

Pharmacotherapy Today

인플루엔자

저자 권기정

영남대학교병원 약제부

약학정보원 학술자문위원

개요

2025년 1월 3일 질병관리청은 인플루엔자가 2016년 이래 최대 규모로 유행하고 있어 감염예방수칙을 준수할 것을 당부하는 보도자료를 발표했다. 인플루엔자는 독감이라고도 하여 많은 사람들이 감기와 혼동하고 있지만, 감기와는 확연히 다르다. 감기를 일으키는 바이러스의 종류는 다양하지만, 인플루엔자는 인플루엔자 바이러스에 의해 코와 목 그리고 폐를 공격하는 호흡기 감염질환이다. 원인을 치료하는 약이 없이 대증요법을 사용하는 감기와는 달리, 인플루엔자는 치료제도 개발되어 있고 예방백신도 있다는 것이 큰 차이점이다. 여기에서는 독감의 원인 병원체와 증상의 특성과 치료 약물과 예방백신에 대해 정리해보도록 한다.

키워드

Influenza A형/B형, 항원소변이, 항원대변이, Neuraminidase inhibitor, Oseltamivir, Zanamivir, Peramivir, Cap-dependent endonuclease (CEN) inhibitor, Baloxavir, 3/4가 백신, 계란 배양/세포 배양/면역증강 백신, 오셀타미비르, 자나미비르, 퍼라미비르, 인플루엔자, 인플루엔자 독감, 인플루엔자 바이러스

인플루엔자 개요

(1) 원인병인체

인플루엔자 바이러스는 Orthomyxovirus과에 속하는 단쇄 RNA 바이러스로, 핵산의 구성에 따라 A, B, C형으로 분류된다. 2012년에 소에서 발견된 새로운 인플루엔자 바이러스를 D형 인플루엔자로 제안되었으나 현재까지 A, B, C형 세 군으로 분류된다.

1) A형 인플루엔자

바이러스 표면에 주요항원으로 작용하는 표면항원인 hemagglutinin (HA)과 neuraminidase (NA)이 존재하고 세포막과 동일한 lipid bilayer와 그 안쪽의 matrix protein (M1), 이온채널로 작용하는 M2 protein이 8개의 RNA를 둘러싸고 있다. Hemagglutinin (HA)과 neuraminidase (NA)에 의해 아형(subtype)이 결정되는데, hemagglutinin (HA)는 바이러스가 체세포에 부착하는 역할을 하며 18가지(H1-18) 아형이 존재하며, neuraminidase (NA)는 바이러스가 감염된 세포로부터 방출되어 새로운 호흡기 세포로 전파되는데 중요한 역할을 하며 11가지(N1-N11) 아형이 존재한다. 숙주가 사람 외에도 돼지, 조류 등으로 다양하기 때문에, 바이러스는 HA와 NA의 조합과 변이에 따라 H5N1 (조류독감), H1N1 (신종플루) 등 다양한 인플루엔자를 발생시킨다.

2) B형 인플루엔자

구조적으로는 A형과 거의 동일하나 BM2와 NB이온 채널이 존재하는 것이 다르다. 인플루엔자 B 바이러스는 그 구조가 더 안정적이고 진화 속도가 느리기 때문에, 단순히 B/Yamagata와 B/Victoria으로 분류되고 있다.

3) C형 인플루엔자

대부분 증상이 없고 사람에게 감염된 사례가 거의 없다. 구조상으로는 hemagglutinin (HA)나 neuraminidase (NA)대신에 hemagglutinin esterase fusion (HEF)이,

RNA 역시 8개 대신 7개가 존재하며 이온채널로는 CM2이온 채널이 존재한다.

(2) 항원변이

항원변이에 따라 인플루엔자 대유행(pandemic)과 유행(epidemic)이 결정되며 크고 작은 항원변이는 거의 매년 발생한다. 항원변이로 인하여 매년 계절인플루엔자가 유행하고, 10~40년 주기로 대유행한다.

1) 항원 대변이(Antigenic shift)

Hemagglutinin (HA) 또는 neuraminidase (NA)의 변화로 항원이 기존의 것과 전혀 다른 새로운 아형으로 변화되는 바이러스가 생성되는 것이다. 다른 바이러스들의 유전자 재조합이 일어나기 때문에 조류인플루엔자 인체감염처럼 동물에서 유행하는 인플루엔자 바이러스가 사람에게서 직접 감염을 일으키거나, 서로 다른 형의 바이러스가 한 개체 내에서 중복감염이 일어난 후 유전자 재편성을 일으켜 새로운 인플루엔자 바이러스가 생기는 신종인플루엔자 등이 항원변이로 인해 발생하는 것이다. 이러한 경우 인구 집단이 대부분이 면역력이 없는 상태가 되어, 대유행(pandemic)이 발생하게 되고 수많은 감염자와 사망자가 발생하게 된다.

2) 항원 소변이(Antigenic drift)

Hemagglutinin (HA) RNA의 부분적인 변이로 바이러스의 hemagglutinin (HA)이 부분적으로 변형되는 것으로, A형 및 B형 인플루엔자에서 발생하며 hemagglutinin (HA)나 neuraminidase (NA)의 유전자 수준에서 점상 돌연변이(point mutation)가 축적되어 소수의 아미노산 변화로 나타난다. 거의 매년 일어나며, 계절 인플루엔자 유행(epidemic)의 원인이다. 면역체계를 회피하기 위한 것이기 때문에 매년 백신을 예측해서 접종해야 하는 원인이 된다.

(3) 발생현황

1) 세계현황

계절성 인플루엔자는 매년 세계 인구의 약 5~15%에서 감염되며 약 10억 명의 환자가 발생하며, 3~5백만명이 중증으로 진행되어 29~65만명이 죽음에 이르게 된다.

[표1] 대유행 인플루엔자

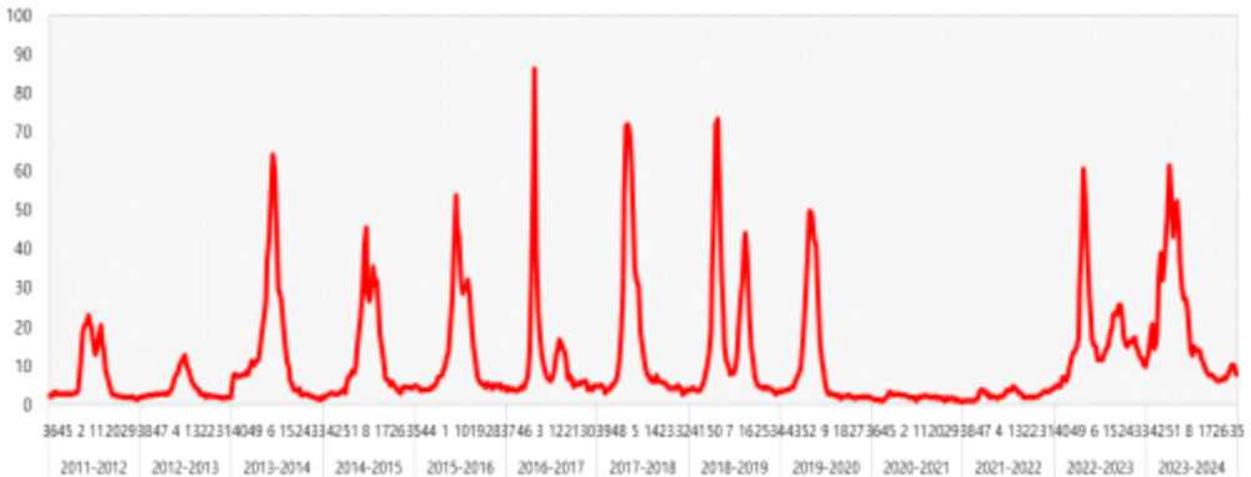
대유행 시기	1889~1891년	1918~1919년	1957~1958년	1968~1969년	2009~2010년
바이러스 종류	H2N2 아시아 인플루엔자	H1N1 스페인 인플루엔자	H2N2 아시아 인플루엔자	H3N2 홍콩 인플루엔자	2009 H1N1 인플루엔자
희생자수	약 100만명	약 5,000만명	약 100만명	약 80만명	18,500명 이상

(출처 : 2024-2025 인플루엔자 관리지침, 질병관리청)

2) 국내현황

[그림 1] 2011-2012절기 ~ 2023-2024절기 의사환자분율

(단위: 명/1천명당)



(출처 : 2024-2025인플루엔자 관리지침, 질병관리청)

우리나라 인플루엔자 감시현황을 보면, 코로나19가 유행하던 2020-2021절기와 2021-2022절기를 제외하고 매 절기마다 인플루엔자 유행이 있음을 알 수 있다.

(4) 증상

인플루엔자에 의한 감염은 무증상 감염부터 합병증이 없는 상기도 감염, 기저 질환 악화나 다장기 부전을 동반한 바이러스 폐렴과 같은 중증 질환까지 다양하다. 날씨가 춥고 건조한 10월부터 5월까지 인플루엔자 감염의 발생률이 가장 높으며 잠복기는 1~4일이다.

일반적인 감기보다 증상이 심한데 38도 이상의 고열, 심한 두통과 오한, 근육통, 피로감 등의 전신 증상이 가장 빨리 나타나고 2~3일 동안 지속된다. 전신증상과 함께 인후통, 기침, 콧물 등의 호흡기 증상이 동반되며 흉통, 안구증상(안통 및 광과민 안통), 복통, 경련 등의 증상이 나타나기도 한다. 합병증이 없는 인플루엔자는 대부분 3~7일 후에 호전되지만 기침과 무력감은 2주 이상 지속될 수도 있다.

65세 이상, 2세 미만, 임산부, 면역력저하 환자, 심혈관계나 호흡기에 만성질환을 앓고 있는 환자는 인플루엔자 합병증으로 진행될 가능성이 높아 주의가 필요하다. 인플루엔자의 대표적인 합병증은 폐렴으로 대부분 세균에 이차 감염되면서 세균성 폐렴으로 나타나지만 사망률이 높은 원발성 바이러스성 폐렴도 드물게 발생하기도 한다. 근육이나 귀, 심장에 염증이 생기기도 하며 중추신경계 합병증으로 뇌염, 횡단성 척수염 같은 신경계 질환이 생기기도 한다.

(5) 진단

지역사회에 독감이 얼마나 유행하는지에 따라서 인플루엔자 유사 증상(고열, 기침 또는 인후통 등)이 있으면 임상적으로 진단할 수 있으며, 필요에 따라 인후 도말 검체에서 신속 항원 검사, RT-PCR 검사, 바이러스 배양 검사를 통해 확진하기도 한다.

| 인플루엔자 치료

충분한 휴식과 수면 등 안정을 취하는 것이 가장 중요하며 필요시 증상을 경감시키는 해열진통제, 진해거담제 등이 투여 될 수도 있다. 합병증이 생길 위험이 큰 고위험군 환자는 가능하면 빨리 항바이러스제를 투여하고 고위험군이 아니더라도 합병증이 생겼거나 심한 증상이 있는 경우에는 조기에 항바이러스제를 투여한다. 중이염, 폐렴과 같은 합병증이나 2차 감염 발생 시에는 항생제 투여를 고려해야 한다. 18세 이하

소아가 B형 인플루엔자 감염 시 아스피린을 복용하면 심한 구토와 경련, 심하면 사망에 이를 수 있는 라이 증후군(Reye syndrome)이 발생할 수 있으므로 되도록이면 복용은 피하도록 해야 한다.

인플루엔자 치료제를 투여받은 소아, 청소년에게서 경련과 섬망같은 신경정신계 이상 반응이나 추락과 같은 사고가 나타난 보고가 있으므로, 보호자들은 이를 정도 함께 지내며 주의 깊게 관찰해야 한다. 항바이러스제는 바이러스의 증식을 억제하는 기전이다 보니 증상 시작 48시간 이내에 투약해야 하며, 투약기간은 평균 5일이다.

(1) M2 protein inhibitor

B형 인플루엔자에는 M2 protein이 없어 효과가 없고, 미국질병통제예방센터(CDC, Centers for Disease Control and Prevention) 보고에 의하면 내성률이 92% 정도로 높아 잘 사용하지 않는다. Amantadine, Rimantadine이 있다. 보통 100~700mg 하루 두번 5일간 복용한다.

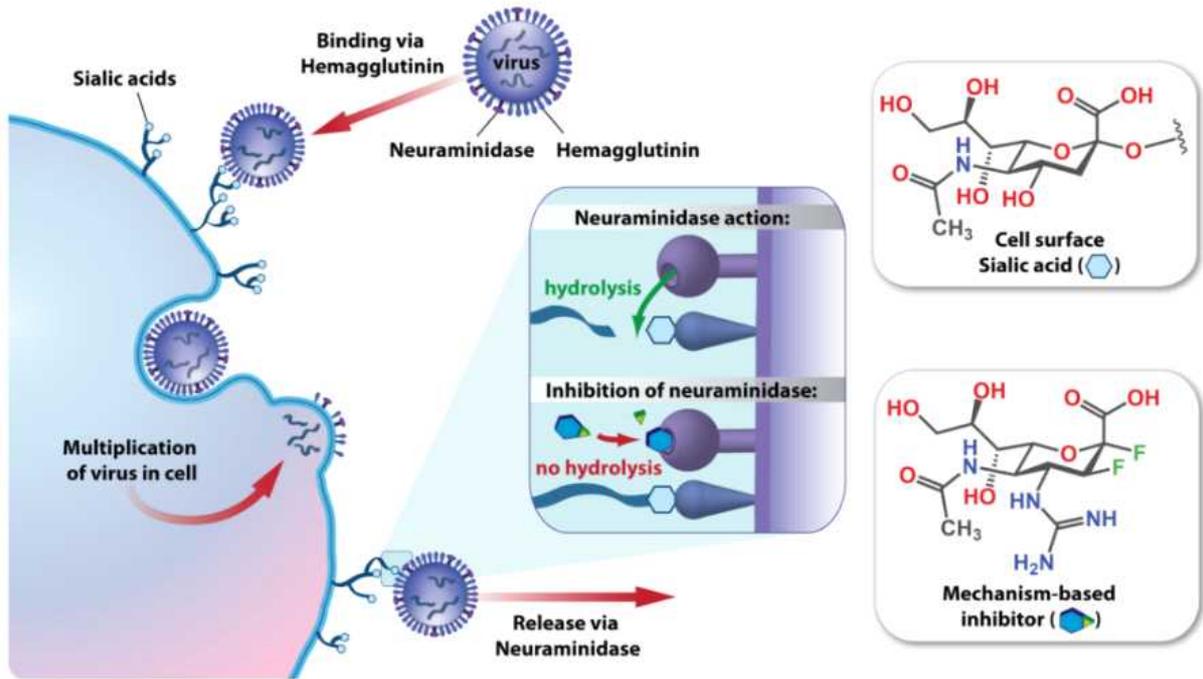
(2) Neuraminidase inhibitor

Oseltamivir, Zanamivir, Peramivir가 있으며 인플루엔자 A와 B에 모두 작용하며 내성이 적은 장점이 있다.

1) 작용기전

Hemagglutinin은 respiratory epithelial cell surface glycoproteins에 있는 sialic acid residues에 붙는 surface glycoprotein인데 hemagglutinin 과 sialic acid residues의 상호작용이 감염단계 시작이다. 바이러스 복제 이후에 progeny virions은 cell surface glycoproteins의 sialic acid residues와 또한 결합하는데 이 결합을 끊어 주는 것이 neuraminidase이며 이 작용으로 progeny virions이 방출된다. 즉, hemagglutinin을 억제하는 것은 virions이 세포내로 들어가는 것을 차단하는 것이며 neuraminidase inhibitors는 virions이 세포밖으로 나오는 것을 차단하여 새로운 감염을 차단하게 되는 것이다. 즉, Sialic acid 유사체로서 인플루엔자 A와 B표면에 있는 neuraminidase를 경쟁적으로 억제하는 역할을 한다.

[그림2] Neuraminidase inhibitor 작용기전



(출처: <https://medicalxpress.com/news/2013-02-flu-drug-virus-tracks.html>)

[표2] Neuraminidase inhibitor 약제 종류와 특성

성분명	Oseltamivir	Zanamivir	Peramivir
적응증	인플루엔자 A, B 의 예방과 치료		
용법·용량	치료 : 1 일 2 회 5 일 경구투여 - 13 세 이상 : 75mg 2 회; 5 일간 - 1~12 세 : 체중에 따라 30~75mg 2 회, 5 일간 - 2 주~1 세 : 3mg/kg 2 회, 5 일간 예방: 13 세 이상 : 75mg 1 회, 10 일간 - 1~12 세 : 체중에 따라 30~75mg 1 회, 10 일간	치료: 1 일 2 회 매회 2 번 5 일간 흡입 예방: 1 일 1 회 매회 2 번 10 일간 흡입	-성인: 300mg, 1 5 분 간 정맥주입. - 소 아 : 1 0 m g / k g , 1 5 분 간 정맥주입 -단회 투여, 최 대 : 600mg/dose

적응증	치료	O (생후 2 주 이상)	O (7 세 이상)	O (2 세 이상)
	예방	O (7 세 이상)	O (7 세 이상)	X
반감기		1~73 시간	2.5~75.1 시간	
임산부		Pregnancy Category C		
제형, 함량		경구제 30mg, 45mg, 75mg Cap 6mg/ml 현탁용 분말	흡입제: 5mg/25mg(1 포낭)	주사제
보험인정 기준		인플루엔자 감염확인 또는 인플루엔자 주의보에 따른 고위험군(만 9 세 이하, 임산부, 65 세 이상, 면역저하자, 대사장애(Metabolic disorders), 심장질환(Cardiac disease), 폐질환(Pulmonary disease), 신기능장애(Renal dysfunction), 간질환, 혈액질환, 신경계질환 및 신경발달 장애, 장기간 아스피린 치료를 받고 있는 만 19 세 이하 환자 등에서 인플루엔자 초기증상 발생 48 시간 이내에 투여 시 인정. 다만, 입원환자는 증상 발생 48 시간 이후라도 필요시 인정 조류 인플루엔자 바이러스 감염 확인 시 인정		비급여

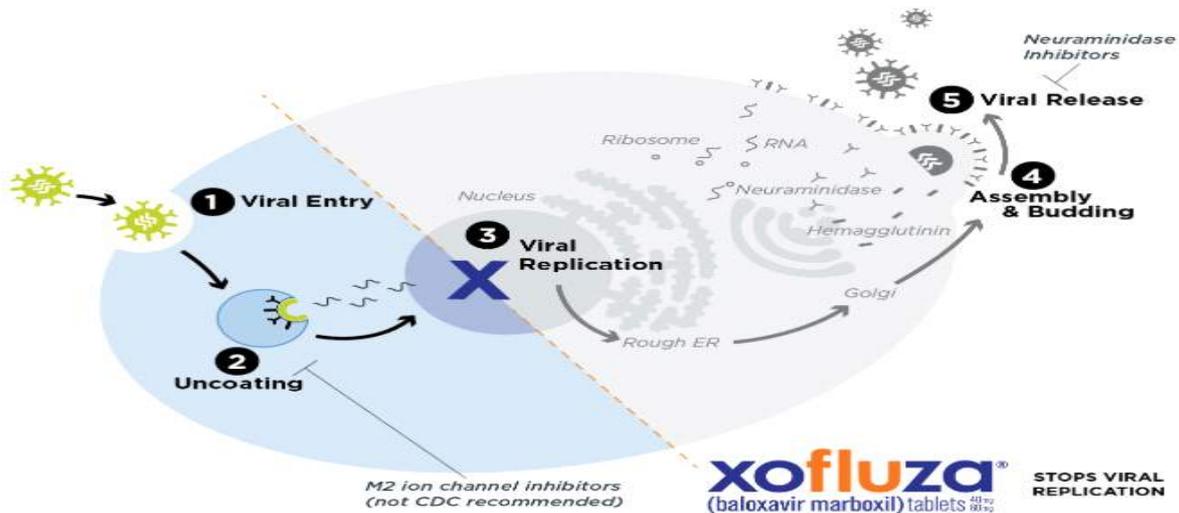
(3) Cap-dependent endonuclease (CEN) inhibitor

Baloxavir가 있으며 인플루엔자 A와 B에 모두 작용한다.

1) 작용기전

RNA polymerase complex의 polymerase acidic 소단위 내에 인플루엔자 바이러스 mRNA 합성개시에 중요한 cap-dependent endonuclease의 선택적 활성을 저해하여 바이러스 복제를 억제한다. 바이러스 복제 초기 단계 진행을 막아 증식을 방지할 수 있다.

[그림 3] Cap-dependent endonuclease (CEN) inhibitor 작용기전



(출처: <https://www.xofluza-hcp.com/antiviral-flu-treatment/xofluza-moa.html>)

2) 현재 비급여로 처방할 수 있으며 성인 및 만 1세 이상 소아에서의 인플루엔자 A형 또는 B형 바이러스 감염증의 치료와 예방요법으로 투여 가능하다. 증상 발현 후 48시간 이내 단회 투여로 식사와 관계없이 복용 가능하며 40kg 이상 80kg 미만 시 40mg, 80kg 이상시 80mg를 투여한다. 주요 이상반응(>30%)으로 설사, 기관지염, 오심, 부비강염, 두통 등이 나타난다. 유당 관련 대사장애 환자에게는 투여금기이다. 다가 양이온 함유 완하제, 제산제 또는 Fe, Zn, Se, Ca, Mg 함유제제는 이 약의 혈중농도를 감소시키므로 시간 간격차를 두고 복용하거나 병용은 되도록 피하도록 한다.

3) 중증 인플루엔자 입원환자(자료가 제한적), 면역저하자(면역저하 환자에게 투여 시 저항성 증가와 관련이 있었음)에서는 사용하지 않는다.

4) 12세 이상 1,436명 환자를 대상으로 한 CAPSTONE-1 연구에서 Baloxavir는 인플루엔자 관련 증상의 지속 기간을 위약 대비 하루 이상 단축하였고 12세 이상 고위험군 환자 1,163명을 대상으로 한 CAPSTONE-2 연구에서 Baloxavir 투여군의 증상 개선까지 소요된 시간 위약대비 약 1.2일로 단축시켰다. 인플루엔자 감염 환자와

접촉한 가족 구성원을 대상으로 Baloxavir를 예방적으로 투여한 BLOCKSTONE 연구에서는 Baloxavir가 감염된 가족구성원들에게 노출된 후 인플루엔자 발병 위험이 위약군 대비 86%까지 감소했고, 1세에서 12세 미만의 건강한 어린이를 대상으로 한 miniSTONE-2 연구에서는 타미플루와 비교해 인플루엔자 감염성 바이러스 검출이 중단되기까지 시간을 이틀 이상 감소시켰다.

인플루엔자 예방접종

(1) 권장시기

우리나라에서 인플루엔자가 가장 유행하는 시기는 10월부터 다음 해 4월까지이며, 이 중에서도 12월에서 1월 사이에 독감 환자가 가장 많이 발생한다. 예방효과 지속 기간과 항체 생성 기간을 고려해 볼 때 9월 하순 ~10월 중순 사이, 늦어도 11월 안에는 예방접종을 받는 것이 가장 좋다. 이 시기 이후에도 우선접종에 해당하는 대상자가 미접종 시에는 접종을 권장한다.

접종 후 예방 가능한 항체를 형성하는 데 약 2주 정도가 걸리며 예방접종의 효과는 대부분 6개월 정도 지속된다. 인플루엔자 바이러스는 다양한 변이를 일으킬 수 있으므로 매년 예방백신을 접종해야 한다.

매년 2월 말이 되면 세계보건기구(WHO)에서는 어떤 종류의 인플루엔자가 유행할지에 대한 예측 및 발표를 진행하고 있으며, 제약회사는 매년 이 지침에 따라 새로운 백신을 제조한다.

(2) 우선 접종 권고 대상

인플루엔자 백신의 우선 접종 대상으로는 50세 이상 성인, 임신부, 생후 6개월~59개월 소아, 만성 폐질환, 심장질환, 당뇨병, 신장 질환, 만성 간질환, 악성 종양 등 기저 질환이 있는 사람, 면역 기능 저하 환자, 아스피린을 복용 중인 60개월~18세 소아, 사회 복지 시설 및 요양원 등 집단 시설에서 치료나 요양 중인 사람, 의료인이다. 그러나 최근에 유행하고 있는 신종인플루엔자의 경우 젊은 사람에게 많이 발생하므로, 6개월 이상의 모든 소아와 성인은 인플루엔자 예방 접종을 하는 것이 좋다. 현재

우리나라는 65세 이상, 생후 6개월~13세 어린이, 임신부에게는 무료 예방접종을 시행하고 있다.

(3) 접종횟수와 투여방법

9세 이상 소아 및 성인은 과거 접종력과 상관없이 1회 접종한다. 생후 6개월 이상~9세 미만에서는 인플루엔자 예방접종이 처음인 경우이거나 접종력을 모르는 경우에는 최소 4주 간격으로 2회 접종한다.

(4) 다른 백신과 동시투여

인플루엔자 불활성화 백신은 다른 백신과 동시 접종 가능하며, 동시 접종 시행 시 접종부위를 다르게 하여 투여한다.

(5) 이상반응

계란 단백질에 알레르기가 있는 사람은 세포배양 방식의 백신을 투여하도록 하며 가장 흔한 이상반응은 접종부위의 국소반응이다. 백신접종자의 15~20%에서 접종 부위가 빨갛게 붓고 해당 부위에 통증이 나타나며 대부분 1~2일 내에 저절로 호전된다. 1% 미만에서 발열, 무력감, 근육통, 두통 등의 인플루엔자와 비슷한 양상의 증상이 나타날 수 있으며 1~2일간 증상이 지속된다. 매우 드물게 전신반응으로 두드러기에서부터 아나필락시스 반응까지 다양하게 나타나기도 한다. 길랑-바레 증후군은 1977년 이후에서는 발생 빈도가 매우 낮다.

(6) 백신의 종류

1) 항원 개수에 따른 분류

인플루엔자 백신은 포함된 바이러스 종류의 개수에 따라 3가 백신과 4가 백신으로 구분된다. 3가 백신은 인플루엔자 A형 바이러스 2종(H1N2, H3N2), B형 바이러스 1종(빅토리아 또는 야마가타)을 예방할 수 있으며, 4가 백신은 인플루엔자 A형 바이러스 2종(H1N2, H3N2), B형 바이러스 2종(빅토리아, 야마가타)을 예방할 수

있어 B형 독감에 더 효과적이다.

2) 제조방식에 따른 분류

1.	불활성화 인플루엔자 백신(IV4s, Inactivated influenza vaccine)
	계란 배양 백신(Standard dose egg based vaccine)
	세포 배양 백신(ccIV4, Standard dose cell culture based vaccine)
	고용량 계란 배양 백신(HD-IV4, High dose egg based vaccine)
	면역증강 백신(Aiiv4, Standard dose egg based vaccine with MF59 adjuvant)
2.	재조합 백신(RIV4, Recombinant Flu vaccine)
3.	약독화 생백신(LAIV4, live attenuated egg based vaccine)

우리가 흔히 맞는 백신이 계란배양백신과 세포배양백신이다. 고용량 백신과 유전자 재조합 백신은 현재 우리나라에서 사용되지 않고 있고, 면역증강백신으로 플루아드 쿼드(Fluad® Quad)가 있으며 약독화 생백신으로 비강으로 투여되는 백신인 플루미스트 나잘 스프레이(Flumist® Nasal spray)가 있다.

미국 질병통제예방센터(CDC)에서는 65세 이상에게 고용량 백신, 면역증가백신, 재조합 백신을 우선 권고하고 있으며, 대한감염학회 또한 우선 권고하고 있다. 다른 백신들보다 3가지 백신을 65세 이상에서 권고하는 이유는 이 백신들이 다른 백신들보다 인플루엔자 감염 예방 효과가 더 컸기 때문이다. 2023년 대한감염학회 성인예방접종 인플루엔자 백신 개정안에서의 권고 이유는 고령자의 인플루엔자 백신 접종 후 생성되는 항체의 역가가 건강한 성인의 40~80% 정도로 상대적으로 낮은 예방 효과(31~58%)를 보이며 백신바이러스와 유행 바이러스의 항원성이 일치하지 않는 절기에서는 백신의 효과가 현저히 떨어진다는 것이다.

플루아드 쿼드(Fluad® Quad) 백신에 포함된 면역증강제(MF59®)는 포스쿠알란 기반 수중유 나노에멀전으로, 동물시험 결과, 면역세포를 근육 내로 모이게 하고, 항원제시세포로의 분화를 촉진하는 역할을 한다. 65세 이상 고령자에게 인플루엔자

예방백신으로 허가되었다.

플루미스트 나잘 스프레이(Flumist® Nasal spray)는 지난 2003년 5~49세에게 사용하도록 처음 FDA에서 승인됐으며, 2007년에는 2~5세로 투여연령이 확대되었다. 2024년 9월 20일 FDA에서는 49세 이하 성인이 자가투여 하거나 2~17세 접종대상자에게 부모 또는 보호자가 집에서 투여가능하도록 승인하였다. 아직 우리나라는 자가투여는 승인되지 않은 상태이다.

(7) 인플루엔자 백신 개발 동향

주요 인플루엔자 백신 개발 파이프라인은 53개가 있으며, 이 중 8개는 서로 다른 적응증을 동시에 예방할 수 있는 혼합백신이다. 모더나와 화이자, 노바백스는 인플루엔자와 코로나19를 동시 타겟하는 mRNA 기반 복합 백신을 개발 중이고 CLS 시퀀러스는 mRNA 기술을 기반으로 기존 인플루엔자 백신에 면역증강제와 고용량 항원을 결합한 백신을 개발하고 있다. 미쓰비시다나베(Mitsubishi)는 식물유래 바이러스 유사입자(VLP, Virus Like Particles) 백신 개발에 노력하였으나 폐업으로 중단된 상태이다.

[그림4] 인플루엔자 백신 개발현황



(출처 : 2024년 백신산업 동향집, 백신실용화 기술개발사업단)

(8) 2024~2025년 인플루엔자 권고현황

세계보건기구(WHO)는 COVID-19 대유행 이후, 인플루엔자의 지속적 유행으로 인해 예방 접종을 중요성을 더욱 강조하였고, 2012~2013년 인플루엔자 시즌 이후부터 권고되었던 4가 백신에 대해서 2020년 3월 이후 B/Yamagata 계통 바이러스가 검출된 적이 없다는 이유에서 현재 공급 중인 4가 백신에서 B/Yamagata 계통 항원을 제외한 3가 백신으로 전환할 것을 권고하였다. 그에 따라 한국의 질병관리청 예방접종전문위원회는 2024년 7월 회의에서 2025~2026년부터 인플루엔자 백신을 3가로 전환하기로 결정하였다.

약사 Point

- 인플루엔자는 인플루엔자 바이러스에 의한 호흡기 감염질환으로 합병증의 발생이 높은 위험군에서는 기저질환의 악화나 폐렴 등의 중증 합병증으로 사망에 이를 수도 있는 감기와는 다른 질환이다.
- 인플루엔자를 치료하는 항바이러스제로 Oseltamivir, Zanamivir, Peramivir, Baloxavir 가 있으며 증상 발현 후 48시간 이내에 투여하도록 한다. 혼란, 섬망, 환각 및 자해를 포함한 신경정신과적 사건이 주로 소아 및 청소년에서 시판 후 조사에서 드물게 보고되었으므로 보호자들은 이를 정도 함께 지내며 주의 깊게 관찰해야 한다.
- 인플루엔자 예방백신으로 항원 개수에 따라 3가, 4가가 있으며 제조방식에 따라 계란 배양 백신, 세포 배양 백신, 면역증강 백신, 약독화 생백신 등이 있다.
- 세계보건기구(WHO)에서는 2024~2025년 이후부터 3가 백신을 권고하고 있으며 우리나라도 2025~2026년 이후로는 3가 백신으로 전환할 것을 결정했다.

참고문헌

1. 계절 인플루엔자의 항바이러스제 사용 지침. Infect Chemother 2012;44(4):233-249
2. <https://medicalxpress.com/news/2013-02-flu-drug-virus-tracks.html>
3. Neuraminidase inhibitors for influenza: a systematic review and meta-analysis of regulatory and mortality data. Health Technol Assess. 2016 May;20(42):1 - 242. doi: 10.3310/hta20420
4. Neuraminidase Inhibitors for Influenza. Published September 29, 2005 N Engl J Med 2005;353:1363-1373 DOI: 10.1056/NEJMra050740 VOL. 353 NO. 13
5. <https://www.xofluza-hcp.com/antiviral-flu-treatment/xofluza-moa.html>
6. Baloxavir Marboxil for Uncomplicated Influenza in Adults and Adolescents.

- N Engl J Med. 2018 Sep 6;379(10):913-923. doi: 10.1056/NEJMoa1716197.
7. Early treatment with baloxavir marboxil in high-risk adolescent and adult outpatients with uncomplicated influenza (CAPSTONE-2): a randomised, placebo-controlled, phase 3 trial Lancet Infect Dis. 2020 Oct;20(10):1204-1214. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30004-9.
 8. Baloxavir Marboxil for Prophylaxis against Influenza in Household Contacts Published July 8, 2020 N Engl J Med 2020;383:309-320 DOI: 10.1056/NEJMoa1915341 VOL. 383 NO. 4
 9. Advancing influenza vaccines: A review of next-generation candidates and their potential for global health impact Vaccine 2024 Dec 2;42(26):126408. doi: 10.1016/j.vaccine.2024.126408.
 10. Systematic review of the efficacy, effectiveness and safety of MF59® adjuvanted seasonal influenza vaccines for the prevention of laboratory-confirmed influenza in individuals ≥18 years of age Rev Med Virol. 2023 May;33(3):e2329. doi: 10.1002/rmv.2329.
 11. <https://www.cdc.gov/flu/vaccine-types/adjuvant.html>
 12. 2023년 성인예방접종 개정안(대한감염학회)
 13. 2024-2025 절기 인플루엔자 관리지침(질병관리청)
 14. 2024년 백신산업 동향집(백신실용화기술개발사업단)
 15. Advancing influenza vaccines: A review of next-generation candidates and their potential for global health impact. Vaccine. 2024 Dec 2;42(26):126408. doi: 10.1016/j.vaccine.2024.126408.
 16. 제품별 허가사항
 17. UpToDate
 18. WHO
 19. <https://www.immunize.org/ask-experts/topic/influenza/>
 20. 2024년도 제5차 예방접종전문위원회 회의결과록(질병관리청 예방접종전문위원회)