성인 예방접종

Adult Immunization

김 연 숙
충남의대 충남대병원 내과
대전 중구 대사동 640
Yeon-Sook Kim, MD
Department of Internal Medicine
Chungnam National University College of Medicine & Hospital
E-mail : alice177@dreamwiz.com

Abstract

In 1796, Jenner inoculated the vesicular fluid from cowpox lesions into the skin of susceptible individuals and induced protection against smallpox, and thus the era of immunization began. With the introduction of vaccinations, children and adults are now protected against 15 life-threatening or debilitating diseases. In 1980, the WHO declared that smallpox was eradicated and people did not need to be vaccinated any more. Vaccines have reduced cases of all vaccine-preventable diseases by more than 97% from peak levels before vaccines were available. Despite these success stories and even though coverage has improved, pockets of under-immunized children remain, leaving the potential for outbreaks. Many adolescents and adults are under-immunized as well, missing opportunities to protect themselves against vaccine-preventable diseases such as tetanus, hepatitis B, influenza, and pneumococcal disease. In the text, we intend to describe the indication, adverse effects, and contraindications of adult immunization.

Keywords : Adult immunization; Td; Influenza; Pneumococcal vaccine
핵 심 용 어 : 성인 예방접종; 파상풍 톡소이드; 독감; 폐렴구균 백신

Edward Jenner가 천연두의 예방을 위하여 개발한 종두법 이후 예방접종은 인류의 전염병을 예방 및 퇴치하는 데 큰 기여를 하였다. 지난 200여년간 예방접종에 의해 효과적으로 감소된 질환은 천연두(small pox), 디프테리아(diphtheria), 파상풍(tetanus), 황열(yellow fever), 백일해(pertussis), 소아마비(poliomyelitis), 홍역(measles), 유행성 이하선염(mumps), 풍진(rubella), *Hemophilus influenzae* Type B 질환 등 15가지 질환에 달한다. 그 중 대표적인 질환이 천연두로서, 천연두는 예방접종사업에 의해 소멸된 질환으로 1980년 WHO에 의해 선포되었다.

우리나라에서도 의료계와 정부에서 노력한 결과 선진국 못지 않은 예방접종률을 유지하고 있으며, 그 결과로 예방접종이 가능한 전염병의 이환율이 많이 감소하였다. 하지만 최근 홍역의 재유행으로 예방접종사업에 아직도 해결해야 할 문제점이 많음이 제기되었으며, 특히 소아에 비해 성인에 대한 예방접종은 상대적으로 소홀히 다루어져 왔다. 이는 일반 국민 뿐만 아니라 의료인의 관심이 적었던 것도 요인이 된다고 할 수 있다.

소아 예방접종에 비해 성인 예방접종이 갖는 특징은 소아는 모든 어린이들을 대상으로 하는 universal immunization이라는 점에 반하여, 성인은 전염병에 따라 예방

표 1. 일반적인 상처를 치료할 때 권고되는 파상풍의 예방지침

History of Tetanus toxoid	Clean, minor wounds		All other wounds*	
	Td	TIG	Td	TIG
Unknown or < 3 doses	Yes	No	Yes	Yes
3 doses	No[1)]	No	No[2)]	No

* 오물, 분변, 토양, 침 등으로 오염되거나, 관통상, 총상, 으깨진 상처, 화상 및 동상 등
1) 마지막 접종이 10년 경과된 경우에는 Yes
2) 마지막 접종이 5년 경과된 경우에는 Yes

표 2. 독감예방접종 권고 대상

1. 의학적 권고대상
   65세 (혹은 50세) 이상 성인
   장기간 아스피린 치료중인 소아 및 청소년
   만성 심폐질환자—천식 포함
   만성 대사성 질환자(최근 1년 이내에 정기적으로 외래 진료중이거나 입원한 경력이 있는 경우)—당뇨, 신기능 저하, 혈색소병증, 약제 혹은 HIV에 의한 면역저하 독감 유행기에 임신 2기 및 3기에 해당되는 임부
2. 직업적 권고대상
   의료인 및 의료시설 종사자
3. 기 타
   장기 요양 시설 거주자
   고위험군에게 독감을 전염시킬 가능성이 많은 사람(의학적 권고대상에 속하는 사람의 가족이나 간병인 등을 포함한 동거인, 탁아시설 종사자)
   그 외 접종 희망자

접종을 필요로 하는 대상군이 달라진다는 점이다. 본문에서는 이를 연령에 따른 성인 예방접종과 위험요인에 따른 성인 예방접종으로 나누어 기술하고자 한다.

연령에 따른 성인 예방접종

1. 파상풍과 디프테리아(Td)

기초 접종(소아 때 3회 접종) 완결이 확실하지 않은 모든 성인(임산부 포함)은 기초접종을 받아야만 한다. 이때 성인용 기초 접종은 3회로 0—4주 후(1차 접종 이후)—6~12개월 후(1차 접종 이후)로 접종한다. 기초 접종을 받은 후에는 10년마다 추가 접종을 해야 하며, 대개 15, 25, 35세와 같은 중간 나이에 시행한다. 예방효과는 거의 100%에 달하여, 예방접종이 정확히 이행된 경우에는 파상풍은 거의 발생하지 않는 것으로 알려져 있다. 일반적인 상처가 생겼을 때 파상풍의 예방법은 표 1과 같다.

파상풍과 디프테리아 톡소이드의 부작용은 국소반응으로 발생하는 접종부위의 발적이나 경결이 흔하고, 발열이나 전신적인 부작용은 드문 것으로 알려져 있다. 백신접종의 금기증은 이전의 Td 백신 성분에 대한 중증의 알레르기 반응이나, 중등도 이상의 급성 질환이 있는 경우이다.

2. 독감(Influenza)

현재 사용되고 있는 독감백신은 3가(A형 H1N1, A형 H3N2, B형)의 사백신이며, 접종시기는 10~11월이다. 의학적 권고대상에 속하는 사람들은 가능한 10월에 접종하는 것이 좋고, 그 외의 사람들은 11월에 접종할 수도 있으나 가능하면 11월 이전에 접종하도록 권고되고 있다. 백신의 부작용은 접종부위에 통증과 발적, 부종 등이 3~5%에서 발생하고, 미열이 동반될 수 있다. 금기에 해당하는 경우는 계란—알레르기 환자나 임신 1기의 임산부, 6개월 미만의 유아, 이전의 독감백신에 대한 중증의 알레르기 반응경력, 독감백신접종 6주 이내 GBS가 있었던 경우, 현재 열병이 있는 경우 등이다.

표 3. 폐렴알균백신의 권고대상

1. 의학적 권고대상
65세 이상 성인
만성 심폐질환자 (천식 제외)
만성 질환자—당뇨, 만성 간질환 (알코올성 간질환 포함), 만성 신부전 혹은 신증후군
무비증 환자 (비장절제 환자, 겸상적혈구성 빈혈병 환자)
면역저하자—선천성 면역저하, HIV 감염자, 백혈병, 림프종, 다발성 골수종, 기타 암질환, 고형장기 혹은 골수이식 환자, 항암치료 혹은 장기간 스테로이드 투여중인 사람, cochlear implants 환자
2. 기 타
장기 요양 시설 거주자

접종이 권고되는 대상군은 표 2와 같다.

2003년에 미국의 식약청(FDA) 승인을 받은 생백신(LAIV)은 위에 언급된 의학적 권고대상에 해당되는 질환이 전혀 없고, 면역저하자들과 접촉할 기회가 없는 5~49세의 사람들에 한하여 시행될 수 있는 백신이다. 비강 내 분무되는 형태의 백신이며, 기존의 사백신에 비하여 효과적으로 우월한 점은 없고, 두통, 인후통, 비충혈 등의 증상이 보다 흔한 것으로 알려져 있다.

3. 폐렴알균백신 (Pneumococcal Polysaccharide Vaccine, PPV)

23종의 혈청형으로 구성된 다당류 백신(23가)이며, 균혈증을 동반하는 폐렴구균 감염증의 85~90%를 예방할 수 있는 것으로 알려져 있다.

2세 미만에서는 항체형성이 효과적이지 못하여, 7가의 단백—결합 백신이 권고된다. 부작용은 접종부위의 통증과 발적이며, 아나필락시스가 드물게 발생하는 것으로 알려져 있고, 금기증은 없다. 예방접종이 권고되는 대상군은 표 3과 같다.

5년 후의 1회 재접종(one—time revaccination)이 필요한 경우는 만성 신부전 혹은 신증후군, 무비증, 면역저하자(위와 동일) 등이며, 65세 이상인 성인은 접종 후 5년이 경과하였거나 초회 접종이 65세 미만에 이루어졌던 경우에 시행한다.

4. B형 간염 백신

초회 접종은 3회(0—1개월—6개월)로 구성되며, 삼각근에 근주하는 것을 원칙으로 한다. 둔부근육에 근주할 경우에는 항체 생성률이 저하되는 것으로 알려져 있다. 3회 접종의 완료 시기에 따라 항체 생성률의 차이를 보여, 소아기에는 95%, 40세 미만의 성인은 90%, 40세 이상의 성인에서는 75~90%의 항체 생성률을 보인다. 접종 후 시간이 경과함에 따라 항체역가가 낮아지나, 측정되지 않을 정도로 역가가 떨어져도 의미있는 감염이 발생하였을 경우에는 면역 기억이 회복되는 것으로 알려져 있다. 따라서 접종 후 10년 정도는 추가접종을 필요로 하지 않으나, 그 이후에 대해서는 연구가 필요하다. 부작용으로 미열과 접종부위의 국소반응이 있으며, 가역적인 탈모증 및 multiple sclerosis 등이 있다.

의료인들의 경우 HBs 항원 양성자의 혈액에 의한 주사찔림이 발생하였을 경우에는 표 4와 같은 조처가 권고되고 있다.

Hepatitis B vaccination을 3차까지 시행하였으나 항체가 생성되지 않은 무반응자의 경우에는 다시 3차까지 재접종을 시도하고, 그 때에도 항체가 생성되지 않으면 더 이상의 백신 접종에도 불구하고 항체가 형성될 가능성이 매우 낮은 것으로 알려져 있다. 이런 무반응자가 HBs 항원 양성자의 혈액에 노출된 경우에는

표 4. HBs 항원양성자의 혈액에 노출되었을 때 의료인이 취해야 할 조처

Exposed person	Exposure source	
	HBs Ag +	Unknown status
Unvaccinated	HBIG 0.06ml/kg IM & initiate HB vaccine	Initiate HB vaccine
Vaccinated	Check anti−HBs on exposed person If titer >10mIU/ml, no rx. If titer <10mIU/ml, HBIG + 1 dose HB vaccine	Check anti−HBs on exposed person If titer >10mIU/ml, no rx. If titer <10mIU/ml, HBIG + 1 dose HB vaccine

표 5. 수두백신접종이 권고되는 대상군

- 의료인 혹은 면역저하자의 가족
- 전파가 가능한 환경에서 살거나 일하는 사람(초등학교 교사, 보육시설 고용인, 대학생, 군인, 교도소 직원, 교도소 수감자를 포함한 수용시설의 수용인)
- 어린이가 가족의 구성원으로 있는 11~18세 사이의 청소년과 성인
- 가임기 여성(백신 접종시 임신하지 않았어야 함)*

*임신한 여성이나 4주 이내 임신 예정인 여성에게는 접종해서는 안됨.

HBIG와 함께 hepatitis B vaccination을 다시 시도하거나, HBIG를 1달 간격으로 2회 시행하도록 권고되고 있다.

5. 홍역, 볼거리, 풍진(MMR)

1) 홍 역

현재 생후 12~15개월 사이에 1회 접종을 한 후 4~6세에 추가 접종을 하도록 권고되고 있으나, 2차 접종이 제대로 시행되지 않는 경우가 많았다. 그 결과 2000년과 2001년에 초등학교를 중심으로 홍역이 유행되었다. 현재는 초등학교 입학을 위해서는 추가접종확인서를 필요로 하는 등의 강력한 조처로 예방접종률이 증가하면서 홍역의 유행이 감소중에 있다. 1차 접종만을 시행한 성인들 가운데 2차 접종을 필요로 하는 경우는 ① 최근 홍역에 노출되었거나 홍역이 유행중인 경우, ② 사백신으로 예방접종을 한 경우, ③ 중등과정 이후의 교육과정에 있는 학생들, ④ 의료시설 종사자, ⑤ 홍역 발생지역으로 해외여행을 계획중인 경우이다.

2) 풍 진

풍진예방접종이 확실하지 않은 여성은 모두 1회의 예방접종을 시행해야 하며 이후 4주간은 피임을 해야 한다. 예방접종 후 4주 내에 예상치 못한 임신을 한 경우에는 백신 바이러스에 의한 선천성 풍진 증후군은 거의 없으므로 예방접종이 임신중절의 이유가 되어서는 안된다.

MMR의 부작용은 발열(5~15%), 열성 경련(아스피린 사용 금기), 발진(5%), TTP, 관절통(25%), 관절염(10%), 뇌염(1/1,000,000 접종) 등이며, 금기증은 임산부와 면역저하자(HIV 감염자 제외), 이전의 MMR 백신에 중증의 알레르기 반응이 있었던 경력, 중등도 이상의 급성 질환이 있는 경우 등이다.

6. 수두(Varicella)

수두백신은 생백신으로 중증의 수두에 탁월한 예방효과(95~100%)를 보이는 것으로 알려져 있다. 예방접종을 한 경우에는 수두가 발생하여도 경한 것으로 알려져 있으며, 예방효과는 거의 평생 지속된다. 청소년이나 성

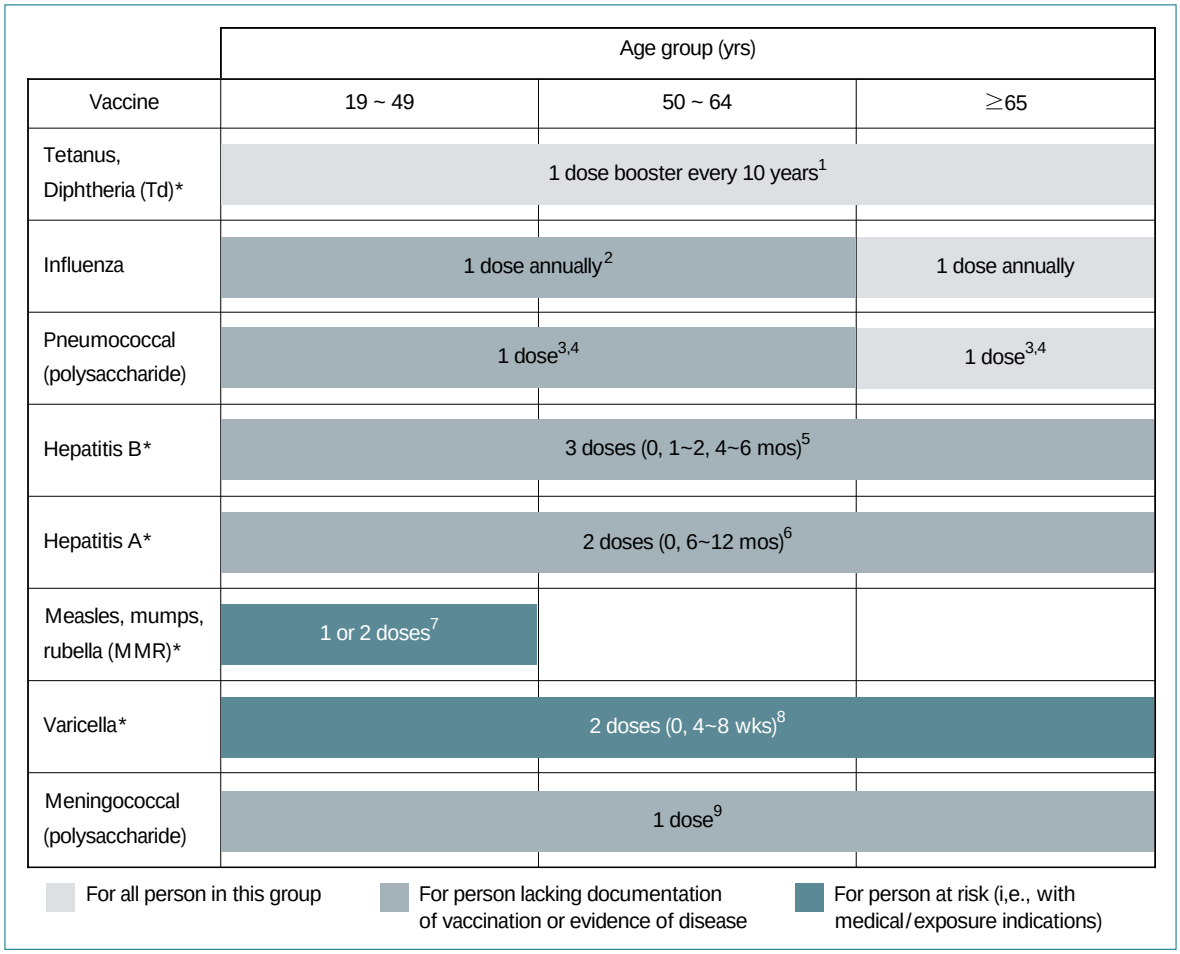
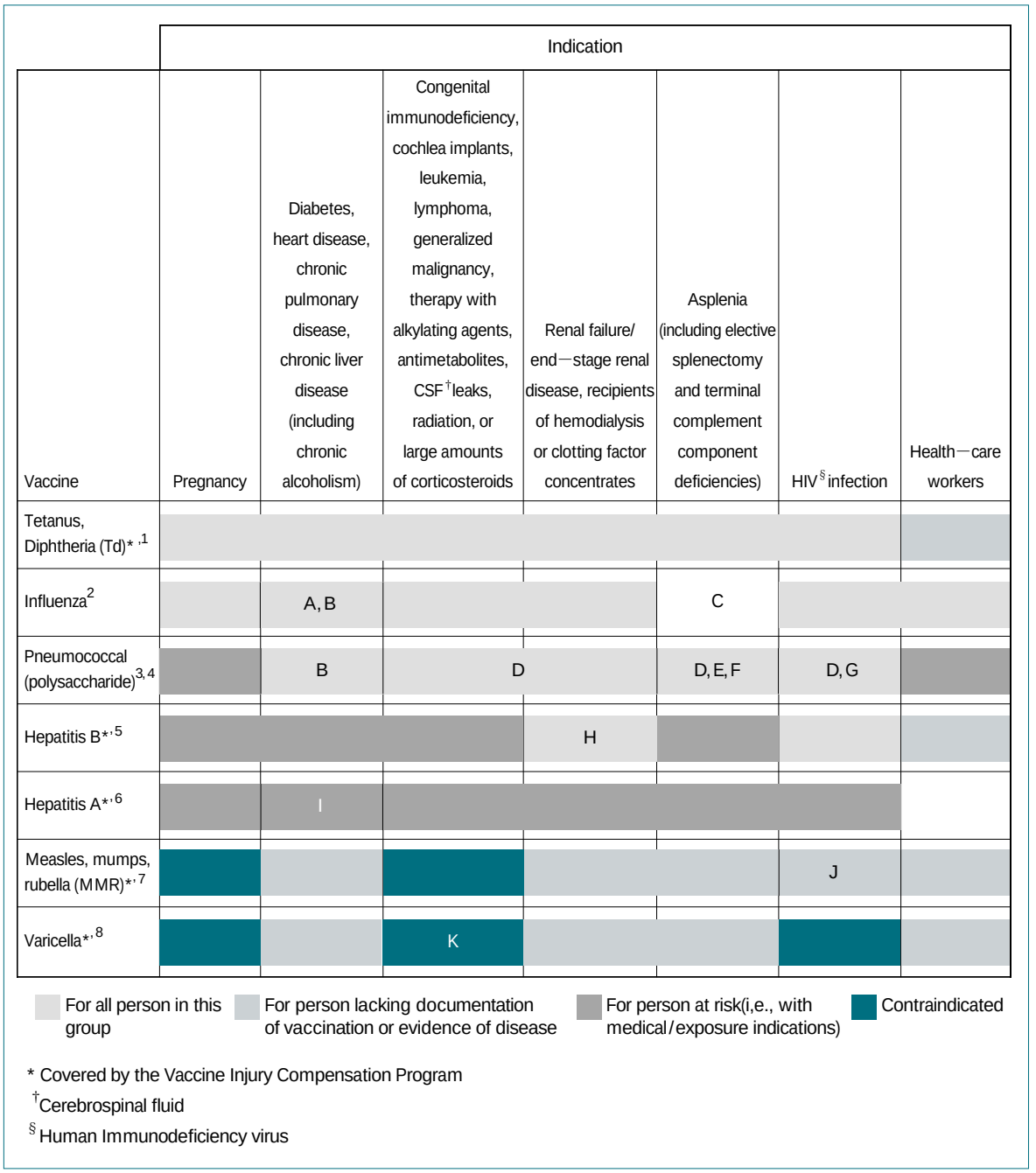


그림 1. Recommended adult immunization schedule, by vaccine and age group—United States, October 2004~September 2005

인에서 발생하는 수두는 소아의 경우에 비해 합병증이 많은 것으로 알려져 있어 위험군에게 예방접종이 권고되며, 13세 이상에서 접종을 하는 경우에는 4~8주 간격으로 2회 접종이 필요하다. 부작용은 국소반응과 발진이며, 금기증은 임산부, 세포매개면역저하자, neomycin 혹은 gelatin에 대한 아나필락시스 반응 경력이 있는 경우 등이다. 표 5는 수두를 앓은 적이 없거나 VZV의 항체가 없다면 수두백신을 접종해야 하는 경우이다.

7. 수막알균 백신(Meningococcal Vaccine)

수막알균 백신은 A, C, Y, W135형으로 구성된 4가 다당류 백신이 현재 사용되고 있다. 2세 이상에서 1회 접종으로 90% 이상의 항체 생성률을 보인다. 후반부 보체(C5~C9)가 결핍되어 있는 환자 혹은 무비증 환자(비장절제, 겸상적혈구 질환)들에게 예방접종이 권고된다. 이외에도 수막알균 감염증이 빈발하는 아프리카 사하라 이남지역 혹은 사우디 아라비아의 메카 지역을 방문할 예정인 경우에도 예방접종이 권고되고 있다. 이런 지역에 거



Vaccine	Pregnancy	Diabetes, heart disease, chronic pulmonary disease, chronic liver disease (including chronic alcoholism)	Congenital immunodeficiency, cochlea implants, leukemia, lymphoma, generalized malignancy, therapy with alkylating agents, antimetabolites, CSF† leaks, radiation, or large amounts of corticosteroids	Renal failure/ end—stage renal disease, recipients of hemodialysis or clotting factor concentrates	Asplenia (including elective splenectomy and terminal complement component deficiencies)	HIV§ infection	Health—care workers
Indication							
Tetanus, Diphtheria (Td)*,[1]							
Influenza[2]		A, B			C		
Pneumococcal (polysaccharide)[3,4]		B	D		D, E, F	D, G	
Hepatitis B*,[5]				H			
Hepatitis A*,[6]		I					
Measles, mumps, rubella (MMR)*,[7]						J	
Varicella*,[8]			K				

For all person in this group

For person lacking documentation of vaccination or evidence of disease

For person at risk(i,e., with medical/exposure indications)

Contraindicated

* Covered by the Vaccine Injury Compensation Program

† Cerebrospinal fluid

§ Human Immunodeficiency virus

그림 2. Recommended adult immunization schedule, by vaccine and medical and other indications—United States, October 2004~September 2005

표 6. Administering Vaccines to Adults: Dose, Route, Site, Needle Size, and Preparation

Vaccine	Dose	Route	Site	Needle Size	Vaccine Preparation
Tetanus−diphtheria (Td)	0.5mL	IM	Deltoid	22~25g, 1~2'	Shake vial vigorously to obtain a uniform suspension prior to withdrawing each dose. Inspect vaccine visually for particulate matter and/or discoloration prior to administration (whenever solution and container permit). If problems are noted(e.g., vaccine cannot be resuspended), the vaccine should not be administered.
Hepatitis A (Hep A)	≤18 yrs: 0.5mL ≥19 yrs: 1.0mL	IM	Deltoid	22~25g, 1~2'	
Hepatitis B (Hep B)	≤19 yrs: 0.5mL ≥20 yrs: 1.0mL	IM	Deltoid	22~25g, 1~2'	
Hep A + Hep B(Twinrix)	≥18 yrs: 1.0mL	IM	Deltoid	22~25g, 1~2'	
Influenza, trivalent inactivated (TIV)	0.5mL	IM	Deltoid	22~25g, 1~2'	
Pneumococcal polysaccharide (PPV)	0.5mL	IM	Deltoid	22~25g, 1~2'	
		SC	Posterolateral upper arm	23~25g, 5/8~3/4'	
Meningococcal (Men)	0.5mL	SC	Posterolateral upper arm	23~25g, 5/8~3/4'	Reconstitute just before using. Use only the diluent supplied with the vaccine. Inject the volume of the diluent shown on the diluent label into the vial of lyophilized vaccine and agitate to mix thoroughly. Withdraw and administer immediately after reconstitution or store reconstituted vaccine vial at 35~46 ℉ (2~8 ℃) Note: for reconstituted meningococcal vaccine use single−does vial within 30 minutes, use multidose vial within 35 days: for reconstituted MMR vaccine, discard if not used within 8 hours. Do not freeze reconstituted vaccine.
Measles, mumps, rubella (MMR)	0.5mL	SC	Posterolateral upper arm	23~25g, 5/8~3/4'	
Varicella (Var)	0.5mL	SC	Posterolateral upper arm	23 - 25g, 5/8~3/4'	Reconstitute just before using. Use only the diluent supplied with the vaccine. Inject 0.7mL of diluent into the vial of lyophilized vaccine and gently agitate to mix thoroughly. Withdraw entire contents and inject the total volume (about 0.5mL). Administer vaccine immediately after reconstitution. Discard if not used within 30 minutes after reconstitution. Do not freeze or refrigerate reconstituted vaccine.
Influenza, live, attenuated (LAIV)	0.5mL(0.25mL into each nostril)	Intranasal spray	Intranasal	NA	Consult package insert.

Please note: Always refer to the package insert included with each biologic for complete vaccine administration information. The Advisory Committee on Immunization Practices(ACIP) statement for the particular vaccine should be reviewed as well.

주하는 사람들은 3~5년 이후에 재접종이 권고된다. 대학신입생 가운데 기숙사에 머무는 경우에는 수막알균 질환과 예방백신에 대한 조언을 하고, 원하는 경우에는 접종을 시행한다. 부작용은 접종부위의 통증과 발적(40%), 발열(2%) 등이며, 금기증은 없다.

위험요인에 따른 성인 예방접종

1. 임부—파상풍, 독감

태아에 대한 위험 가능성 때문에 임부에 대한 예방접종은 대개 권고되지 않는 편이나, 몇 가지의 예외가 있다. 파상풍은 엄마의 항체가 부족할 경우 신생아에서의 파상풍 위험이 증가하므로 일반적인 권고에 따라 접종되어야 한다. 독감은 유행시기 동안 임신 14주 이상에 해당하는 경우에 권고되며, 그 외의 다른 사백신은 의학적 권고대상에 속하는 경우에만 접종한다. 생백신(MMR, 수두)은 황열(yellow fever)백신을 제외하고는 모두 금기이다.

2. 면역저하자

면역저하 때문에 예방접종의 효과가 건강한 사람에 비하여 떨어지는 경향이 있으나, 여러 종류의 감염 질환에 감수성이 높은 상태이므로 적절한 예방접종이 감염 질환의 예방에 도움이 된다. 일반적으로 생백신은 금기이고, 사백신은 대개 안전한 것으로 알려져 있다. 수두 백신은 세포매개면역저하자의 경우에는 금기이지만, 체액성 면역저하자에서는 안전하게 투여될 수 있다.

참 고 문 헌

1. Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases. 6th ed.
2. Anonymous. Recommended adult immunization schedule—United States, 2004~2005. MMWR 2004; 53: Q1 - Q4

Peer Reviewer Commentary

백경란 (성균관의대 감염내과)

본 논문은 연령과 위험요인에 따른 성인 예방접종을 체계적으로 소개하는 글로서 매우 중요한 의미를 가지고 있으므로 대한의사협회지 게재에 적절하다고 판단됩니다.