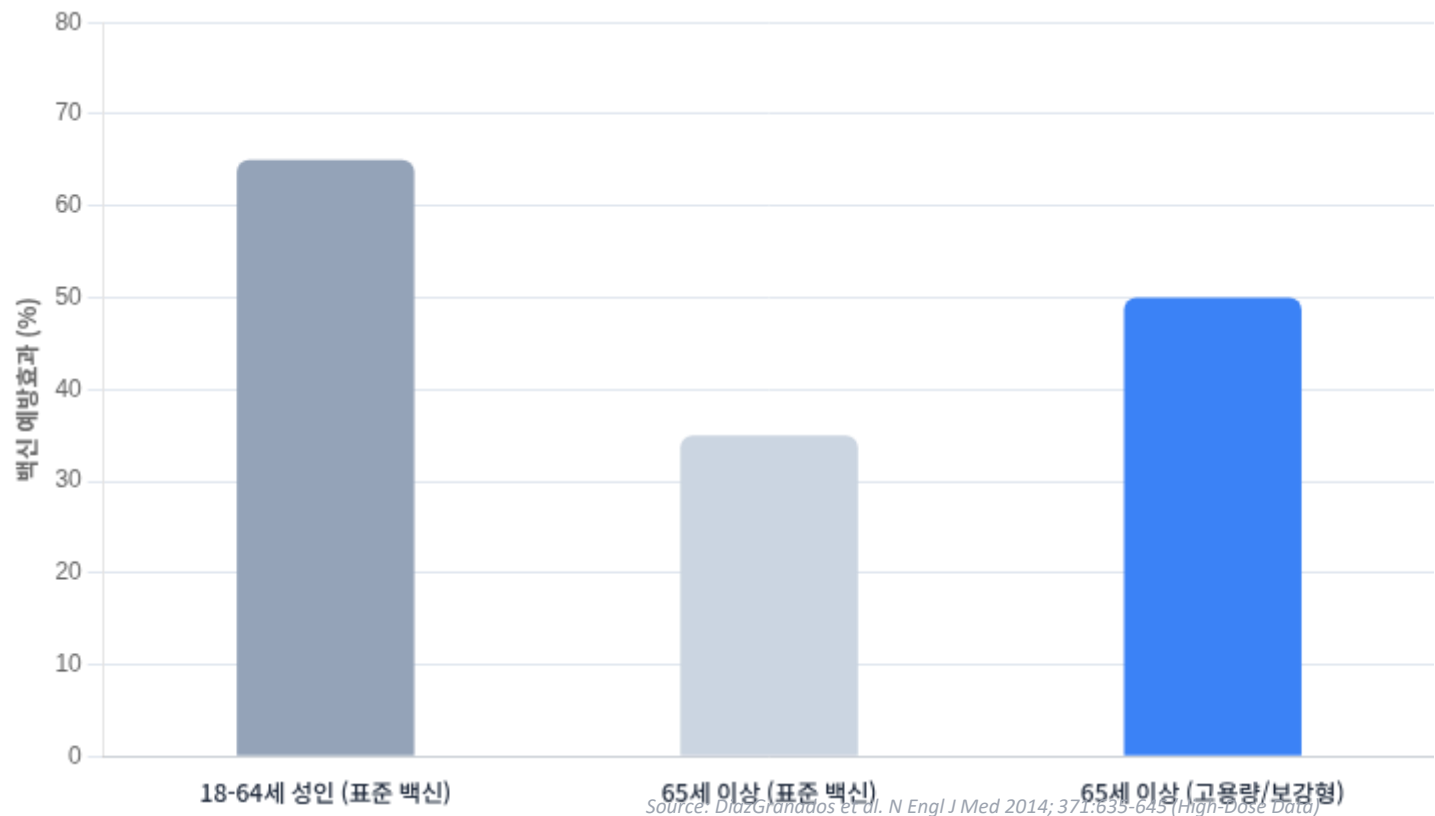
## 평가 지표

임상 증상이 아닌, 바이러스 배양 또는 PCR로 확진된 감염 사례를 기준으로 분석

# 연령대별 예방효과 (Age-specific VE)

## 성인 vs 고령자 백신 효과 비교 (일치 시즌 기준)

Standard Dose vs Enhanced Vaccines in Older Adults (Relative VE)



### 핵심 메시지 (Key Message)

건강한 성인(18-64세)에서는 높은 예방효과를 보이나, 65세 이상 고령층에서는 면역노화로 인해 표준 백신의 효과가 상대적으로 낮습니다. 이를 극복하기 위해 고면역원성 백신(고용량, 면역증강제 등) 접종이 권고됩니다.

#### 젊은 성인 (Younger Adults)

바이러스 유행주와 백신주가 일치할 경우 60-70% 이상의 높은 예방효과(VE)를 보입니다.

#### 고령층의 한계와 대안

면역노화(Immunosenescence)로 항체 생성능이 저하되나, 고용량/보강형 백신은 표준 백신 대비 약 24%의 상대적 예방효과(rVE) 개선을 입증했습니다.

#### 변이와 매칭 (Mismatch)

항원 불일치(Mismatch) 시즌에는 전반적인 효과가 감소하지만, 중증화 및 입원 예방 효과는 여전히 유효합니다.

# 중증 합병증·입원·사망 감소



## 15-45%

### 심근경색·뇌졸중 위험 감소

인플루엔자 백신 접종 후 급성 심근경색 및 뇌졸중 발생 위험의 유의한 감소 관찰



## ~50%

### COPD 급성악화 감소

만성폐쇄성폐질환(COPD) 환자에서 인플루엔자 관련 입원 및 급성악화 예방 효과



## Significant

### 입원·사망률 감소

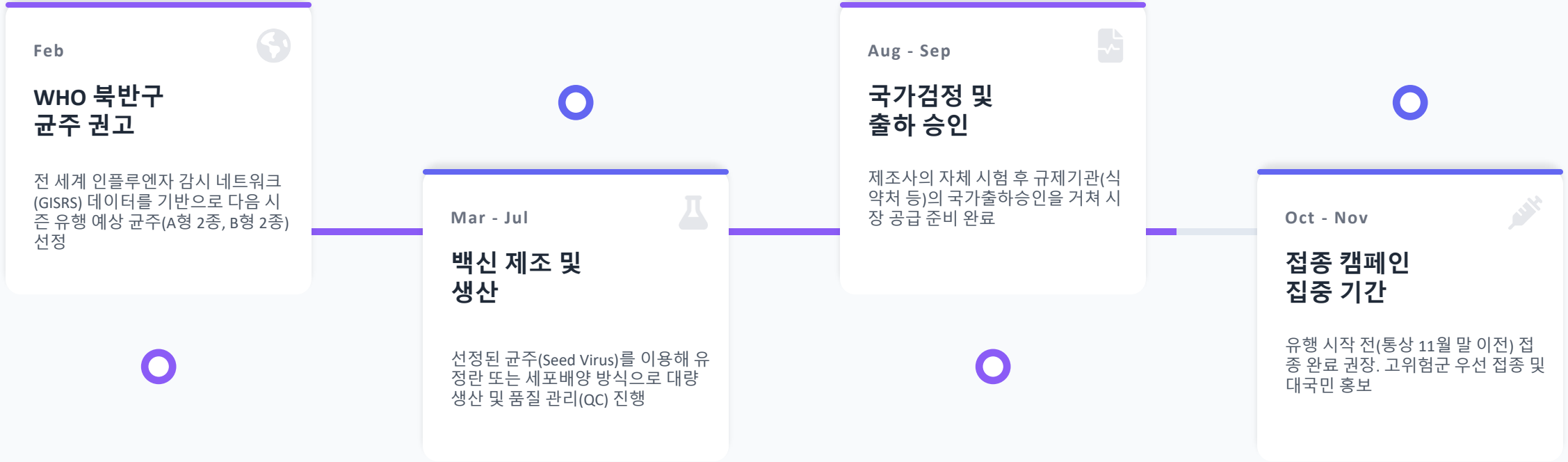
지역사회 획득 폐렴 입원 위험 감소 및 고령층 사망률(All-cause mortality) 저하

## 임상적 시사점 (Clinical Implication)



단순한 '독감 예방'을 넘어, 기저질환(심혈관, 호흡기)의 악화를 막는 **2차 예방(Secondary Prevention)** 전략으로서 백신接种의 중요성이 강조됩니다. 특히 고령층 및 만성질환자에서 그 이득이 극대화됩니다.

# 항원 변화와 업데이트 전략



## Mismatch Issue (불일치 이슈)

백신 균주와 실제 유행 균주가 일치하지 않는 경우(Mismatch) 백신 효과(VE)가 감소할 수 있습니다. 그러나 교차 보호 효과와 중증 예방 효과는 여전히 유효하므로, 불일치가 예상되더라도 **접종을 지속하는 것이 중요한 임상 전략**입니다.

# 실무 포인트: 접종 시기·동시접종



## 시즌 전 접종 완료 권장

인플루엔자 유행 전인 10월~11월 중 접종을 완료하여 약 2주간의 항체 형성 기간을 확보해야 합니다. 미접종자는 유행 기간 중이라도 즉시 접종을 권고합니다.



## 안전한 동시접종 (Co-administration)

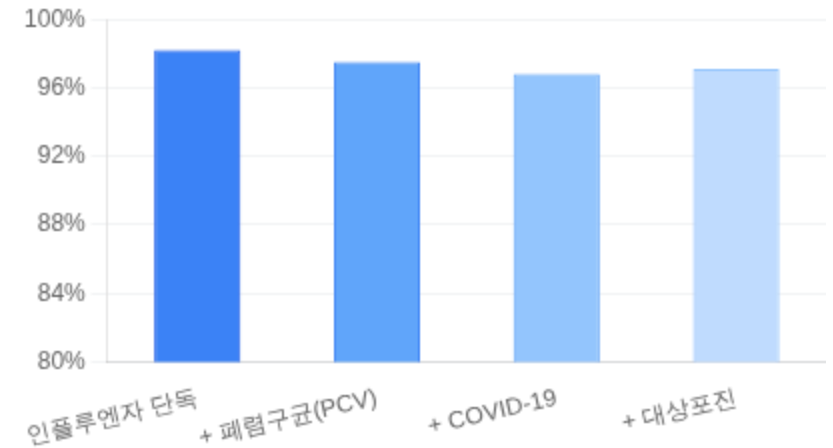
COVID-19, 폐렴구균, 대상포진 백신과 같은 날 접종이 가능합니다. 국소 반응 간섭을 줄이기 위해 각각 다른 부위(예: 양쪽 삼각근)에 접종합니다.



## 항응고제 및 특수 상황 관리

항응고제 복용 환자는 근육 주사 후 2분 이상 충분히 압박하여 출혈 위험을 예방합니다. 림프부종 환자는 환측 팔 접종을 피해야 합니다.

동시접종 시 면역원성 비교 (비열등성 입증)



동시접종은 면역원성을 저해하지 않으며 접종률을 높입니다.

# 안전성 개요 (Safety Profile)



## 국소 및 경미한 반응

Local & Mild Systemic Reactions

흔함 (Common)

- 국소 반응 (10-64%)

주사 부위의 통증, 발적, 부종 등이 발생할 수 있으나 대부분 경미함.

- 전신 반응 (< 5%)

미열, 근육통, 두통, 피로감 등이 발생할 수 있음.

- 임상 경과

대부분 접종 후 1-2일 이내에 시작되어 며칠 내 자연 소실됨 (Self-limiting).



## 중증 이상반응

Severe Adverse Events

매우 드뭄 (Rare)

- 아나필락시스 (Anaphylaxis)

100만 접종 당 1건 미만으로 극히 드물게 보고됨. 접종 후 15-30분 관찰로 즉각 대응 가능.

- 길랭-바레 증후군 (GBS)

100만 접종 당 1-2건 추가 위험 가능성. 그러나 인플루엔자 감염 시 GBS 발생 위험이 백신보다 수배 더 높음.

- 인과성 평가

중증 이상반응 신고 사례 중 실제 백신과의 인과성이 인정되는 경우는 매우 드뭄.



### Risk-Benefit Assessment:

고령자 및 만성질환자에서 인플루엔자 감염으로 인한 입원, 합병증, 사망 위험은 백신接种의 잠재적 위험보다 비교할 수 없을 만큼 큼니다. 따라서 의학적으로 접종 의 이득이 위험을 압도적으로 상회(Benefits outweigh risks)합니다.

# 인플루엔자 파트 요약



## Summary & Key Takeaways

01

### 임상적 이득 확실

성인 및 고령층에서 인플루엔자 백신은 입원, 중증 합병증(심혈관, 폐렴), 사망 위험을 유의하게 감소시키는 가장 효과적인 예방 수단입니다.

02

### 고령층 맞춤 전략

65세 이상 고령층에서는 면역노화를 극복하기 위해 **고용량(High-Dose)** 또는 **면역증강제(Adjuvanted)** 백신의 우선 접종이 권고됩니다.

03

### 적시 접종 & 동시접종

유행 전(10-11월) 접종 완료가 중요하며, **폐렴구균균, 코로나19 백신과의 동시접종**은 접종률을 높이고 내원 횟수를 줄이는 효율적인 전략입니다.




## Clinical Action Plan

외래 내원 만성질환자에게 "이번 시즌 독감 접종 하셨나요?"라고 묻는 것만으로도 접종률을 크게 높일 수 있습니다.



# 고면역원 백신 개요 및 필요성

## ⌚ 면역노화 (Immunosenescence)

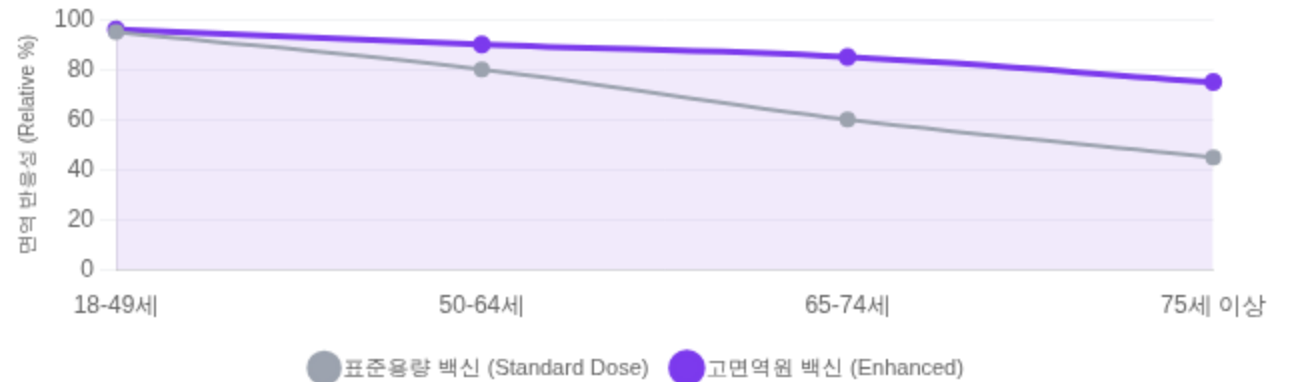
-  **Naïve T-cell 감소** ↓ 감소  
새로운 항원에 대한 반응 능력 저하
-  **B-cell 기능 저하** ↓ 감소  
항체 생성 능력 및 친화도(Affinity) 감소
-  **Inflammaging** ↑ 증가  
만성 염증 상태로 인한 면역 반응 교란

“ 65세 이상 고령층은 젊은 성인에 비해 백신 접종 후 항체가 낮게 형성되며, 항체 지속 기간도 짧습니다.

## ⚠ 기존 표준용량 백신(SD-IIV)의 한계

고령층에서 표준용량(15 $\mu$ g HA/strain) 백신 접종 시, 젊은 성인 대비 항체 양전율이 30-50% 낮으며, 실제 예방효과(VE)도 상대적으로 떨어지는 경향을 보입니다.

### 연령 증가에 따른 백신 반응성 감소 (개념도)



## 💉 고면역원 백신 (Enhanced Vaccines)의 필요성

면역노화를 극복하기 위해 항원량을 높이거나(High-Dose), 면역증강제(Adjuvant)를 추가하여 더 강력한 면역반응을 유도하는 전략이 필수적입니다.

# 고용량(High-dose) vs 보강제(Adjuvanted) 백신 비교



## 고용량 인플루엔자 백신

High-Dose Inactivated Influenza Vaccine

High-Dose IIV4

### ● 작용 기전 (Mechanism)

표준 용량 대비 4배 더 많은 항원(60 $\mu$ g vs 15 $\mu$ g/strain)을 포함하여 강력한 체액성 면역반응 유도.

### ● 면역원성 (Immunogenicity)

표준 용량 백신 대비 중화항체가(GMT)가 유의하게 높으며, 특히 H3N2 및 B형 균주에서 우수한 항체 반응을 보임.

### ● 주요 임상 결과 (Effectiveness)

65세 이상에서 표준 용량 대비 인플루엔자 예방효과 24% 향상 (FIM Study, NEJM 2014) 및 입원을 감소 입증.

### ● 대상 연령

만 65세 이상 고령자 우선 권고.



## 보강제 함유 백신

Adjuvanted Inactivated Influenza Vaccine

Adjuvanted IIV4

### ● 작용 기전 (Mechanism)

면역증강제 MF59(Squalene-based oil-in-water emulsion)를 첨가하여 항원 제시 세포(APC)를 활성화하고 면역 반응 증폭.

### ● 면역원성 (Immunogenicity)

항체 반응의 크기뿐만 아니라 항체의 폭(Breadth)과 친화도(Avidity)를 증가시켜 교차보호(Cross-protection) 효과 기대.

### ● 주요 임상 결과 (Effectiveness)

65세 이상에서 표준 백신 대비 폐렴/인플루엔자 입원 위험 25% 감소 (Real-world Data) 및 장기 면역 지속성 확인.

### ● 대상 연령

만 65세 이상 고령자 우선 권고 (일부 국가 6개월 이상 허가).



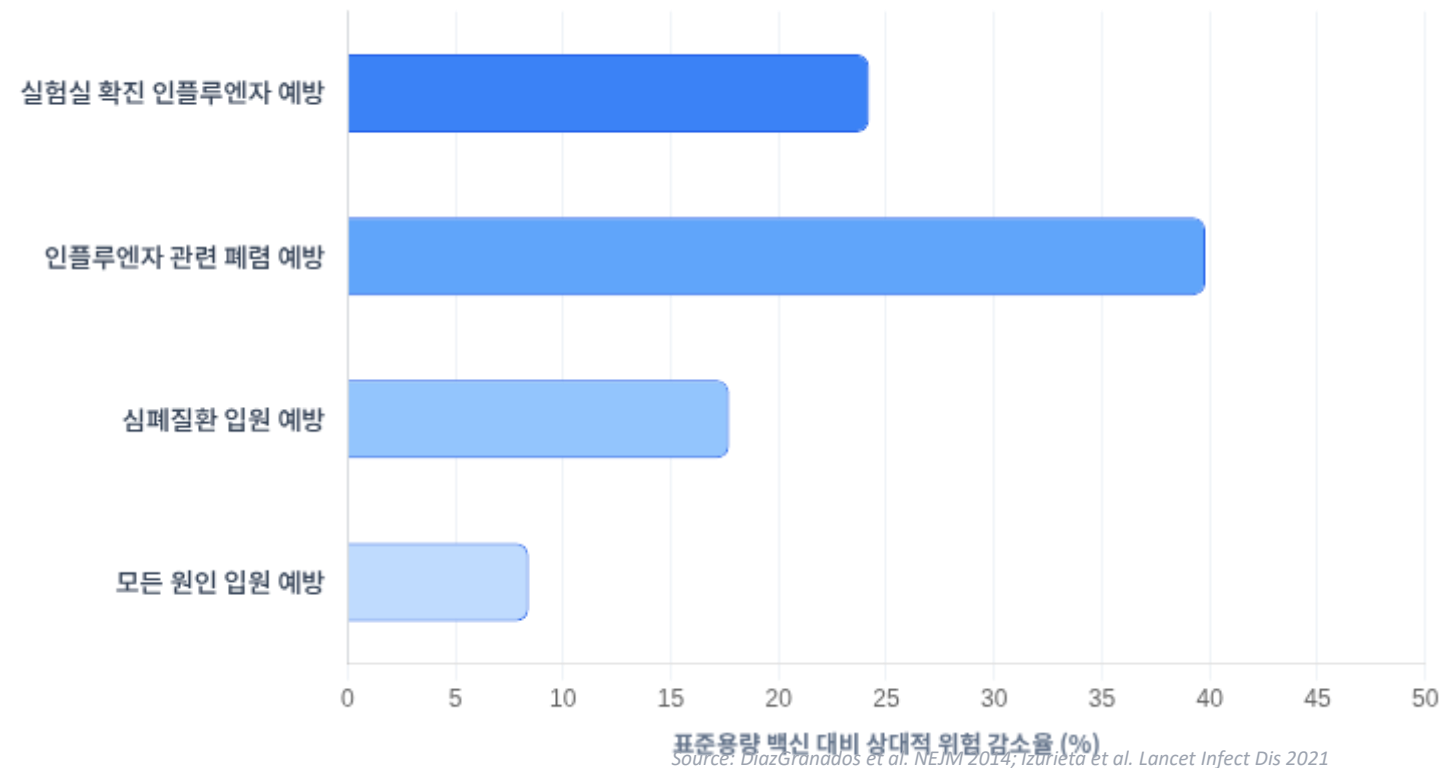
### Clinical Implication:

두 백신 모두 면역노화(Immunosenescence)가 진행된 고령층에서 표준 백신보다 우월한 면역원성과 임상적 예방효과(rVE)를 입증하였습니다. ACIP 등 주요 가이드라인은 65세 이상에서 이들 고면역원 백신의 접종을 우선 권고합니다.

# 고면역원 백신 실제 효과 데이터

## 상대적 백신 효과 (Relative Vaccine Effectiveness)

표준용량 백신 대비 고용량/보강제 백신의 추가적인 예방효과 (rVE)



## 핵심 결과 (Key Finding)

고용량 백신은 표준용량 대비 **실험실 확진 인플루엔자를 24.2% 더 예방**하였으며(FIM Study), 보강제 백신 역시 고령층에서 입원 및 합병증 감소에 있어 표준 백신보다 우월한 예방효과를 보였습니다.

### FIM Study (RCT)

65세 이상 31,989명 대상 대규모 무작위 대조군 연구  
고용량 4가 백신의 우월성 입증 (NEJM 2014)

### Real-world Evidence

미국 CMS 데이터 분석: 1,300만 명 대상  
인플루엔자 관련 입원 및 합병증 유의 감소

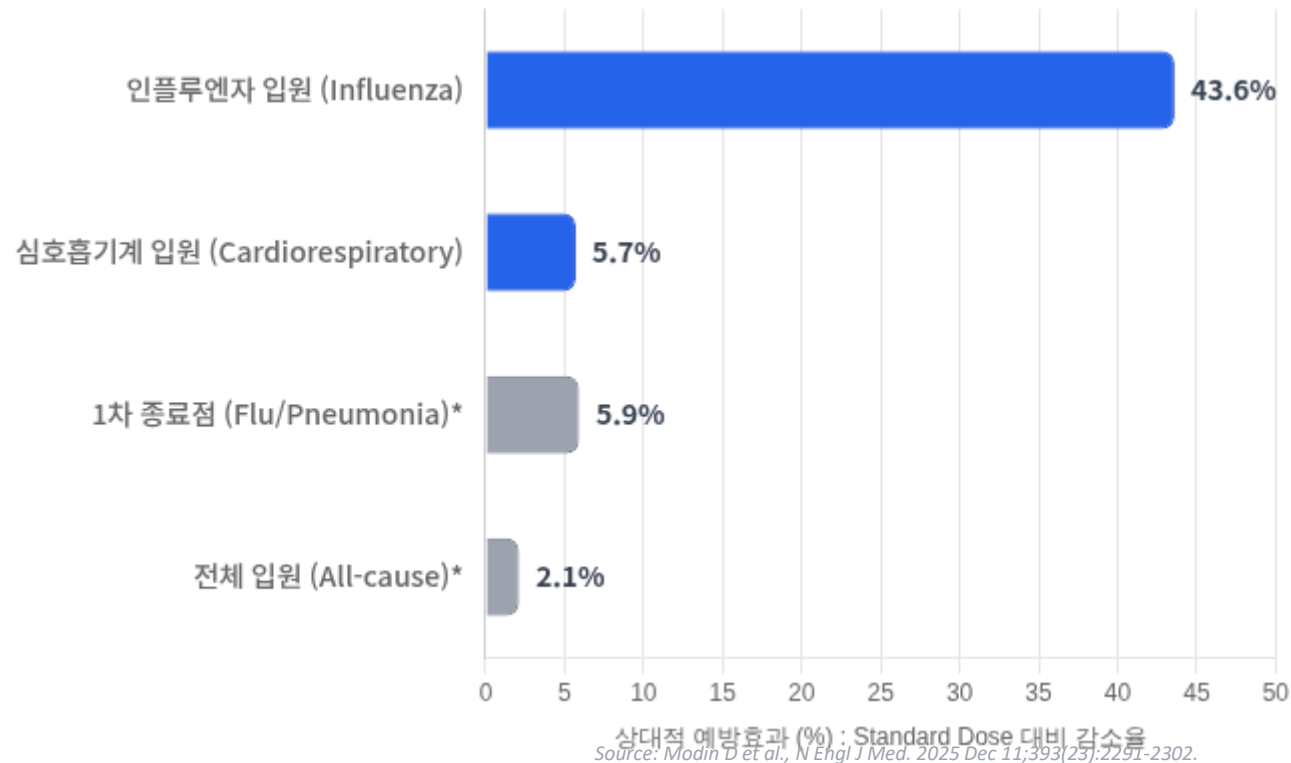
### 임상적 의의

면역노화가 진행된 고령층에서 고면역원 백신 사용은  
단순 감염 예방을 넘어 중증화 억제에 필수적

# FluNity-HD (DANFLU-2) 고용량 백신 효과 연구

## 상대적 백신 효과 (Relative VE, High-Dose vs Standard)

덴마크 65세 이상 성인 대상 대규모 RCT (2022-2025 시즌)



## 연구 개요 (Overview)

- 디자인: Pragmatic RCT (Registry-based)
- 대상: 65세 이상 성인 332,438명
- 비교: 고용량 4가 백신(QIV-HD) vs 표준용량(QIV-SD)
- 의의: 고용량 백신의 입원 예방 효과를 입증한 최대 규모 임상

### ✓ 탁월한 인플루엔자 입원 예방효과

특정 인플루엔자 입원(Specific Influenza Hospitalization)에 대해 43.6%의 추가 예방 효과를 입증했습니다. ( $p < 0.05$ )

### ❤ 심호흡기계 질환 입원 감소

심호흡기계(Cardiorespiratory) 원인 입원에서도 5.7%의 유의한 감소를 보여, 합병증 예방 효과를 확인했습니다.

### ! Clinical Note

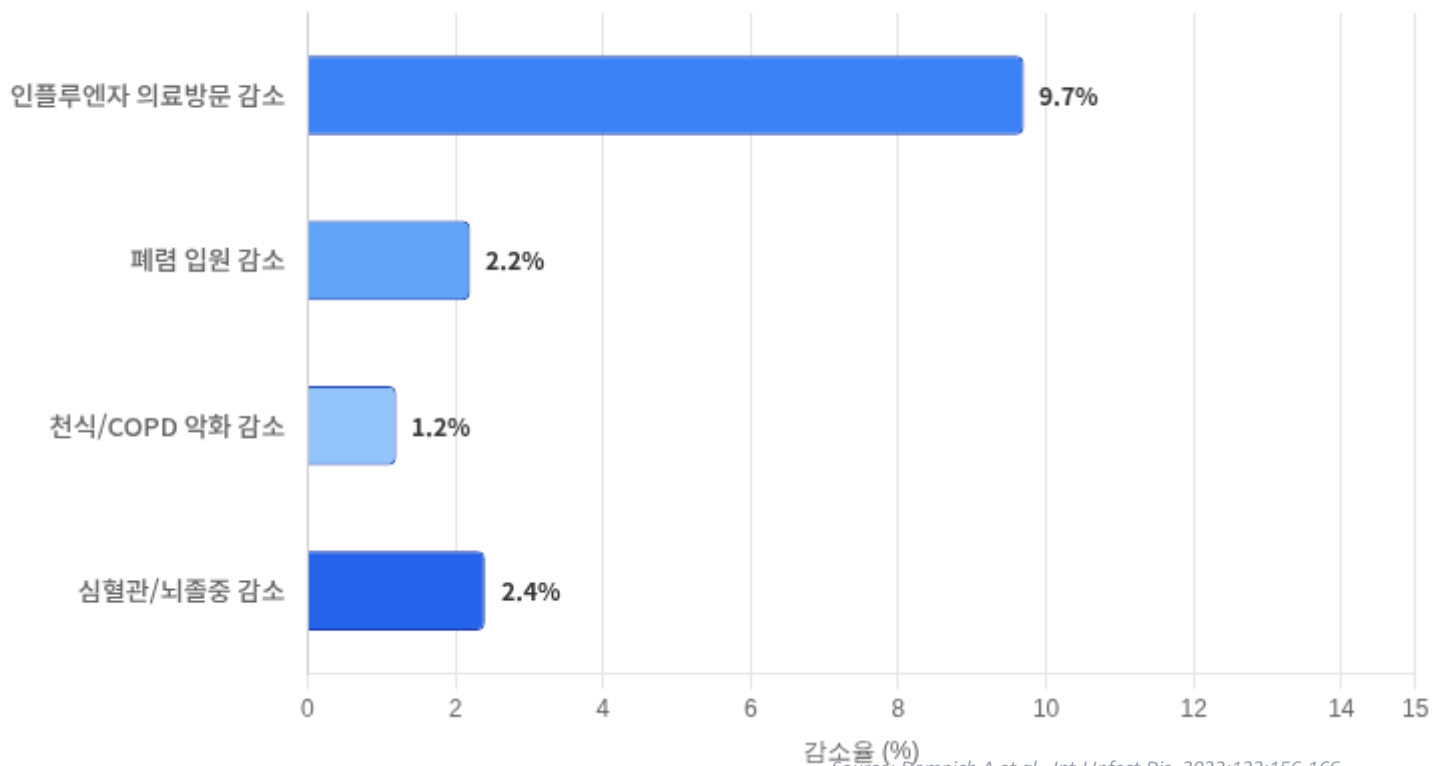
1차 종료점(인플루엔자/폐렴)은 통계적 유의성에 도달하지 못했으나( $p=0.14$ ), 이는 폐렴 진단의 낮은 특이도 때문으로 해석되며, **확진된 인플루엔자 입원에 대한 효과는 명확합니다.**

# 면역증강제(MF59) 백신 메타분석 결과

## Adjuvanted vs High-Dose 상대적 예방효과

10개 후향적 코호트 연구 통합 분석 (US, 2016-2020 Seasons)

면역증강제 백신(aIV) vs 고용량 백신(HD) 상대적 효과 (aIV 유리)



Source: Domnich A et al., Int J Infect Dis. 2022;122:156-166.

## 유사한 수준의 임상적 효과

메타분석 결과, 면역증강제 백신(aIV)과 고용량 백신(HD-IV)은 전반적으로 유사한 예방 효과를 보였습니다. 두 백신 모두 표준용량 대비 고령층에서 우월한 효과를 입증하고 있습니다.

## 주요 감소 효과 (Pooled Results)

- 인플루엔자 관련 의료방문: 9.7% 감소 (95% CI: 5.0-14.2)
- 폐렴 입원: 2.2% 감소
- 심혈관 합병증 예방 이점 확인

## 연구 간 이질성 (Heterogeneity)

산업계 후원 연구(Industry-sponsored)와 공공 연구 간 결과 차이가 존재했으나, 통합 분석 시 두 고면역원 백신 간의 우열을 가리기 어려운 동등한 수준으로 평가됨.

## Clinical Conclusion

면역증강제 백신과 고용량 백신은 상호 대체 가능한 고효능 옵션으로, 65세 이상 고령자에게 우선 권고됩니다.

## 연령 및 위험군별 세부 권고 (2025-2026)

### ↔ 전략적 전환 (Shift)

영국 JCVI는 H3N2 바이러스의 유정란 적응(Egg adaptation) 문제를 극복하기 위해, 세포배양(IIVc) 및 재조합(IIVr) 백신을 우선 권고하는 전략을 채택했습니다.

### 세포배양/재조합 백신 권고 근거

- H3N2 Egg Adaptation:** 유정란 배양 시 발생하는 항원 변형으로 인한 효과 감소 방지
- Real-world Data:** 최근 시즌 분석에서 재조합 백신(IIVr)이 가장 높은 효과 추정치(VE)를 보임
- 임상적 이점:** 고령층 및 고위험군에서 더 일관된 방어력 제공 확인

#### + 65세 이상 고령자 (Elderly) Hi High Priority

- 1순위: aIIV, IIV-HD, IIVr** Preferred  
면역증강제, 고용량, 재조합 백신 우선 권고 (IIVc는 차선택)
- 표준 유정란 백신 (IIVe) 사용 금지** 비권고  
JCVI strongly advises against use due to low effectiveness

#### ♥ 18-64세 고위험군 (At-Risk Adults)

- 우선 권고: IIVc, IIVr** No Egg Adaptation  
유정란 적응 이슈가 없는 세포배양 및 재조합 백신 선호
- 차선택: IIVe (유정란)** Alternative  
우선 권고 백신이 없을 경우에만 제한적으로 사용

#### 👤 소아청소년 (2-17세)

- 1순위: LAIV (생백신)** 1st Choice  
비강 분무형 생백신을 최우선으로 권고
- 2순위: IIVc (세포배양)** 2nd Choice  
LAIV 금기 시 세포배양 백신 사용 (Egg-free)

Section II

# RSV 백신

성인 하기도감염의 주요 원인과 질병부담,  
최초 승인된 RSV 백신의 임상 효과 및 도입 의  
의



성인 질병부담



임상 3상 효과



권고안

# RSV의 성인 질병부담



## 고령·기저질환자에서의 하기도 감염

RSV는 영유아뿐만 아니라 60세 이상 성인 및 만성 폐/심장 질환자에서 폐렴 및 중증 하기도 감염(LRTD)을 유발하는 주요 병원체입니다.



## 계절성 유행과 동시 감염

인플루엔자와 유사한 계절성 유행 패턴을 보이며, 동시 유행 시(Triple-demic 등) 의료 시스템에 막대한 부하를 초래합니다.

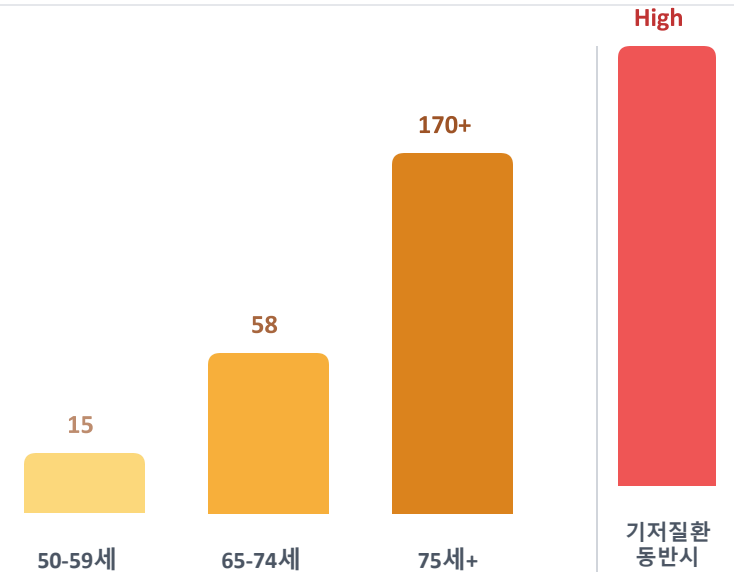


## 입원 및 사망 위험 증가

고령층 RSV 입원 환자의 예후는 인플루엔자와 유사하거나 더 나쁠 수 있으며, 산소 치료 및 중환자실 입원 필요도가 높게 보고됩니다.

## 연령대별 RSV 관련 입원율 (추정치)

인구 10만 명당 입원 건수 (미국 CDC 데이터 기반 예시)



⚠ 75세 이상 또는 기저질환 동반 시 입원 위험이 기하급수적으로 증가



## 인플루엔자

Influenza (Flu)

Reference Group

### 표준 산소 치료 (Standard O<sub>2</sub>)

입원 환자 중 산소 투여가 필요한 비율이 RSV 환자군 대비 상대적으로 낮게 보고됨.

### 호흡 보조 요법

고유량 비강 캐놀라(HFNC) 또는 비침습적 환기(NIV) 적용 빈도가 RSV보다 낮음.

### 임상적 특징

전신 증상(발열, 근육통)이 뚜렷하나, 고령층 입원 시 호흡기 중증도는 RSV가 더 높을 수 있음.



## RSV

Respiratory Syncytial Virus

More Severe

### 산소 치료 요구도 증가

입원 환자에서 표준 산소 치료가 필요한 비율이 인플루엔자보다 유의하게 높음.

### 진행된 호흡 보조 (HFNC/NIV)

호흡 부전으로 인해 고유량 산소나 비침습적 환기가 필요한 사례가 더 빈번함.

### 중환자실(ICU) 입원

입원 기간이 길어지고, 퇴원 후 일상 복귀까지의 기능 저하 위험이 더 큼.



### Clinical Implication:

"RSV는 단순한 감기가 아닙니다." 60세 이상 입원 환자에서 RSV는 인플루엔자보다 더 심각한 호흡기 임상 결과(More severe respiratory outcomes)와 관련이 있어, 예방 백신의 필요성이 매우 높습니다.

# RSV 백신 작용기전

Figure 1. Mechanism of Action



\* The Prefusion F conformation exposes highly sensitive epitopes (Site Ø) that are lost in the postfusion state.

## 1 Prefusion F Target

RSV 바이러스가 인체 세포에 침투하기 전 단계인 **융합 전(Prefusion) 형태**의 F 단백질을 표적으로 하여, 바이러스의 세포 진입을 원천적으로 차단합니다.

## 2 Immune Boosting

고령층의 면역노화(Immunosenescence)를 극복하기 위해 강력한 **면역증강제(Adjuvant)**를 결합하여, 체액성 및 세포성 면역반응을 모두 활성화시킵니다.

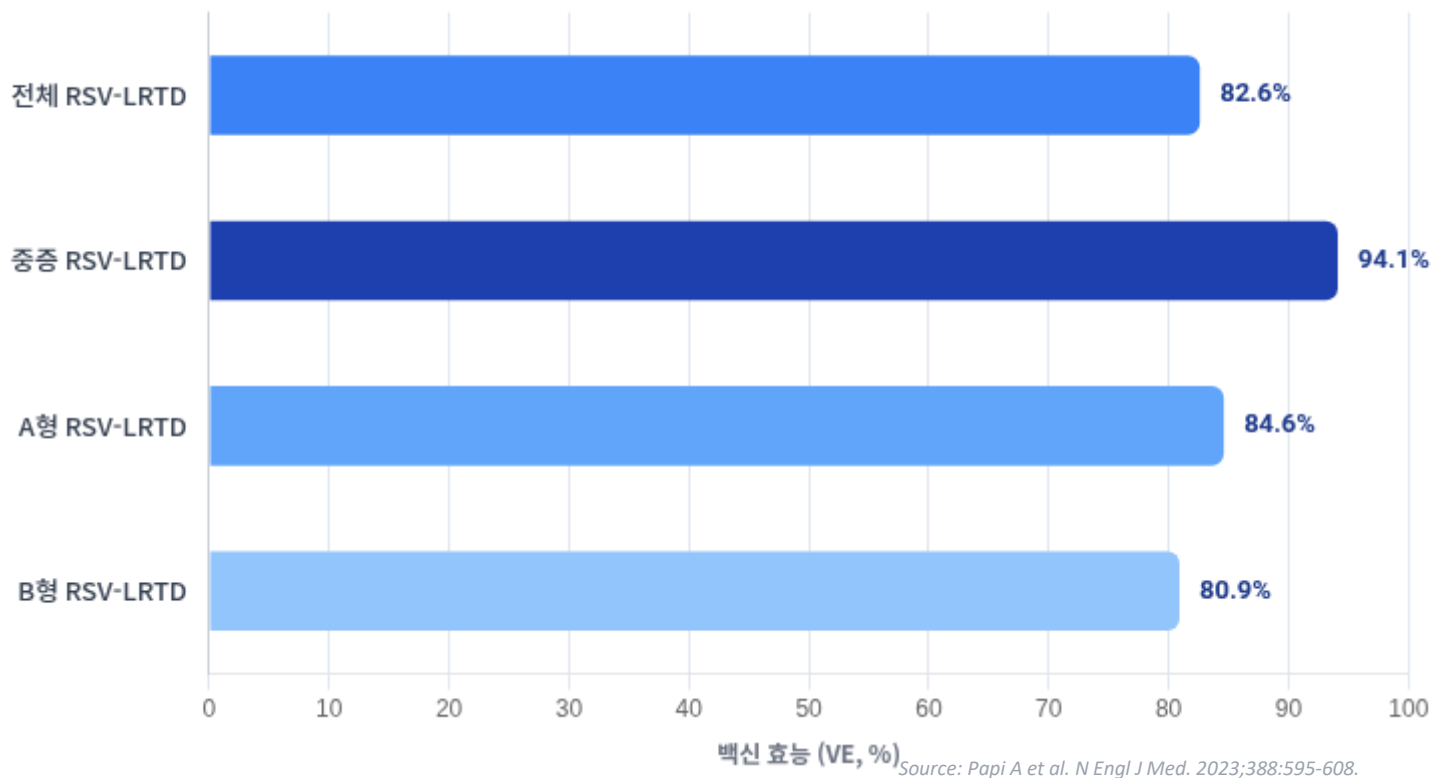
### Why Prefusion?

융합 후(Postfusion) 형태보다 **중화항체 유도 능력이 월등히 높으며**, 가장 강력한 중화 부위인 Site Ø를 보존하고 있어 백신 효과의 핵심이 됩니다.

# 임상 3상: RSV 백신(Arexvy) 예방효과

## 주요 임상 지표별 백신 효능 (Vaccine Efficacy, VE)

AReSVi-006 Phase 3 Trial Results (N=24,966 Adults ≥60 years)



### 핵심 결과 (Key Finding)

RSV 백신은 60세 이상 성인에서 RSV 관련 하기도감염(LRTD)에 대해 **82.6%**의 높은 예방효과를 보였으며, 중증 LRTD에 대해서는 **94.1%**의 탁월한 예방효과를 입증했습니다.

### 1차 평가 변수 (Primary Endpoint)

RSV-LRTD (하기도감염): 증상 + RT-PCR 확진  
VE: 82.6% (96.95% CI: 57.9-94.1)

### 중증 질환 예방 (Severe Disease)

중증 RSV-LRTD (일상생활 방해 또는 산소포화도 저하)  
VE: 94.1% (95% CI: 62.4-99.9)

### 하위군 분석 (Subgroup Analysis)

70-79세 연령군에서도 VE 93.8%로 일관된 효과 확인  
기저질환 보유자군에서도 VE 94.6% 달성

# 중증 LRTD 및 입원 예방



## 94.1%

### 중증 RSV-LRTD 예방

임상 3상 연구에서 입원 또는 산소 보조가 필요한 중증 하기도 질환에 대해 탁월한 예방효과 입증



## Significant

### 산소치료·입원 감소

표준 산소 치료, 고유량 비강 캐놀라, 기계 환기가 필요한 중증 사례의 발생률을 유의하게 감소시킴



## Saving

### 의료 자원 절감

고령층 RSV 관련 입원 및 중환자실 이용 감소로 국가 의료비 부담 경감 및 병상 가동률 개선 효과 기대

## 임상적 시사점 (Clinical Implication)



RSV 백신은 단순 감염 예방을 넘어, 기저질환이 있는 고령자의 **입원 및 중증화(사망 위험)**를 차단하는 핵심 수단입니다. 이는 겨울철 호흡기 바이러스 유행 시기의 의료시스템 과부하를 예방하는 데 결정적인 역할을 합니다.

# RSV 백신 효과의 지속성과 시즌별 추이

## 단회 접종 후 2개 시즌(Season) 간 예방효과(VE) 비교

Phase 3 Clinical Trial Data (Median follow-up: 17.8 months)



## ✓ 핵심 결과 (Key Finding)

단회 접종으로 **2번째 시즌까지 유의한 예방효과**가 유지됩니다. 전체 RSV-LRTD 예방효과는 시간 경과에 따라 다소 감소하나, **중증(Severe) 질환에 대해서는 2시즌 누적 80% 이상의 높은 방어력**을 보였습니다.

## 🕒 효과 지속성 (Durability)

첫 번째 시즌 대비 두 번째 시즌에서 효능 추정치가 다소 낮아지나, 여전히 임상적으로 유의미한 수준을 유지함

## 📌 재접종 고려사항 (Booster)

현재까지의 데이터로는 매년 접종보다 2년 이상의 간격이 고려됨. 최적의 재접종 시기는 추적 관찰 중

## 🌍 유행 변동성 (Seasonality)

지역별 유행 강도(Attack rate)에 따라 관찰되는 백신 효과(VE) 수치는 변동될 수 있음

# RSV 백신 안전성 프로파일 (Safety Profile)



## 예측된 국소/전신 반응

Solicited Adverse Events

매우 흔함 (Very Common)

### ● 국소 반응 (61%)

주사 부위 통증이 가장 흔하며, 발적 및 부종은 상대적으로 적게 보고됨.

### ● 전신 반응 (34%)

피로감(Fatigue), 근육통(Myalgia), 두통(Headache), 관절통(Arthralgia) 순으로 발생.

### ● 임상 경과

대부분 경증~중등도(Grade 1-2)이며, 접종 후 1-2일 지속 후 소실됨.



## 주목할 만한 이상반응

Adverse Events of Special Interest

드묾/모니터링 (Rare/AESI)

### ● 신경계 이상반응 (Neuroinflammatory)

임상시험 중 극소수(길랭-바레 증후군 등) 보고됨. 인과성은 확립되지 않았으나 FDA 시판 후 조사 진행 중.

### ● 심방세동 (Atrial Fibrillation)

접종군에서 수치적으로 약간 높게 관찰되었으나 통계적 유의성은 없었음.

### ● 면역 매개 질환

잠재적 면역 매개 질환(pIMD) 발생률은 위약군과 유사하여 균형을 이룸.






### Benefit-Risk Conclusion:

RSV 백신 접종으로 인한 통증/피로감 등 일시적 불편함에 비해, 고령층 및 기저질환자에서 RSV 감염 시 발생하는 중증 하기도 질환(LRTD) 및 입원 예방 효과가 월등히 큽니다.

## 핵심 접종 대상

국내 허가 사항 및 대한감염학회 가이드라인에 따라 **60세 이상 성인**에게 접종을 권고하며, 특히 **중증 진행 위험이 높은 기저질환자**에게 우선 고려됩니다.

## 접종 방법 (Administration)

-  용량/경로: 0.5mL, 근육주사(IM)
-  횟수: 1회 접종 (현재 기준)
-  시기: 유행 시즌 전 접종 권장

## 고위험군 및 우선 권고 대상

\* 만성질환자 중심

### 만성 심폐질환 Priority 1

- 만성 폐쇄성 폐질환 (COPD) AE 예방
- 천식 (Asthma) 중증도 무관
- 울혈성 심부전 (CHF) NYHA II-IV
- 관상동맥질환 (CAD)

### 대사 및 신장 질환 Priority 2

- 당뇨병 (Diabetes Mellitus) 합병증 동반
- 만성 신장 질환 (CKD)
- 간 질환 (Liver Disease)

### 허약 및 기타 고위험

- 노쇠 (Frailty) 요양시설
- 진행성 신경계 질환
- 혈액학적 질환

### 주의 및 고려사항

-  면역저하자 개별 판단
-  동시접종 (Flu/COVID) 가능
-  급성 중증 열성 질환 연기

# RSV 백신 제품 포트폴리오 비교

제품명 (제조사)	플랫폼 (Platform)	항원 및 조성 (Antigen)	보강제 (Adjuvant)	적응증 (Indication)	특이사항
<b>Arexvy</b> GSK	재조합 단백질 Recombinant Protein	RSVPreF3 안정화된 프리퓨전 F 단백질 (120µg)	<b>AS01E</b> 대상포진 백신과 동일	<b>60세 이상 성인</b> 50-59세 고위험군 확장 승인	강력한 면역반응 유도, 면역저하자 고려 가능
<b>Abrysvo</b> Pfizer	재조합 단백질 Bivalent Recombinant	RSVpreF (A+B) A/B형 프리퓨전 F 단백질 (각 60µg)	없음 (None)	<b>60세 이상 성인 임신부 (32-36주)</b>	영아 수동면역(임신부 접종), B형 커버리지 이점
<b>mRESVIA</b> Moderna	mRNA-LNP mRNA Lipid Nanoparticle	mRNA-1345 프리퓨전 F 단백질 코딩 mRNA	LNP 자체가 전달체	<b>60세 이상 성인</b>	Pre-filled syringe 제형, 신속한 생산 및 공급

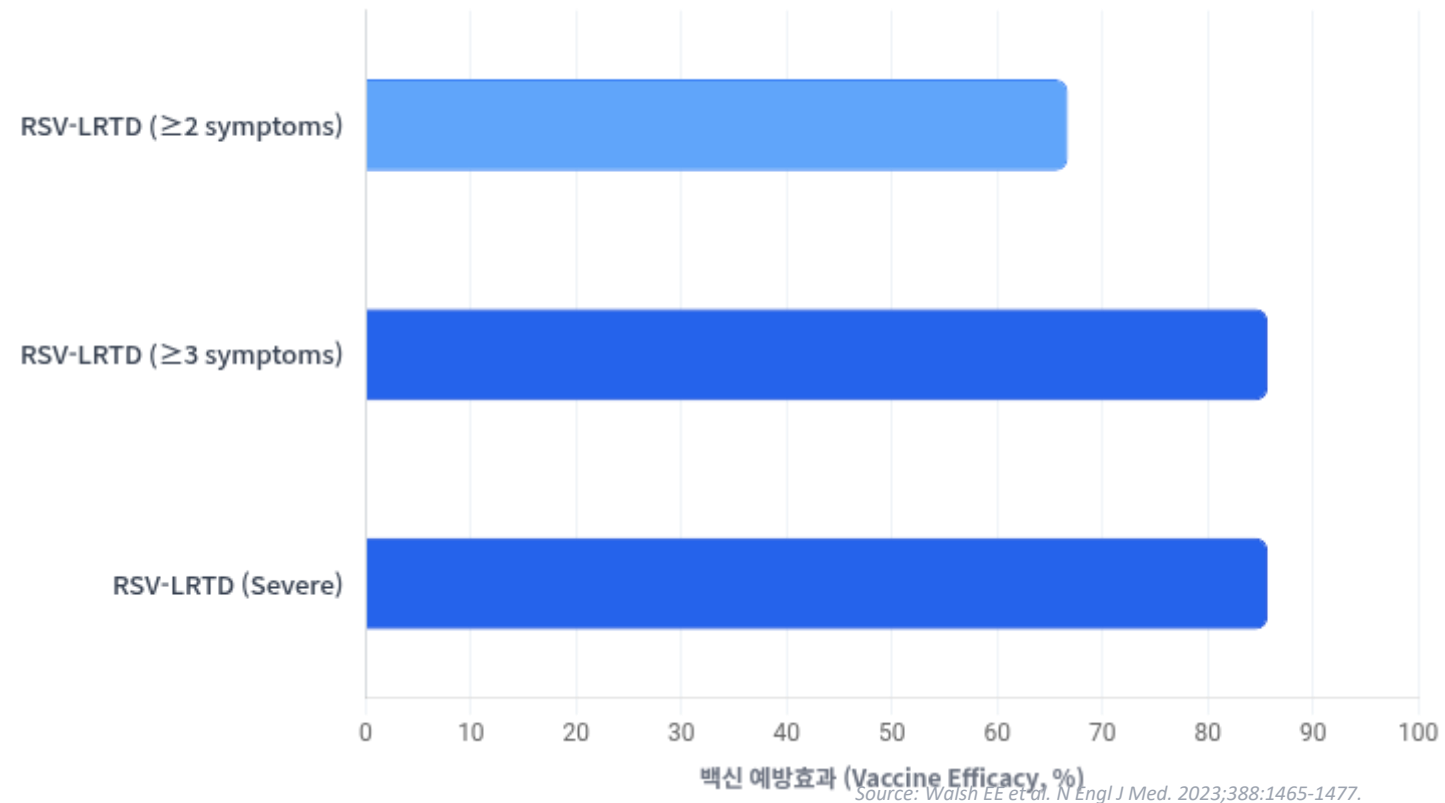
## **i** Clinical Comparison Points:

세 백신 모두 **Pre-fusion F protein**을 표적으로 하여 높은 중화항체를 유도합니다. GSK는 **면역증강제(AS01E)**를 통해 고령층 면역반응을 극대화했고, 화이자는 **보강제 없이** 임신부 접종이 가능한 안전성을 확보했습니다. 모더나는 **mRNA 플랫폼**을 활용한 최초의 RSV 백신으로, 유일하게 프리필드시린지(PFS) 제형으로 공급되어 접종 편의성이 높습니다.

# Pfizer Abrysvo 임상 효과 데이터 (RENOIR)

## RSV 하기도 질환(LRTD) 예방효과 (RENOIR Study)

Vaccine Efficacy in Adults ≥60 Years (Interim Analysis)



## ✓ 핵심 결과 (Key Finding)

Abrysvo는 60세 이상 성인에서 **중증 RSV 하기도 질환(3개 이상 증상)**에 대해 **85.7%**의 높은 예방효과를 입증했습니다. 2개 이상 증상의 하기도 질환에 대해서도 66.7%의 유의한 효과를 보였습니다.



### Bivalent RSVpreF 항원

RSV A형과 B형의 프리퓨전 F 단백질을 모두 포함하는 이가(Bivalent) 백신으로 광범위한 커버리지를 제공합니다.



### 이중 적응증 (Dual Indication)

60세 이상 성인뿐만 아니라, 임신부(32-36주) 접종을 통해 영아를 보호하는 모체 면역 적응증을 유일하게 보유하고 있습니다.



### 안전성 프로파일

국소 통증이 가장 흔했으며, 피로, 두통 등 전신 반응은 경미했습니다. (Guillain-Barré 증후군 발생 모니터링 필요)

# Moderna mRESVIA (mRNA-1345) mRNA 기반의 혁신적 접근

## Mechanism of Action



### LNP Delivery

지질나노입자(LNP)로 포장된 mRNA 주입



### Protein Expression

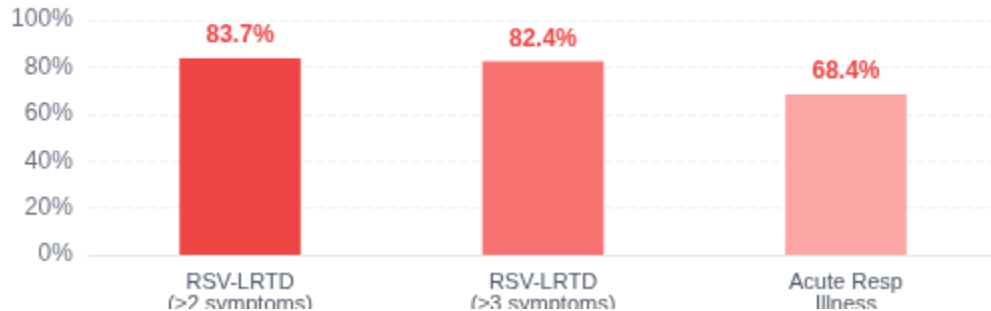
세포 내에서 안정화된 Prefusion F 단백질 생성



### Immune Response

강력한 중화항체 및 세포성 면역 유도

## ConquerRSV (Phase 3) 주요 결과



## 임상 3상 (ConquerRSV) 핵심 결과

대상: 60세 이상 성인 약 37,000명 (22개국)

효능(VE):

2개 이상의 증상 동반 RSV-LRTD: **83.7%** (95.88% CI: 66.0-92.2)

3개 이상의 증상 동반 RSV-LRTD: **82.4%** (96.36% CI: 34.8-95.3)

안전성: 대부분 경증~중등도 국소 반응, 심각한 안전성 이슈 없음

### Ready-to-Use

프리필드 시린지(PFS) 제형으로 별도 조제 과정 없이 즉시 사용 가능하여 접종 오류 최소화

### Rapid Production

mRNA 플랫폼 특성상 변이 발생 시 신속한 항원 업데이트 및 대량 생산 가능

### Stability

냉장 보관 유통으로 취급 용이성 확보 (기존 mRNA 백신 대비 개선)

### Same Platform

COVID-19 백신으로 검증된 동일 mRNA-LNP 플랫폼 기술 적용



## Summary & Key Takeaways

01

### 중증 하기도감염의 주요 원인

60세 이상 성인 및 기저질환자에서 RSV는 인플루엔자와 유사한 수준의 중증 하기도감염(LRTD)과 입원 부담을 유발합니다.

02

### 입원 및 중증 예방 효과

RSV 백신은 고령층에서 하기도감염 예방효과가 탁월하며, 특히 **중증 질환 및 입원 위험을 94% 이상 감소**시킴이 확인되었습니다.

03

### 고위험군 우선 접종 전략

**만성 심폐질환, 당뇨병 등 기저질환자와 고령층**에게 우선 권고되며, 인플루엔자 백신과의 동시접종도 고려할 수 있습니다.



## Clinical Action Plan

만성질환 관리 시 RSV 백신 접종 이력을 확인하고, 고위험군에게는 계절 유행 전 예방접종을 권고하십시오.



Section III

# 폐렴구균 백신

침습성 폐렴구균 질환(IPD) 및 폐렴의 질병부담  
과  
혈청형 확대에 따른 최신 백신 접종 전략



질병부담 (IPD)



혈청형 커버리지



접종 시퀀스

# 성인 폐렴구균 질병부담



## 고령층 발생 및 사망률 급증

65세 이상에서 침습성 폐렴구균 질환(IPD) 및 비침습성 폐렴의 발생률이 기하급수적으로 증가하며, 사망률 또한 타 연령대 대비 유의하게 높습니다.



## 항생제 내성 심화

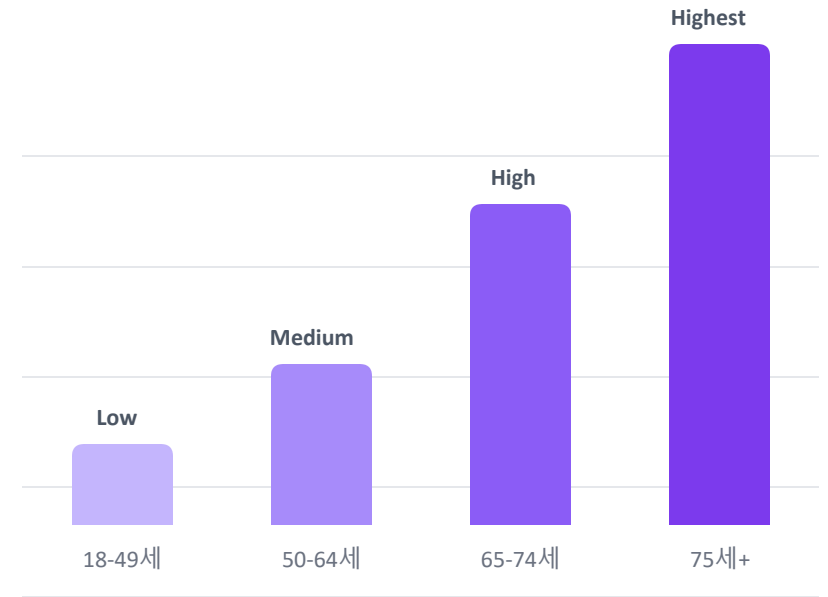
항생제 사용 증가로 페니실린 및 매크로라이드계 내성 균주 비율이 높아져, 경험적 항생제 치료의 실패 위험과 사회적 비용 부담을 가중시킵니다.



## 바이러스 동시 감염의 위험

인플루엔자나 COVID-19 감염 후 2차 세균성 폐렴의 가장 흔한 원인균으로 작용하며, 동시 감염 시 중증 합병증 발생 및 사망 위험이 증폭됩니다.

연령대별 침습성 폐렴구균 질환(IPD) 발생률 양상



⚠️ 국내 65-74세의 IPD 발생률은 50-64세 대비 **약 3배** 높습니다.

# 폐렴구균 백신 포트폴리오와 혈청형 비교

백신 (Platform)	혈청형 수	주요 특징 및 커버리지	임상적 위치 (Status)
○ PPSV23	23종	가장 넓은 범위이나 T세포 독립적 반응. 면역기억 형성 안됨.	PCV 접종 후 보완 접종용 (순차접종)
∞ PCV13	13종	표준 단백결합백신. 소아 NIP 도입 후 해당 혈청형 성인 IPD 감소.	기존 표준 (Legacy Standard)
∞ PCV15	15종	PCV13 + <b>22F, 33F</b> . 면역원성 우수.	PPSV23과 순차 접종 필요
≡ PCV20	20종	PCV15 + <b>8, 10A, 11A, 12F, 15B</b> . PPSV23의 대부분 커버.	단독 접종 가능 (권고안 변경 핵심)
⌄ Capvaxive (PCV21)	21종	성인 IPD 특화 설계. 소아 혈청형 일부 제외, 성인 유행주 <b>8종 신규 추가</b> . *성인 IPD 원인 혈청형의 약 85% 커버 (vs PCV20 약 50-60%)	차세대 성인 전용 옵션 (New)



## Paradigm Shift:

기존의 PCV13 → PPSV23 순차 접종 전략에서, 넓은 커버리지를 가진 PCV20 단독 접종 또는 성인 유행 혈청형에 집중한 PCV21(Capvaxive) 도입으로 패러다임이 전환되고 있습니다. 특히 PCV21은 소아 접종으로 이미 감소한 혈청형을 제외하고 성인 치명률이 높은 혈청형을 강화했습니다.

# PCV vs PPSV 면역원성·효과 비교



## PCV (단백결합백신)

PCV13, PCV15, PCV20, PCV21

T-세포 의존성 면역

### ● 면역 반응 기전

T-세포 의존성 면역반응을 유도하여 **면역기억(Immune Memory)**을 형성함. 장기적인 예방효과 지속.

### ● 점막 면역 및 보균율 감소

비인두 집락 형성(Carriage)을 억제하여 **집단면역 효과(Herd Immunity)**를 유도함.

### ● 주요 장점

항체 반응이 강력하고 지속적이며, 추가 접종 시 부스팅 효과(Booster Effect)가 나타남.



## PPSV (다당질백신)

PPSV23

T-세포 비의존성 면역

### ● 면역 반응 기전

T-세포 비의존성 B-세포 반응. **면역기억을 형성하지 못함.**

### ● 한계점 (Hyporesponsiveness)

반복 접종 시 면역관용(Tolerance) 또는 저반응성(Hyporesponsiveness)이 나타날 수 있음. 보균율 감소 효과 미미.

### ● 주요 장점

가장 넓은 혈청형 커버리지(23가)를 제공하여 **PCV에 포함되지 않은 혈청형 방어에** 유용.



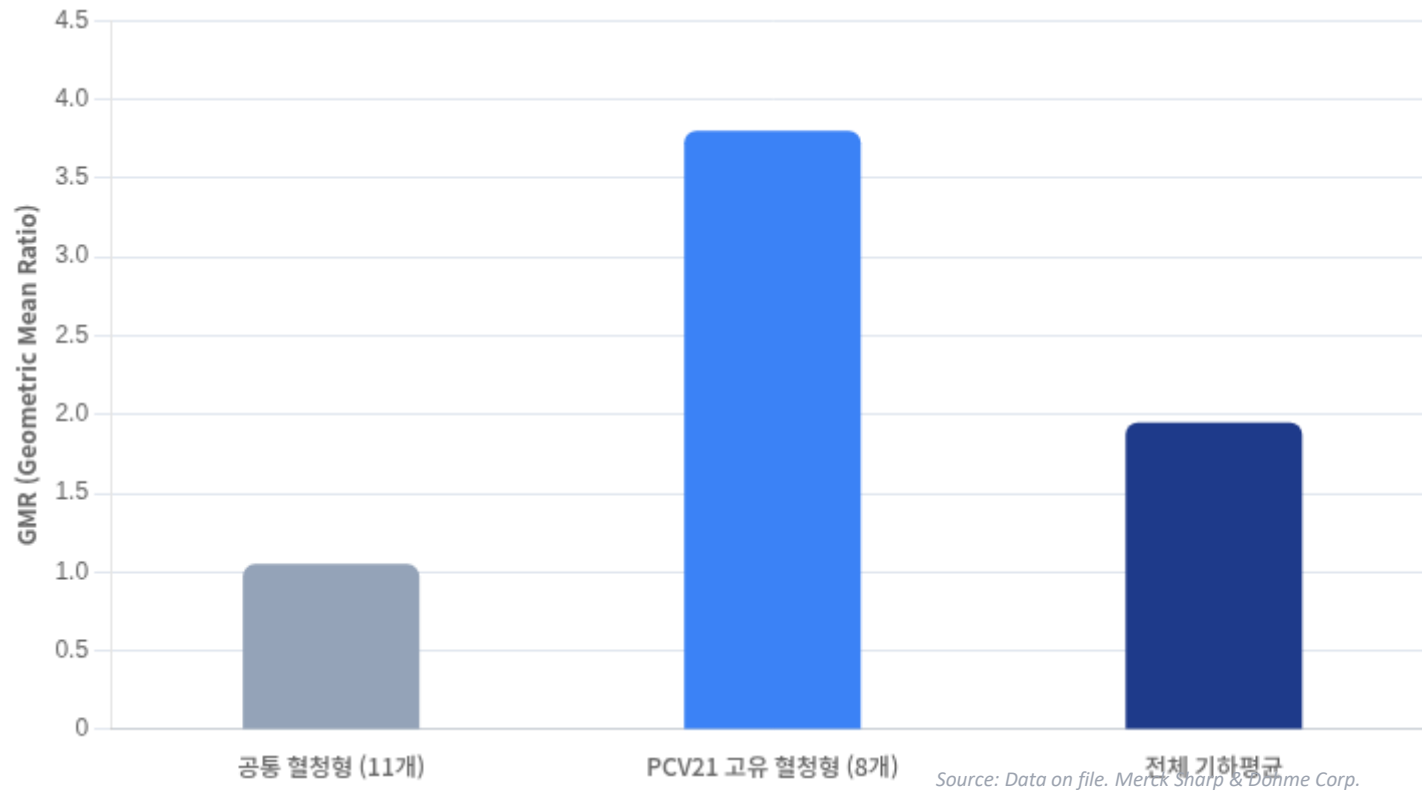
### Strategic Combination:

PCV의 강력한 면역원성(면역기억, 점막면역)과 PPSV의 광범위한 혈청형 커버리지를 상호 보완하기 위해, **PCV 선접종 후 PPSV 후접종(Sequential Vaccination)** 전략 또는 **광범위 PCV(PCV20, PCV21) 단독 접종**이 권고됩니다.

# 신규 백신 임상/면역원성 하이라이트

## PCV21(캡박시브) vs PCV20 OPA 기하평균비율(GMR)

STRIDE-3 (Phase 3) Study Results: 18세 이상 성인 대상



### ✓ 면역원성 핵심 결과

신규 21가 백신(PCV21)은 PCV20과 공유하는 11개 혈청형 모두에서 비열등성을 입증했으며, PCV21에만 포함된 8개 고유 혈청형에 대해서는 우월한 면역원성을 보였습니다. 이는 실제 성인 질병부담을 반영한 혈청형 구성의 이점을 시사합니다.

### 🔍 평가 지표 (Endpoint)

OPA(Opsonophagocytic Activity) GMT Ratio  
(비열등성 마진: 하한치 > 0.5)

### 🏗️ 혈청형 구성 차별점

PCV21은 성인 침습성 질환의 주요 원인인 15A, 15C, 16F, 23A, 23B, 24F, 31, 35B를 포함 (PCV20 미포함)

### 🛡️ 안전성 프로파일

기존 PCV20과 유사한 수준의 국소 및 전신 이상반응 빈도를 보임 (No new safety signals)

# PCV20 vs PCV21 개요 비교표

구분 (Category)	 PCV20 (Pevnar 20)	 PCV21 (Capvaxive)
제조사	Pfizer	MSD
플랫폼	20가 단백질접합 백신	21가 단백질접합 백신
포함 혈청형 (Serotypes)	기존 PCV13 + <b>8, 10A, 11A, 12F, 15B, 22F, 33F</b> (총 20가지 혈청형)	PCV20 미포함 8종: <b>15A, 15C, 16F, 23A, 23B, 24F, 31, 35B</b> (기존 주요 혈청형 일부 제외, 성인 타겟 특화)
핵심 특징 (Key Features)	가장 넓은 범위의 혈청형 커버 (기존 표준 대비) 소아 및 성인 모두에게 적합한 광범위 보호	성인 침습성 질환(IPD) 원인 혈청형에 집중 PCV20 미포함 8가지 혈청형 추가로 IPD 예방효과 극대화
승인 현황	FDA (2021), EMA (2022), KFDA (2024 예정) 소아 및 성인 적응증 보유	FDA (2024 승인), 국내 도입 준비 중 성인 전용 백신으로 개발
권고 대상	모든 성인 (특히 65세 이상 및 고위험군)	18세 이상 성인 (침습성 폐렴구균 질환 예방)



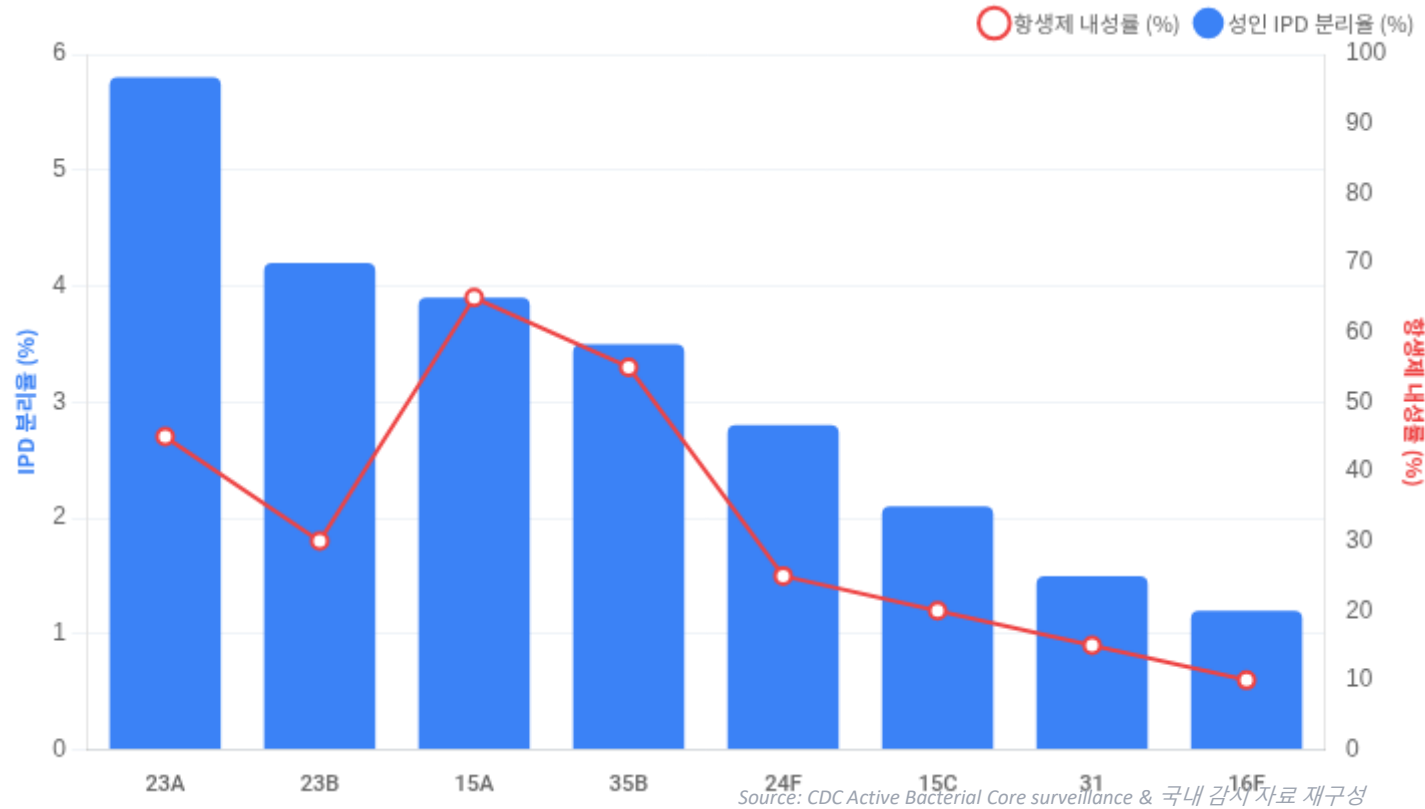
## Clinic Points:

**PCV21(Capvaxive)**은 성인에서 침습성 질환을 일으키는 주요 혈청형을 타겟팅하여 개발되었습니다. PCV20에 포함되지 않은 8가지 혈청형을 추가하여, 성인 폐렴구균 질환의 예방 범위를 획기적으로 넓힐 수 있는 옵션입니다. 반면 **PCV20**은 소아와 성인 모두를 아우르는 광범위한 혈청형 커버리지가 강점입니다.

# PCV21 추가 혈청형의 임상적 의의

## PCV21 독자 포함 8개 혈청형의 IPD 기여도 및 내성률

성인 침습성 폐렴구균 질환(IPD) 원인 분리율 및 항생제 내성 패턴 (가상 데이터 예시)



### ✓ 핵심 결과 (Key Finding)

PCV21에만 포함된 8가지 혈청형(15A, 15C, 16F, 23A, 23B, 24F, 31, 35B)은 성인 침습성 질환의 약 27-30%를 차지하며, PCV20으로 해결되지 않는 미충족 의료 수요(Unmet Needs)의 핵심 원인입니다.

#### 추가 혈청형 (8종)

15A, 15C, 16F, 23A, 23B, 24F, 31, 35B  
(기존 PCV20에 포함되지 않은 새로운 혈청형)

#### 높은 항생제 내성

특히 15A, 23A, 35B 혈청형은 다제내성(MDR) 비율이 높아 치료가 까다로운 주요 원인균으로 부상하고 있습니다.

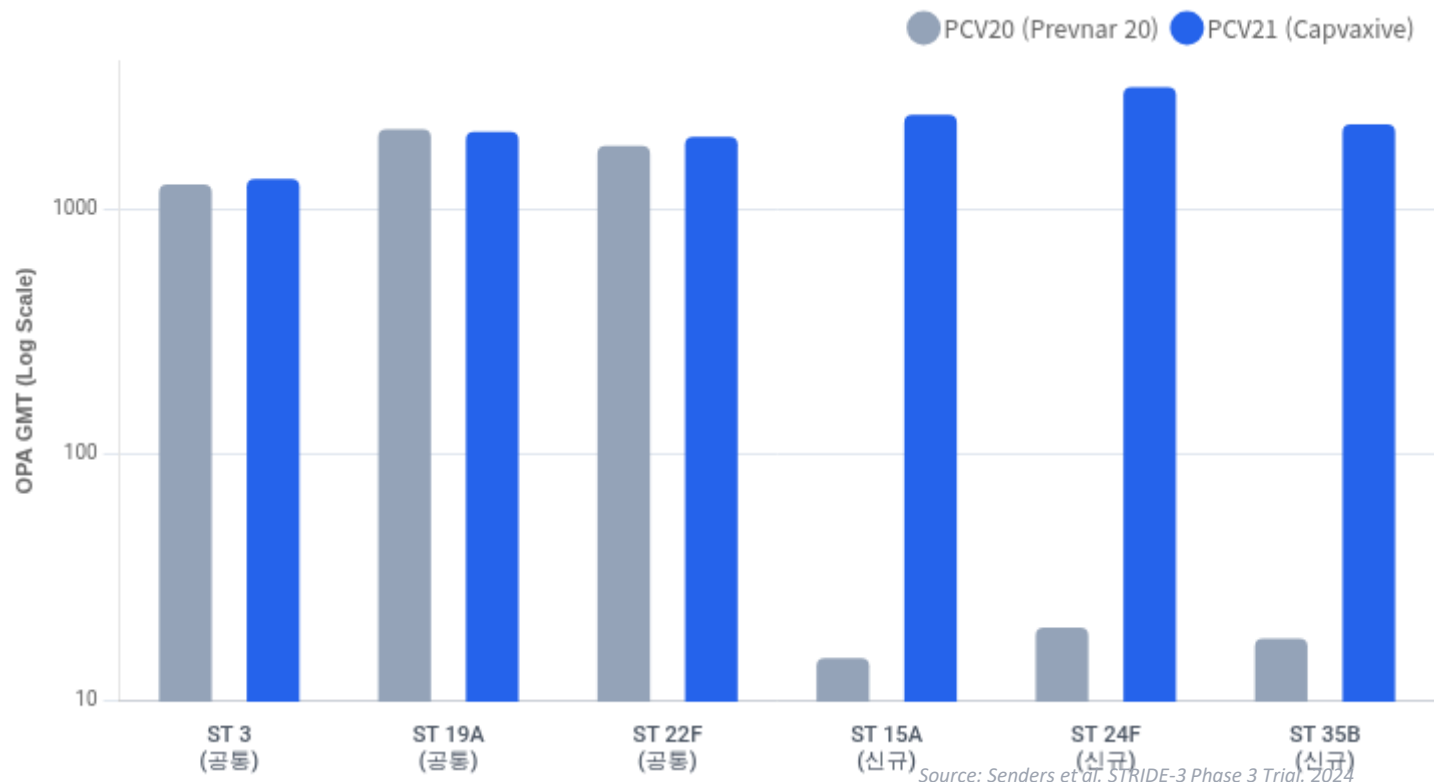
#### 역학적 변화 대응

PCV13 도입 후 비백신 혈청형(Non-vaccine type)의 비중이 증가하는 '혈청형 교체(Serotype Replacement)' 현상을 반영한 설계입니다.

# PCV20 vs PCV21 면역원성 비교

## OPA GMT 비교: 공통 혈청형 vs PCV21 고유 혈청형

STRIDE-3 연구: 백신 접종 1개월 후 OPA 기하평균역가 (Log scale)



### ✓ 핵심 결과 (Key Finding)

PCV21(캡박시브)은 PCV20과 공유하는 10개 혈청형에서 **비열등한(Non-inferior)** 면역원성을 입증했습니다. 반면, PCV21에만 포함된 **8개 고유 혈청형**(15A, 15C, 24F 등)에서는 대조군 대비 월등히 높은 **우월한(Superior)** 항체 반응을 보였습니다.

### 📋 연구 디자인 (STRIDE-3)

임상 3상, 이중맹검, 무작위 배정, 활성 대조군 연구  
PCV21 (N=1,280) vs PCV20 (N=1,278)

### 👤 대상 환자군

이전에 폐렴구균 백신 접종 이력이 없는  
18세 이상 성인 (Vaccine-naïve adults)

### 📊 1차 평가 지표

접종 30일 후 혈청형별 OPA GMT 비율  
(비열등성 마진 하한치 > 0.5)

# 폐렴구균 백신 혈청형 분포 비교

Updated: 2026.03

혈청형 그룹 (Serotype Group)	PCV13 Prennar 13	PPSV23 Pneumovax 23	PCV20 Prennar 20	PCV21 Capvaxive (V116)
기존 PCV13 포함 혈청형 (13종)	1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F	1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F	All 13 Types Included 1, 3, ..., 23F	1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F <small>⚠️ 주요 소아 혈청형 제외됨</small>
PCV20 추가 혈청형 (7종)	—	8, 10A, 11A, 12F, 15B, 22F, 33F	8, 10A, 11A, 12F, 15B, 22F, 33F	8, 10A, 11A, 12F, 15B, 22F, 33F
기타 PPSV23 혈청형 (4종)	—	2, 9N, 17F, 20	—	2, 9N, 17F, 20
★ PCV21 신규 독자 혈청형 (8종)	—	—	—	성인 침습성 질환 특화 (Adult Specific) 15A, 15C, 16F, 23A, 23B, 24F, 31, 35B

  공통 포함
   PCV20 추가
   PCV21 독자
   제외됨

**⚠️ Note:** PCV21은 성인 질환에서 분리율이 낮은 9개 소아 주요 혈청형(1, 4, 14 등)을 제외하고, 성인 침습성 질환 및 내성균(15A, 24F 등)에 집중하여 재설계되었습니다.

# 항생제 내성과 백신의 역할



## 내성 혈청형의 순환 차단

백신 도입은 항생제 내성 빈도가 높은 혈청형(VT)의 감염을 직접적으로 감소시켜, 전체적인 침습성 질환 내성률을 낮추는 효과를 보입니다.



## 혈청형 교체 현상 모니터링

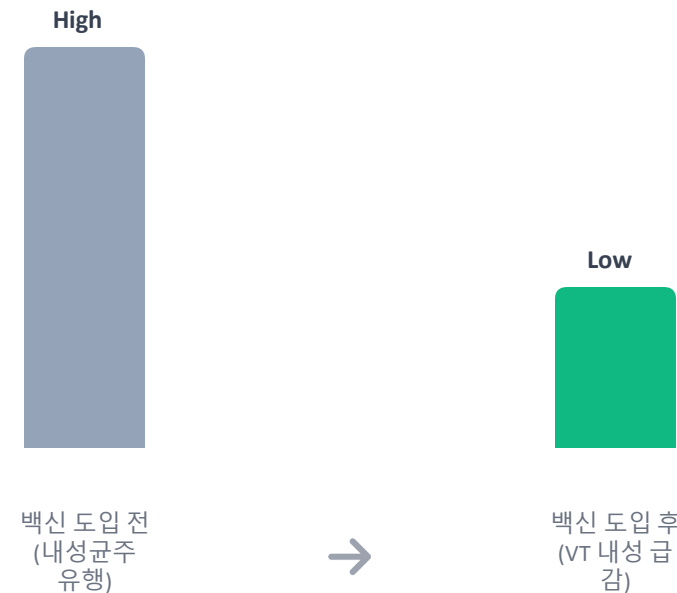
백신 도입 후 비백신 혈청형(NVT)의 증가(Serotype Replacement)와 이들의 내성 획득 여부를 지속적으로 감시하여 백신 정책에 반영해야 합니다.



## 항생제 사용량 감소 효과

폐렴구균 백신은 감염 발생 자체를 예방함으로써 불필요한 항생제 처방을 줄이고, 결과적으로 지역사회 내성균 선택 압력을 완화합니다.

백신 도입에 따른 내성 폐렴구균 질환 발생 변화 (개념도)



● 백신 도입 전 ● 백신 도입 후

## 📣 주요 변경사항: 연령 하향

미국 예방접종자문위원회(ACIP)는 2024년 10월, 성인 폐렴구균 백신 접종 권고 연령을 기존 65세에서 50세 이상으로 전격 하향 조정했습니다.

### 변경 배경 및 국내 영향

- 📈 **질병 부담 변화:** 50-64세 연령층에서 침습성 폐렴구균 질환(IPD) 발생률 증가 추세 반영
- ⚖️ **형평성 제고:** 인종 및 사회경제적 격차에 따른 질병 부담 불균형 해소 목적
- 🇰🇷 **국내 전망:** 대한감염학회 등 국내 지침도 이와 유사하게 50세 기준 변경을 검토/따를 예정입니다.

## 📋 ACIP 2024 권고안 (New Recommendations)

\* PCV21 포함 최신 백신 반영

### 👴 연령 기준 변경 (Age-based) New Standard

- ✅ 50세 이상 모든 성인 접종 권고 ≥50세
- 🔄 이전 접종력 없는 경우 우선 적용 Naïve
- ❌ 기존 65세 기준 폐지 Old

### 📌 권고 백신 옵션

- 1 PCV20 (Prevnar 20) 단독 접종 1회 완료
- 2 PCV21 (Capvaxine) 단독 접종 1회 완료
- 3 PCV15 + PPSV23 순차 접종 대안

### 👤 19-49세 고위험군

- ❤️ 만성질환자 (심장, 폐, 간, 신장, 당뇨)
- 🏠 면역저하자 및 인공와우/뇌척수액 누출
- 🚬 흡연자 및 알코올 의존자

### 🔄 기접종자 전략

- ➔ 과거 PPSV23만 접종 시: PCV20/21 추가 1년 후
- ➔ 과거 PCV13만 접종 시: PPSV23 완료 권장
- ➕ 불완전 접종자: PCV20/21으로 완료 가능

📌 **Clinical Implication:** 한국도 고령화 및 만성질환 증가로 인해 이 50세 기준이 곧 도입될 것으로 예상되므로, 50-64세 환자에 대한 선제적 권고가 필요합니다.

# 미국 ACIP 기접종자 대상 추가 접종 권고



ACIP 2024 Update (Adults ≥50y)

과거 접종력 (History)	권고 접종 (New Recommendation)	접종 간격 (Interval)	비고 (Key Notes)
<b>PPSV23 Only</b> 23가 다당류 백신만 접종	<b>PCV20 또는 PCV21 1회 접종</b> 단백접합 백신으로 면역 보강	🕒	접종 완료로 간주
<b>PCV13 Only</b> 13가 단백질접합 백신만 접종	<b>PCV20 또는 PCV21 1회 접종</b> 넓은 혈청형 커버리지 확보	🕒	PPSV23 추가 불필요
<b>PCV13 + PPSV23</b> 기존 가이드라인 완료자	<b>PCV20 또는 PCV21 1회 가능</b> Shared Clinical Decision Making	🕒	고위험군 권고 강화
<b>PCV15 Only</b> 15가 접종 후 미완료	<b>PPSV23 1회 접종</b> 기존 스케줄 완료 권장	🕒 (고위험군: 8주 후)	PCV20/21 교차접종 데이터 제한적



## ! Clinical Pearl for Physicians

과거에 **PCV13**이나 **PPSV23** 중 하나만 맞은 환자는 현재 **불완전 접종 상태**로 간주해야 합니다. 가장 간편한 전략은 과거 접종력과 상관없이(최소 간격 1년/5년 준수 하에) **PCV20 또는 PCV21 1회 접종**으로 스케줄을 마무리(Clean-up)하는 것입니다.

# 폐렴구균 백신: 안전성 및 비용효과성



## Mild

### 이상반응 양상

대부분 경미한 국소 통증 및 발적이며 수일 내 자연 소실됨. 중증 이상반응(SAE) 발생률은 위약군과 유사



## Highly

### 비용-효과적 (Cost-Effective)

65세 이상 및 고위험군에서 침습성 질환 예방을 통한 의료비 절감 효과가 뚜렷하게 입증됨



## ↓ IPD

### 의료부담 경감

입원 기간 단축 및 항생제 사용 감소로 인한 사회적 비용 절감 및 의료자원 효율성 증대



## 고령사회에서의 보건학적 가치

인구 고령화로 폐렴구균 질환의 사회경제적 부담이 증가하고 있습니다. PCV15/20 등 신규 백신의 도입은 넓어진 혈청형 커버리지를 통해 질병 부담을 효과적으로 낮추며, 장기적으로 건강보험 재정 건전성에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대됩니다.

# 폐렴구균 파트 요약



## Summary & Key Takeaways

01

### 혈청형 커버리지 극대화

PCV20 단독 또는 PCV15 + PPSV23 순차 접종을 통해 침습성 질환(IPD) 및 폐렴 예방 범위를 넓히는 것이 핵심 전략입니다.

02

### 고위험군 우선 보호

만성질환자(폐/심장/간/신장/당뇨) 및 면역저하자에게는 연령과 관계없이 **조기 접종**하여 중증 합병증을 막아야 합니다.

03

### 역학 변화 지속 감시

백신 도입 후 비백신 혈청형의 **대치 현상 (Replacement)**과 항생제 내성 패턴 변화에 대한 지속적인 모니터링이 필요합니다.



## Clinical Action Plan

65세 이상 또는 만성질환자 내원 시, "폐렴구균 접종 이력"을 확인하고 최신 가이드라인에 따른 접종을 권고하십시오.



Section IV

# COVID-19/mRNA 백신

mRNA 플랫폼과 변이 대응 전략

성인·고령층 효과 최신 업데이트



mRNA 플랫폼



변이 대응



고령층 효과

# mRNA 플랫폼 작동 원리

Figure 2. mRNA Vaccine Mechanism



**i** mRNA는 핵(Nucleus) 안으로 들어가지 않아 인간의 DNA를 변형시킬 수 없습니다.

## 1 Delivery System (LNP)

불안정한 mRNA를 지질나노입자(LNP)로 감싸 체내 분해를 막고, 세포막과 융합하여 안전하게 세포질 내로 전달합니다.

## 2 Transient Expression

세포질의 리보솜이 mRNA 정보를 해독하여 스파이크 단백질을 일시적으로 합성하며, 역할을 다한 mRNA는 자연 분해되어 사라집니다.

## ⚡ Plug-and-Play Platform

바이러스 유전 정보만 확보되면 신속하게 mRNA 서열을 재설계할 수 있어, 변이 바이러스에 대한 가장 빠른 대응이 가능합니다.

# 팬데믹에서의 mRNA 백신 효과



~250만명

생명 구조 (Lives Saved)

2020-2024년 전 세계 코로나19 백신 접종으로 약 250만 명의 생명을 구했으며, 고령층과 면역취약계층에서 가장 큰 이득



94-95%

초기 예방 효과 (Initial VE)

초기 임상시험(Pfizer/Moderna)에서 확인된 높은 유증상 감염 예방 효과로 과학적, 공중보건학적 승리 달성



<1년

개발 및 승인 속도

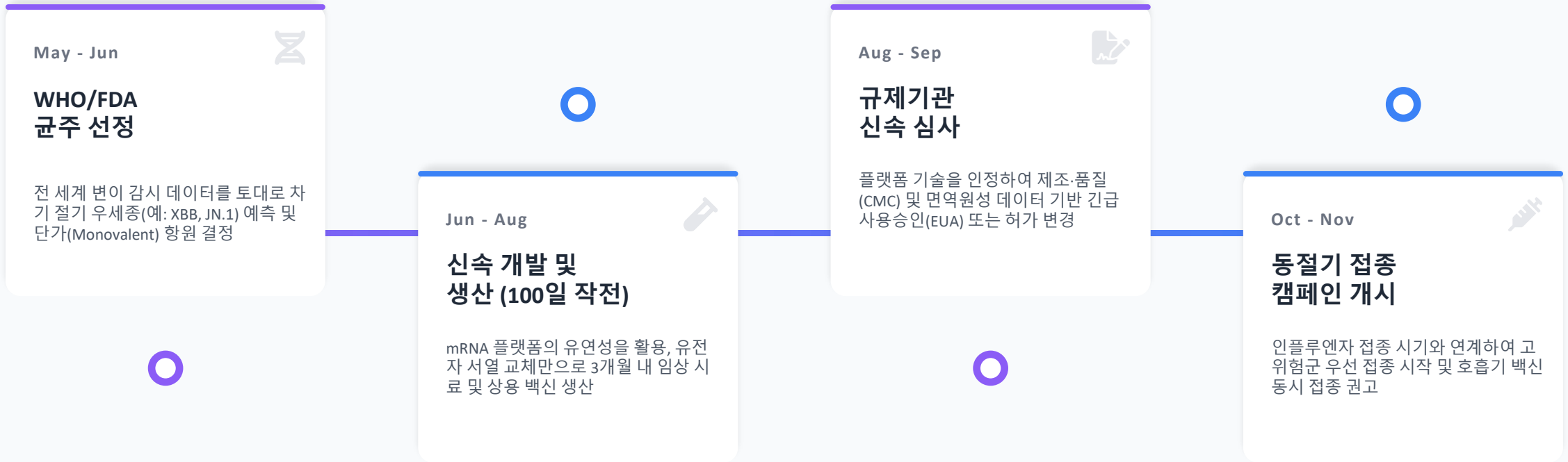
유전자 서열 확보 후 긴급사용승인까지 1년 미만 소요, 기존 백신 개발 패러다임을 혁신적으로 단축



## 실제 임상 데이터 (Real-World Evidence)

델타, 오미كرون 등 변이 출현 이후 감염 예방 효과는 감소했으나, 중증화 및 사망 예방 효과는 지속적으로 높게 유지되었습니다. 특히 부스터 접종(3차, 4차 및 2가 백신)은 고령층에서의 입원 및 사망 위험을 획기적으로 낮추는 데 기여했습니다.

# 변이 대응과 업데이트 전략



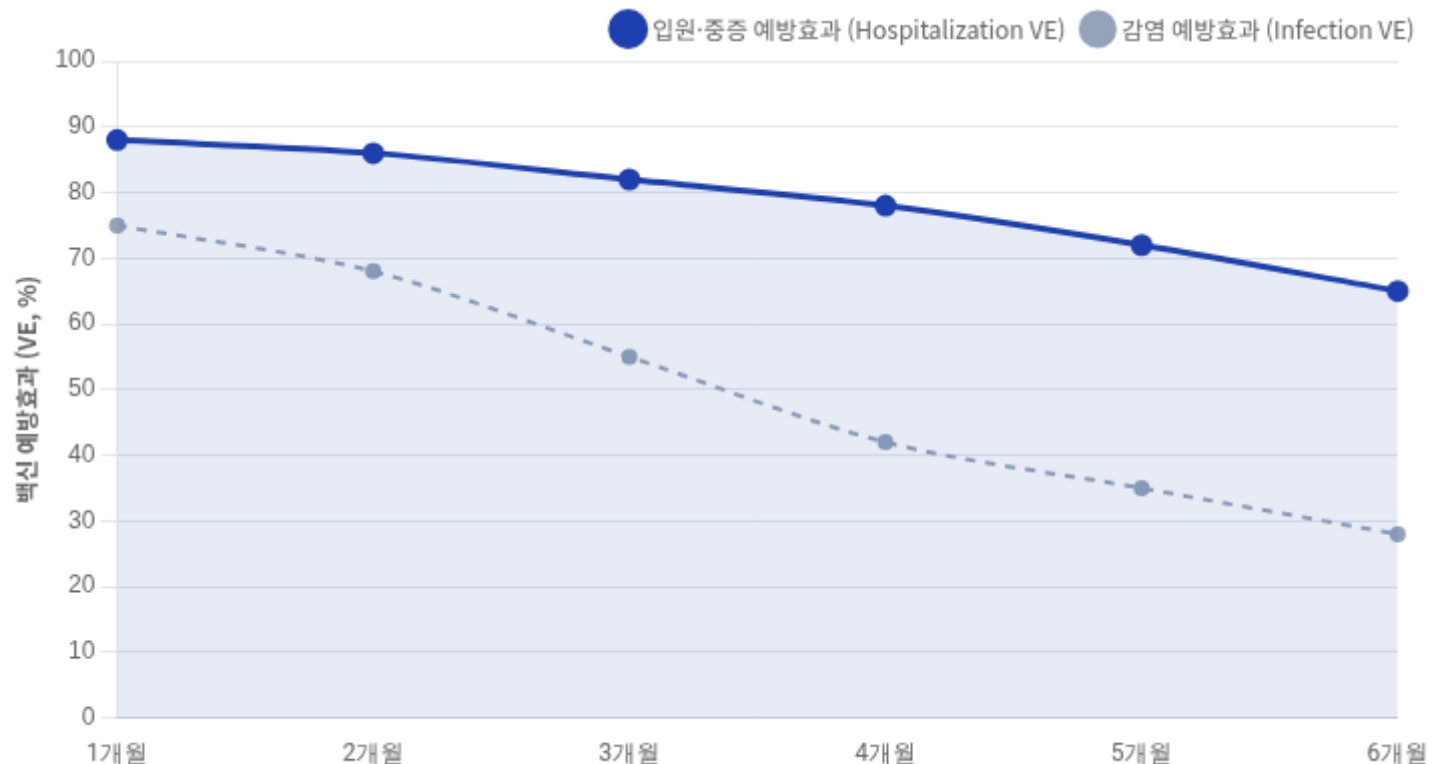
## mRNA 플랫폼의 신속성 (Speed & Agility)

전통적인 백신 제조(약 6개월 소요)와 달리, mRNA 백신은 **유전체 서열 분석 즉시 설계 및 생산**이 가능하여, 예측 불가능한 변이 바이러스의 출현에도 해당 시즌 내에 맞춤형 백신을 공급할 수 있는 핵심적인 장점을 가집니다.

# 고령층 VE와 중증예방 효과

## 접종 후 경과 시간에 따른 중증·입원 예방효과(VE) 추이 (≥65세)

mRNA 백신 2가 부스터 접종 후 6개월 추적 관찰 데이터



Source: CDC WIMWR / UK HSA Vaccine Surveillance Reports (Combined Data Trend)

### 핵심 결과 (Key Finding)

고령층에서 중증 및 입원에 대한 예방효과(VE)는 감염 예방효과에 비해 장기간 높게 유지되는 경향을 보입니다. 그러나 접종 4-6개월 후부터는 완만한 감소세가 관찰되어, 유행 시기에 맞춘 적시 부스터 접종이 고위험군 보호에 필수적입니다.



#### 중증 예방 지속성

감염 예방효과는 3-4개월 후 빠르게 감소하나, 입원·사망 예방효과는 6개월 이상 60-70% 수준 유지



#### 부스터 효과 (Booster Effect)

추가 접종 시 중화항체가 급격히 상승하며, 입원 예방효과를 80% 이상으로 재회복 시킴



#### 기저질환자 고려

면역저하자 및 다상병(Multimorbidity) 환자군에서는 일반 고령층보다 감소 속도가 빠를 수 있음

# COVID-19 백신 안전성 및 위험-편익



## 국소 및 전신 이상반응

Local & Systemic Adverse Events

예상된 반응 (Reactogenicity)

### ● 국소 반응 (Local)

주사부위 통증(>80%), 발적, 부종. 젊은 연령층에서 더 빈번하게 보고됨.

### ● 전신 반응 (Systemic)

피로감, 두통, 근육통, 오한, 발열. 2차 접종 또는 부스터 접종 후 빈도가 다소 증가하는 경향.

### ● 경과 (Course)

대부분 접종 후 1~3일 이내에 소실되며, 해열진통제로 쉽게 조절 가능함.



## 심근염·심막염 및 기타

Myocarditis/Pericarditis & Others

드문 이상반응 (Rare AEs)

### ● 심근염/심막염 (Myocarditis/Pericarditis)

mRNA 백신 접종 후 드물게 발생(특히 12-29세 남성). 대부분 경증으로 보존적 치료 후 호전됨.

### ● 아나필락시스 (Anaphylaxis)

약 5건 / 100만 접종(0.0005%). 접종 후 15-30분 관찰로 즉각적인 처치 가능.

### ● 연령별 차이

고령층에서는 이상반응 신고율이 젊은 성인에 비해 낮게 나타나는 경향이 있음.






### Benefit-Risk Assessment:

특히 고령층 및 기저질환자에서 COVID-19 감염으로 인한 중증화, 입원, 사망 및 Long COVID(만성 후유증) 예방 효과는 백신의 드문 잠재적 위험을 압도적으로 상회하므로 적극적인 접종이 권고됩니다.

## ◎ 고위험군 집중 보호

COVID-19 예방접종은 이제 연 1회 연례 접종 체계로 전환되었습니다. 고령층 및 면역저하자 등 고위험군의 중증화 및 사망 예방이 정책의 최우선 목표입니다.

### 우선 접종 권고 대상 (High Priority)

-  65세 이상 고령층 어르신
-  면역저하자 (항암치료 등)
-  감염취약시설 입원·입소자

## 📅 핵심 권고 사항 체크리스트

\* 질병관리청 최신 지침 기준

### 👥 접종 대상 및 권고 수준 Critical

- 65세 이상, 면역저하자 적극 권고
- 감염취약시설 구성원 적극 권고
- 고위험군 외 12-64세 희망 시
- 의료기관 종사자 자율 접종

### 📌 사용 백신 (Current Strain)

- 유행 변이 대응 단가 백신 mRNA
- 화이자 / 모더나 (XBB/JN.1 등)
- 노바백스 (합성항원) 대안

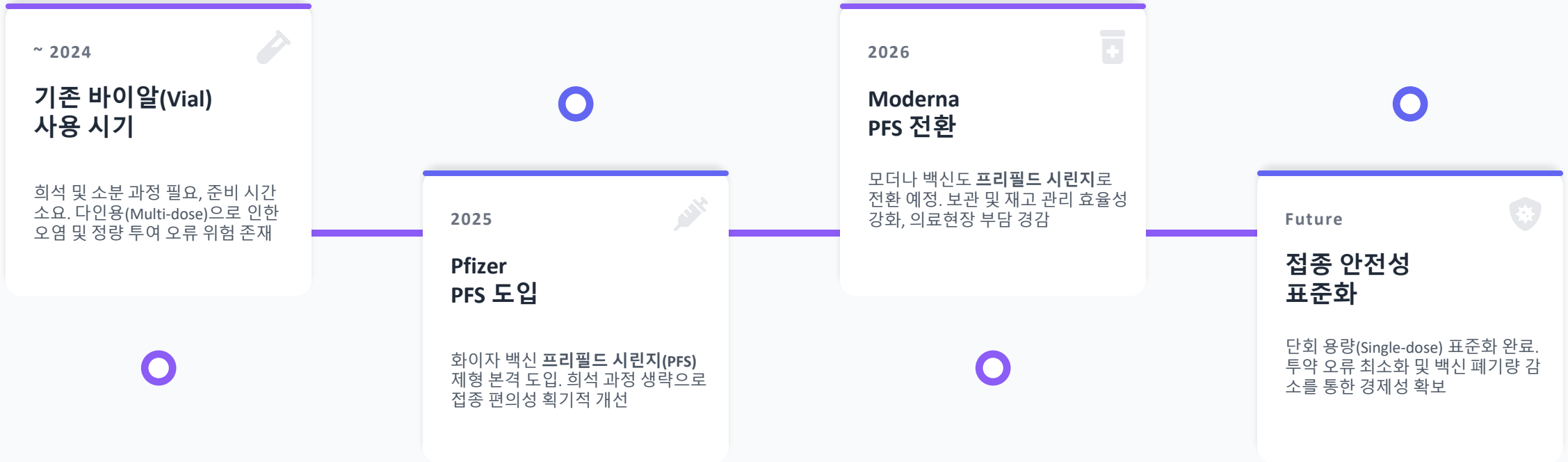
### 🕒 접종 시기 및 방법

- 매년 10월 중 (절기 시작)
- 이전 접종력과 관계없이 1회
- 마지막 접종일로부터 3개월 후
- 면역저하자: 추가 접종 가능

### 🏠 동시 접종 전략

- 인플루엔자 백신과 동시 접종
- 각각 다른 부위에 접종
- 접종 편의성 및 적기 접종 도모

# COVID-19 백신 제형 변화: PFS 도입



## PFS(Prefilled Syringe) 제형의 실무적 장점

사전 충전형 주사기 도입은 별도의 추출/희석 과정이 없어 접종 준비 시간을 단축하고 미생물 오염 위험을 차단합니다. 또한 정확한 용량이 충전되어 있어 투약 오류(Medication Error)를 방지하고 의료진의 피로도를 낮추는 핵심적인 변화입니다.

# Moderna 차세대 mRNA-1283 백신

## Next-Gen Vaccine Comparison



### mRNA-1273

Current Standard (Spikevax)

- ✓ Full-length Spike
- ✓ 냉동 보관 필요
- ✓ 표준 항원량



2027 Launch

### mRNA-1283

Next-Generation Candidate

- ✓ RBD & NTD Focus
- ✓ 냉장 안정성 (2-8°C)
- ✓ 광범위 교차면역

\* RBD: Receptor Binding Domain, NTD: N-Terminal Domain (핵심 항원 부위만 정밀 타겟팅)

## 1 항원성 개선 및 정밀 타겟팅

전체 스파이크 단백질 대신 바이러스 감염의 핵심 부위인 **RBD와 NTD**만을 암호화하여, 불필요한 면역 반응을 줄이고 중화항체 생성 효율을 극대화했습니다.

## 2 더 넓은 변이 커버리지

보존된 항원 부위(Conserved Epitopes)에 집중함으로써, 향후 등장할 신규 변이주에 대해서도 더 강력하고 광범위한 교차 면역(Cross-protection)을 제공할 것으로 기대됩니다.

## \* Why It Matters? (실무적 이점)

기존 mRNA 백신과 달리 일반 냉장(2-8°C) 유통 및 보관이 가능해져, 개원가에서의 백신 관리 편의성이 획기적으로 개선되고 폐기율이 감소할 것입니다.

# 차세대 mRNA와 콤보 백신 미래 전망

## Vaccine Evolution Pipeline



### 인플루엔자 + COVID-19 콤보(Combo)

단일 접종으로 두 가지 주요 호흡기 바이러스를 동시에 예방하여, 접종 편의성을 높이고 '백신 피로(Vaccine Fatigue)'를 감소시킬 것으로 기대됩니다.



### 범용(Universal) 백신 개발 지향

다양한 변이와 하위 계통을 아우르는 '범코로나' 및 '범인플루엔자' 백신 연구를 통해 미래 팬데믹에 대한 선제적 대응 역량을 강화합니다.



### 저장 및 유통 안정성(Stability) 개선

초저온 보관 필수 요건을 완화하고 냉장/상온 유통이 가능한 차세대 지질나노입자(LNP) 기술 개발로 의료 현장 접근성을 획기적으로 개선합니다.



현재

개별 접종  
(Specific Variants)



COVID-19  
Influenza

Phase 3



Combo Vaccine  
동시 예방



One Shot Solution

- 편의성 증대
- 접종률 향상
- 의료비용 절감

R&D



Universal  
범용 방어



Broad Protection

- 변이주 커버
- 팬데믹 사전 예방
- 장기 면역 유도

# 종합 전략과 결론

시즌 맞춤형 통합 접종 전략과 핵심 요약,  
그리고 임상 현장 적용을 위한 Q&A



통합 접종 전략



핵심 요약



Q&A

## Evidence-Based Optimization

단순한 접종 독려를 넘어, FluNity-HD(입원 ↓43.6%), RSV 백신 등 최신 근거에 기반한 **고효능(Enhanced) 백신 선택**이 이번 시즌의 핵심입니다.

### 실행 전략 (Strategic Action)

- ✓ **Prioritize:** 고령층엔 고용량/면역증강제
- ⚠ **Target:** RSV가 입원 원인 1위(33.7%)
- ✚ **Expand:** 폐렴구균 50세 이상으로 확대

## 시즌별 임상 적용 체크리스트

Updated: 2026.03

### ★ 인플루엔자: 고효능 전환 Priority

- ✓ 65세+: **고용량(HD) / aIIV 우선** VE 우월
- ✓ 세포배양(IIVc) / 재조합(IIVr) 선호 Egg-free
- ✓ 표준 유효량(IIVe) 사용 지양 (JCVI) H3N2 이슈

### 🦠 폐렴구균: 50세 확대 ACIP 2024

- ✓ 접종 연령 하향: **50세 이상 성인** New
- ✓ **PCV21** 또는 PCV20 단독 접종
- ✓ 기접종자: 1년 후 신규 백신 추가

### ⚡ RSV & COVID-19 대응

- ✓ **RSV 백신:** 60세+ 필수 권고 입원 1위
- ✓ 코로나19: **PFS 제형**으로 오접종 방지
- ✓ 연 1회 변이 대응 **단가 백신** 접종

### 📌 동시접종 실행

- ✓ Flu + RSV + COVID-19 동시 가능
- ✓ 접종 부위 분산 (서로 다른 팔)
- ✓ 안전성: 면역 간섭 없음 확인됨

# 동시접종: 인플루엔자·RSV·COVID-19



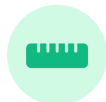
## 동일 시점 접종으로 커버리지 향상

한 번의 의료기관 방문으로 여러 백신을 동시 접종(Co-administration)하여 환자의 방문 부담을 줄이고, 접종 누락(Missed Opportunity)을 최소화합니다.



## 국소반응 증가 가능성 vs 편익

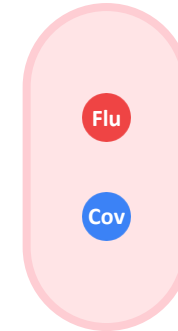
동시 접종 시 주사 부위 통증 등 국소 반응이 단독 접종 대비 다소 증가할 수 있으나, 심각한 안전성 이슈는 없으며 감염 예방의 이득이 이를 상회합니다.



## 스태거 접종(Staggered) 및 부위 선정

가능한 다른 팔에 접종하며, 동일 팔 접종 시 최소 2.5cm(1인치) 간격을 유지합니다. 환자의 상태와 선호도에 따라 접종 일정을 분산할 수 있습니다.

## 동시접종 시 부위 선정 예시 (성인)



왼쪽 팔 (삼각근)

+



오른쪽 팔 (삼각근)

- 인플루엔자 백신: 매년 접종 권고
- COVID-19 백신: 동절기 추가 접종
- RSV 백신: 60세 이상 1회 접종

⚠ 동일 팔 접종 시 해부학적 지표 확인 및 간격(2.5cm) 준수 필수

# 접종률 향상 전략



## 진료실 리마인더/리콜 시스템

EMR 팝업 및 문자 메시지를 활용하여 환자별 접종 시기를 사전에 안내하고, 누락된 접종을 적극적으로 권고합니다.



## 고위험군 타겟 캠페인.모바일 알림

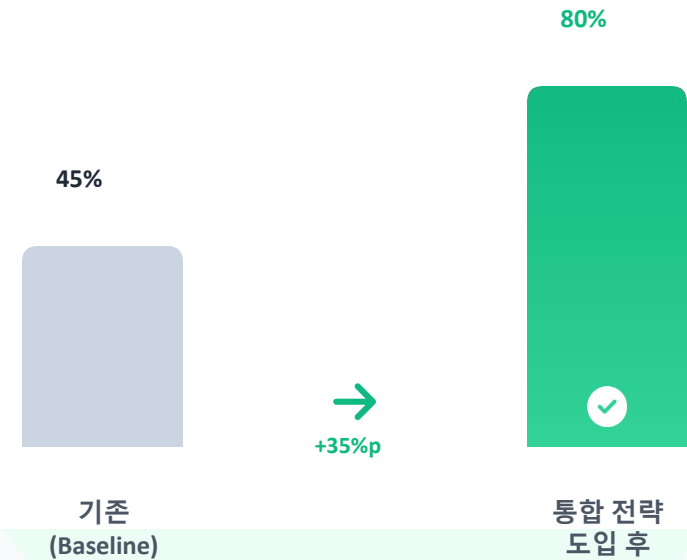
만성질환자 및 65세 이상 고령층을 대상으로 질환별 맞춤형 교육 자료를 제공하고, 모바일 앱을 통해 정기 알림을 발송합니다.



## 동시접종 로지스틱스 최적화

인플루엔자, RSV, COVID-19 등 다중 백신의 원스톱 접종 절차를 마련하고, 전용 접종 구역 운영으로 환자 편의성을 극대화합니다.

### 전략 도입에 따른 접종률 변화 효과 (예시)



★ "환자가 진료실에 들어온 순간이接种의 기회입니다"

👤 의료진 권고(Recommendation)가 접종 결성의 가장 강력한 요인

🕒 동시접종 시 환자 방문 횟수 감소 및 순응도 향상

# Take-home Messages



## Summary & Key Takeaways

01

### 고면역원 백신 및 세포배양 우선

FluNity-HD 연구에서 고용량 백신의 입원 43.6% 감소 효과 확인. 영국 JCVI는 세포배양(IIVc) 및 재조합(IIVr) 백신을 우선 권고하며, 고령층에서 표준 유정란 백신 사용을 제한했습니다.

02

### RSV: 입원 유발 1위 병원체

2026년 최신 표본감시에서 RSV가 입원 원인의 33.7%를 차지하며 가장 위협적인 병원체로 부상했습니다. 고령층 및 기저질환자 대상 적극적인 예방접종이 시급합니다.

03

### 폐렴구균 50세 하향 조정

ACIP 권고에 따라 폐렴구균 백신 접종 연령이 50세로 하향되었습니다. PCV21 등 신규 백신을 활용하여 50-64세 연령층부터 조기 예방 전략을 수립해야 합니다.



## Clinical Action Plan

65세 이상 고령자에게 고용량/면역증강제 인플루엔자와 RSV 백신을 필수 권고하고, 폐렴구균 백신 접종력을 확인하여 호흡기 감염 방어벽을 완성하십시오.



# Q&A 준비 포인트: 최신 백신 전략



왜 세포배양/재조합 인플루엔자 백신을 우선 권고하나요?

H3N2 바이러스의 **유정란 적응(Egg adaptation)**으로 인한 항원 변형이 백신 효과를 감소시키기 때문입니다. 세포배양/재조합 백신은 유행주와 더 일치된 항원을 제공하여, 특히 고령층에서 더 높은 예방효과(VE)를 보입니다.



ACIP가 폐렴구균 접종 연령을 50세로 낮춘 이유는 무엇인가요?

50-64세 연령층에서 침습성 폐렴구균 질환(IPD) 발생률이 증가하고 있으며, 이 시기에 미리 접종함으로써 **고령층 진입 시 더 높은 면역력을 확보**하기 위함입니다. 또한 사회경제적 격차에 따른 질병 부담 불균형을 해소하는 목적도 있습니다.



과거에 폐렴구균 백신을 맞은 성인은 추가 접종이 필요한가요?

네, 과거 접종력(PCV13 또는 PPSV23 단독 등)에 따라 **불완전 접종 상태**일 수 있습니다. 최소 1년(또는 5년) 간격을 두고 PCV20이나 PCV21 1회 접종으로 스케줄을 완료(Clean-up)하는 것이 권장됩니다.



인플루엔자, 코로나19, RSV 백신을 동시에 맞아도 되나요?

네, 동시접종은 안전하며 면역 간섭 현상도 임상적으로 유의하지 않습니다. **접종 편의성과 적기 접종률**을 높이기 위해 같은 날 서로 다른 부위에 접종하는 것이 적극 권장됩니다.



## Discussion Tip

환자가 "작년에 맞았는데 또 맞아야 하나요?"라고 물을 때, 인플루엔자/코로나19는 매년 번이 대응을 위해, 폐렴구균/RSV는 최신 가이드라인에 따른 면역 보강을 위해 필요함을 구분해서 설명해주세요.

# 참고 근거 및 자료 출처

구분 (Category)	주요 문헌 및 출처 (Reference)	주요 내용 (Key Findings)	임상적 의의 (Implication)
지침서	대한감염학회 & US ACIP 2024 성인예방접종 지침서 / ACIP Guidelines	폐렴구균 50세 하향, 고면역원 백신 우선 권고	진료 표준 및 접종 대상 확대
역학 감시	KDCA 감염병 표본감시 주간소식지 2026년 11주차 (3.8-3.14) 보고서	RSV 33.7% 입원 1위, 고령층 SARI 53% 집중	유행 시기 파악 및 접종 적기
인플루엔자	FluNity-HD Trial (NEJM 2025) Modin et al., N Engl J Med. 2025	고용량 백신, 인플루엔자 입원 43.6% 감소 입증	고위험군 고면역원 백신 근거
면역증강제	Domnich et al. Meta-analysis Int J Infect Dis. 2022;122:156-166	면역증강제(aIV)와 고용량(HD)의 동등한 효과 확인	백신 옵션 선택의 유연성
세포배양	UK JCVI Statement 2025-2026 Influenza vaccines advice (June 2024)	H3N2 Egg Adaptation 회피 위해 IIVc/IIVr 우선 권고	백신 플랫폼 전환의 필요성
RSV	AReSVi-006 & RENOIR Phase 3 NEJM (2023); GSK & Pfizer Data	60세 이상 하기도 질환 예방효과 82.6%~85.7%	성인 RSV 예방의 핵심 근거
폐렴구균	STRIDE-3 & CAPiTA Study PCV21, PCV13 임상 연구	PCV21의 성인 특화 혈청형 커버리지 및 면역원성	백신 선택 및 교차접종 기준

## Reference Note:

본 강의 자료는 2026년 3월 기준 최신 가이드라인(ACIP, JCVI) 및 주요 임상 연구 결과(NEJM 2025 등)를 바탕으로 구성되었습니다. 세부 접종 일정은 환자의 개별 임상 상황에 따라 달라질 수 있으므로, 반드시 최신 대한감염학회 지침을 재확인하시기 바랍니다.