



소아청소년의 예방접종 시행에 대한 일반적인 권장사항

General Recommendations for Immunization Practices in Children and Adolescents

조 대 선 | 전북대학교 의학전문대학원 소아과 | Dae Sun Jo, MD
Department of Pediatrics, Chonbuk National University Medical School
E-mail : drjo@chonbuk.ac.kr

최 은 화 | 서울의대 소아과 | Eun Hwa Choi, MD
Department of Pediatrics, Seoul National University College of Medicine
E-mail : eunchoi@snu.ac.kr

J Korean Med Assoc 2009; 52(3): 225 - 232

Abstract

Immunization is the most cost-effective method of preventing many infectious diseases. Recommendations for immunization practices are based on scientific knowledge of vaccine characteristics, the principles of immunization, the epidemiology of specific diseases, host characteristics, and expert opinion of public health officials and specialists in clinical and preventive medicine on vaccine benefit and safety issues. Therefore, recommendations for vaccination practices balance scientific evidence of benefits and risks of immunization programs. Many of the standards for child and adolescent vaccination programs that have been previously published are universal and are applicable to many countries where different public health concerns may exist. However, several updated changes are added to these standards to maximize the benefits from the vaccination services. This report will provide the most recent technical guidance about common vaccination concerns for clinicians who administer vaccines to infants, children, and adolescents.

Keywords: Immunization; Vaccine; Recommendation; Children; Adolescents

핵심 단어: 예방접종; 백신; 권장지침; 소아; 청소년

서론

예방접종은 감염질환의 예방에 비용 대 편익면에서 가장 경제적인 수단 중 하나이다. 특히, 감염질환이 흔히 발병하는 영아기, 소아기 및 청소년기에는 백신으로 예방가능한 질환을 예방하여 개인과 사회의 보건 향상에 기여하는 이점을 최대화하고, 개인과 사회에 안전한 예방접종을

시행하기 위해서는 예방접종의 일반적인 권장사항을 준수하는 것이 매우 중요하다.

예방접종 정책은 백신의 특성, 예방접종의 기본원칙, 질환의 역학 및 숙주의 특성에 대한 과학적인 지식과 보건정책 전문가, 임상 혹은 예방의학 전문가의 견해를 바탕으로 하여 수립된다(1). 이러한 결정은 한 지역사회에서 시행되는 예방접종이 개인과 사회에 최대한의 편익을 제공하는 반



면, 접종으로 인한 위험은 최소화하는 것을 지향한다. 예방접종을 시행하는 임상가들은 백신의 효과와 안전성, 역학, 비용효과 분석 등의 과학적 증거를 바탕으로 하여 만들어진 예방접종 시행의 일반적인 권장사항을 숙지하고 이를 잘 준수하는 것이 매우 중요하다. 예방접종 시행에 대한 기본적인 권장사항은 이미 여러나라에 보편적으로 활용되고 있으며, 그 기본적인 틀에는 큰 변화가 없다(2, 3). 하지만 새로운 백신 및 백신제제의 개발과 역학의 변화 등의 이유로 예방접종의 권장사항에는 꾸준히 새로운 내용이 추가되거나 개정사항이 반영되고 있다. 따라서 본 특집에서는 백신을 접종하는 임상가들이 백신접종 시행의 기본 원칙을 준수하여 안전하고 효과적인 예방접종을 하는데 도움을 주고자, 외국과 우리나라에서 가장 최근에 개정된 예방접종의 일반적인 지침을 소개하였다(4~6).

예방접종 스케줄

1. 예방접종 스케줄의 결정 원칙

백신에 대한 최적의 면역 반응은 백신의 성질, 피접종자의 나이와 면역 상태 등 여러 가지 인자에 의해 영향을 받는다. 따라서 백신의 접종 스케줄은 연령에 따른 질환의 위험도, 백신에 대한 반응, 모체로부터 받은 수동 항체에 의한 면역 형성에 대한 간섭 여부 및 지역사회에서 질병의 역학 등을 고려하여 결정된다.

일반적으로 사백신은 2회 이상 접종시 적절한 방어 면적이 형성되고 시간이 경과하면 추가 접종이 필요하며, 면역 원성을 고려하여 2세 이전의 소아에게는 다당질 백신의 면역 원성이 낮기 때문에 단백질 합 백신을 접종하여야 한다. 과상풍은 어린 영아에서 접종 후 면역 획득이 다소 낮지만 발생 시기가 어린 영아 연령이므로 생후 6주 내지 2개월부터 접종을 시작한다. 폴리오는 보통 2개월부터 접종을 시작하지만 폴리오 발생률이 높은 지역에서는 생후 6주부터 폴리오 백신을 접종한다. B형 간염은 출생시부터 2개월 사이에 첫 접종을 할 수 있지만 B형 간염을 보유하거나 이환된 산모로부터 출생한 신생아에게는 출생 12시간 내에 B형 간염 특이 면역글로블린 주사와 함께 접종을 실시하여야 한다.

홍역(또는 MMR 백신)과 같은 생백신은 모체로부터 받은 항체에 의한 면역 획득의 간섭현상을 고려하여 12개월 이후에 접종하는 것이 원칙이다. 하지만 홍역이 유행할 경우에는 6개월 이후부터 접종하되 12개월 이후 다시 접종하여야 한다.

2. 최소 연령과 동일 항원 백신의 최소 접종 간격

백신 접종시 최상의 효과를 얻기 위해서는 권장 접종 연령과 접종 간격을 지켜야 한다. 그러나 예방접종이 지연되어 빠르게 면역을 획득해야 하는 경우나 해외여행을 앞두고 있는 경우 등 접종 시기를 조정하여야 할 경우에는 최소 접종 간격을 준수하여 접종할 수 있다(Table 1). 권장접종 시기는 월령 단위인 경우에는 해당 개월의 마지막 날까지, 연령 단위일 경우에는 해당 연령의 마지막 날까지를 의미한다. 최소 접종 간격의 1주는 7일로 계산하며 1개월은 30일, 31일 구분하지 않고 다음 달 같은 날짜의 하루 전까지를 의미한다.

최소 연령보다 어린 시기에 접종하거나 최소 접종 간격보다 짧은 간격으로 접종한 경우에는 면역 반응이 불충분하게 나타날 가능성이 높다. 따라서 최소 접종 간격보다 짧은 간격으로 접종을 한 경우에는 잘못된 접종을 접종 횟수에 포함시키지 않고 그 잘못된 접종으로부터 최소 접종 간격을 계산하여 다시 접종하여야 한다. 예를 들어, 홍역이 유행하는 경우 홍역 단독 백신 또는 MMR 백신을 6개월 이후 12개월 이전이라도 접종할 수 있는데, 이때 접종받은 것은 홍역(MMR 백신)의 접종 횟수에 포함시키지 않고 12개월 이후 MMR 백신을 다시 접종하여야 한다.

실제 임상에서 최소 연령 전에 접종하거나 최소 간격보다 짧은 간격으로 접종하게 되는 경우가 있는데 보통 4일 이내의 접종 간격 단축은 'grace period'라고 하여 허용하는 경향이 있다. 그러나 최소 접종 간격보다 5일 이상이 단축된 경우에는 잘못된 접종으로 간주하고 잘못 접종된 시기로부터 최소 접종 간격을 지켜서 다시 접종하여야 한다. 예방접종에 따라 이러한 grace period를 인정하지 않는 경우도 있는데 홍역(또는 MMR 백신), 수두 등은 1세 생일을 기준으로 그 전에 접종한 경우 접종하지 않은 것으로 간주하는 것이 예이다.

**Table 1.** Recommended and minimum ages and intervals between vaccine doses

Vaccine and dose number	Recommended age for this dose	Minimum age for this dose	Recommended interval to next dose	Minimum interval to next dose
BCG	before 4 weeks	at birth	-	-
Hepatitis B-1	at birth	at birth	1~4 months	4 weeks
Hepatitis B-2	1~2 months	4 weeks	2~17 months	8 weeks
Hepatitis B-3	6~18 months	24 weeks	-	-
DTaP-1	2 months	6 weeks	2 months	4 weeks
DTaP-2	4 months	10 weeks	2 months	4 weeks
DTaP-3	6 months	14 weeks	6~12 months	6 months
DTaP-4	15~18 months	12 months	3 years	6 months
DTaP-5	4~6 years	4 years	-	-
Td	11~12 years	7 years	10 years	5 years
IPV-1	2 months	6 weeks	2 months	4 weeks
IPV-2	4 months	10 weeks	2~14 months	4 weeks
IPV-3	6~18 months	14 weeks	3~5 years	4 weeks
IPV-4	4~6 years	18 weeks	-	-
MMR-1	12~15 months	12 months	3~5 years	4 weeks
MMR-2	4~6 years	13 months	-	-
JEV-1	12~23 months	12 months	7~14 days	7 days
JEV-2	12~23 months	12 months	12 months	6 months
JEV-3	24~35 months	18 months	2~4 years	2 years
JEV-4	6 years	5 years	6 years	5 years
JEV-5	12 years	11 years	-	-
JEVL-1	12~23 months	12 months	12 months	12 months
JEVL-2	24~35 months	24 months	3~4 years	3~4 years
JEVL-3	6 years	6 years	-	-
Varicella*	12~15 months	12 months	4 weeks	4 weeks
Influenza†	6~23 months	6 months	1 month	4 weeks
Hib-1‡	2 months	6 weeks	2 months	4 weeks
Hib-2	4 months	10 weeks	2 months	4 weeks
Hib-3	6 months	14 weeks	6~9 months	8 weeks
Hib-4	12~15 months	12 months	-	-
PCV-1‡	2 months	6 weeks	2 months	4 weeks
PCV-2	4 months	10 weeks	2 months	4 weeks
PCV-3	6 months	14 weeks	6 months	8 weeks
PCV-4	12~15 months	12 months	-	-
PPV-1	-	2 years	5 years	5 years
PPV-2	-	7 years	-	-
Hepatitis A-1	12~23 months	12 months	6~18 months	6 months
Hepatitis A-2	18~41 months	18 months	-	-
Rotavirus-1 [§]	2 months	6 weeks	2 months	4 weeks
Rotavirus-2	4 months	10 weeks	2 months	4 weeks
Rotavirus-3	6 months	14 weeks	-	-
HPV-1 (Gardasil®)	11~12 years	9 years	2 months	4 weeks
HPV-2 (Gardasil®)	11~12 years (+2 months)	109 months	4 months	12 weeks
HPV-3 (Gardasil®)	11~12 years (+6 months)	112 months	-	-
HPV-1 (Cervarix®)	11~12 years	10 years	1 month	-
HPV-2 (Cervarix®)	11~12 years (+1 month)	-	5 months	-
HPV-3 (Cervarix®)	11~12 years (+6 months)	-	-	-

Hib-*H. influenzae* type b vaccine; PCV-Pneumococcal conjugate vaccine; PPV-Pneumococcal polysaccharide vaccine; JEV-Japanese encephalitis killed vaccine; JEVL-Japanese encephalitis live vaccine; HPV-Human papillomavirus vaccine. Modified from The Korean Pediatric Society. General recommendation on immunization. In Lee HJ, ed. Immunization guideline. 6th ed. Seoul: The Korean Pe-diatric Society, 2008: pp 14 -26.

* The minimum interval from Varicella-1 to Varicella-2 for persons beginning the series at age > 13 years is 4 weeks.

† Two doses of influenza vaccine are recommended for children aged < 9 years who are receiving the vaccine for the first time.

‡ For Hib and PCV, children receiving the first dose of vaccine at age > 7 months require fewer doses to complete the series.

§ Vaccination should not be initiated for infants of age 15 weeks or older. The minimum interval between doses of rotavirus vaccine is 4 weeks. All doses should be administered by age 8 months.

**Table 2.** Spacing of live and inactivated antigens

Antigen combination	Recommended minimum interval between doses
Two or more inactivated	Can be administered simultaneously or at any interval between doses
Inactivated and live	Can be administered simultaneously or at any interval between doses
Two or more live	4-week minimum interval, if not administered simultaneously

Adopted from The American Academy of Pediatrics. Active and passive immunization. In: Pickering LK, Baker CJ, Long SS, McMillan JA eds. Redbook: Report of the Committee on Infectious Diseases. 27th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics, 2006: pp 1-66.

3. 다른 백신 간의 동시접종 및 접종 간격

여러 가지 백신을 동시에 접종하는 것은 예방접종을 위하여 병원을 방문하는 횟수를 줄여 예방 접종률을 높이고, 적기에 접종받도록 하는 장점이 있기 때문에 일반적으로 동시접종이 권장된다. 단, 다른 종류의 백신을 동시에 접종하는 경우에는 접종 주사기와 접종 부위를 달리하여 접종하여야 한다.

사백신과 사백신, 생백신과 사백신은 모두 동시접종이 가능하다(Table 2). 약독화 생백신인 MMR 백신과 수두 백신은 동시접종(같은 날 접종)하거나 동시접종이 불가능할 경우에는 4주 이상의 간격으로 접종하여야 한다. MMR 백신과 경구용 폴리오 생백신의 동시접종도 문제가 없으며, 로타바이러스 백신과 다른 주사용 백신도 동시에 또는 어떤 간격으로도 접종할 수 있다.

4. 지연접종

대부분의 백신은 권장되는 접종 횟수를 완료하면 항체 형성에 영향을 주지 않으므로 접종이 지연되었더라도 처음부터 다시 접종할 필요는 없다. 단, 경구용 장티푸스 백신은 예외이다. 또한 DTaP 4차 접종이 4세 이후에 시행된 경우에는 5차 접종이 필요하지 않으며, IPV 3차 접종이 4세 이후에 시행된 경우에도 4차 접종은 필요하지 않다. b형 헤모필루스 인플루엔자, 폐구균 단백결합 백신은 첫 접종 시작 시기와 현재 나이에 따라 전체 접종 횟수가 달라진다.

5. 제조회사가 다른 백신의 교차접종

예방 대상 질환이 동일한 경우 일부 백신에서는 다른 제

조사인 경우도 교차접종 후 방어면역 획득과 이상반응에 별다른 문제가 없는 것이 확인되었다. 예를 들어 b형 헤모필루스 인플루엔자 백신, B형 간염 백신, A형 간염 백신의 경우에는 제조사가 동일하지 않아, 제조 방법이 다르다 하여도 교차접종 후 면역원성과 안전성에 큰 차이가 없다. 그러나 DTaP, 로타바이러스 백신, 인유두종 바이러스 백신은 교차접종에 관한 연구 결과가 없기 때문에 가능하면 같은 제조사의 백신을 접종하는 것이 필요하다. 그러나 이전 제조사의 백신이 없거나 모를 경우에는 접종을 연기하는 것보다 사용할 수 있는 백신을 접종하는 것이 권장된다.

6. 접종 용량

접종 용량의 결정은 규정된 임상 시험과 경험에 의한 결과에 근거하여 결정한다. 일반적으로 접종 용량보다 많이 접종할 경우 주사용 불활화 사백신의 경우에는 조직 손상이 올 수 있고, 약독화 생백신의 경우에는 예상하지 못했던 이상반응이 올 수 있는 위험이 있다. 한편 접종 용량을 줄여서 접종할 경우에는 적합한 면역 획득이 이루어지지 않으므로 이렇게 접종한 경우는 접종을 안 한 것으로 간주하여 다시 접종하여야 한다.

7. 예방접종력을 모르거나 불분명한 경우

원칙적으로 접종 여부와 함께 접종 시행일이 적힌 예방접종 수첩과 같은 문서 기록 또는 전산 자료만을 예방접종력으로 인정한다. 예방접종력이 불분명한 경우에는 예방접종 수첩 외에 다른 곳에 기록해 두었는지 확인하고 이전에 접종을 시행한 것으로 생각되는 의료기관에 연락하거나 인터넷 전산 자료 등을 조회하여 접종 여부를 확인하되, 기록을 찾을 수 없다면 예방접종을 받지 않은 것으로 간주하여 나이에 맞게 접종한다. 필요에 따라 면역 형성 여부를 알기 위해 혈청검사를 시행할 수 있다. 예방접종을 받을 시기에 여러 가지 이유로 인해 접종을 받지 못한 경우에는 이러한 사항을 반드시 기록하여 적당한 시기에 접종받을 수 있도록 한다.

8. 면역글로불린과 예방접종

불활화 사백신은 면역 반응을 유발하는 데 혈액내 항체의



영향을 받지 않으므로 백신과 면역글로불린을 동시에 다른 부위에 투여하여도 문제가 없으며 면역글로불린 주사와 백신 접종 사이에 특별한 간격을 지킬 필요가 없다.

MMR 백신, 수두 백신 등의 주사용 생백신은 혈액내 항체에 의해 면역 형성이 저하될 수 있으므로 면역글로불린과 동시에 투여하여서는 안되며 일정한 간격을 두고 투여하여야 한다. 만약 어쩔수 없이 동시에 투여하는 경우에는 서로 다른 부위에 주사하고 일정 간격 후에 재접종하거나 혈청 검사를 통해 면역 형성 여부를 확인하여야 한다. 보통 백신 바이러스의 증식과 면역 자극은 생백신 접종 후 1~2주가 경과하여야 나타나므로 MMR 백신 또는 수두를 접종 받은 후 면역글로불린은 최소 2주가 경과한 후 투여한다. 불가피하게 생백신 접종 후 2주가 경과하기 전에 면역글로불린을 투여받았다면 마찬가지로 적절한 간격이 경과한 후 다시 접종을 받아야 한다. 면역글로불린 및 항체가 포함된 혈액제제를 먼저 투여 받은 경우, 홍역(MMR 백신), 수두 등 생백신은 3~11개월 이후에 접종하여야 하며 그 간격은 투여한 면역글로불린 및 혈액제제의 종류와 용량에 따라 다르다. RSV 예방을 위한 단클론항체(monoclonal antibody)인 palivizumab를 접종한 경우에는 다른 백신 접종과의 접종 간격을 지킬 필요가 없다.

백신접종 방법

우리나라에서 사용하고 있는 백신은 종류에 따라 권장되는 접종 방법이 있다. 권장되는 접종 방법과 다르게 접종하는 것은 접종 효과를 감소시키고 국소 반응을 증가시킬 수 있으므로 피해야 한다. 면역 보강제가 포함된 대부분의 백신은 피내 또는 피하 주사되면 국소 이상반응을 일으키기 쉬워 반드시 근육 주사하여야 한다. B형 간염 백신은 피하 주사할 경우 면역 반응이 저하되므로 반드시 근육 주사한다.

1. 피내 주사

원칙적으로 BCG는 상완 삼각근 부위에 피내 주사하는데, 보통 27G, 10 mm 주사바늘이 달린 1 mL 주사기를 이용하여 피부에 약 10~15도의 각도로 피내에 주사바늘 사면

을 완전히 삽입한 후 백신을 천천히 주입한다. 주사 용량은 주사기 눈금을 보고 확인하며 피내에 정확히 주사하였다면 약 5 mm 지름의 창백한 팽진이 생긴다. 바늘을 빼고 마른 거즈로 가볍게 두드리되, 닦거나 문지르지 않는다.

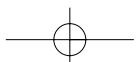
2. 피하 주사

12개월 미만인 경우 대퇴부 전외측, 12개월 이상인 경우 삼두근 부위의 상부 외측에 주사한다. 23~25G, 16 mm (5/8 inch) 주사바늘이 달린 주사기를 이용하여 피부에 45도의 각도로 주사하는데 백신이 근육층에 주사되는 것을 방지하기 위해 피부와 피하층을 다른 손으로 가볍게 잡아 올린 후 주사한다.

3. 근육 주사

미숙아를 포함한 신생아, 3세 미만의 영유아는 대퇴부 전외측에, 3세 이상 소아는 상완 삼각근에 주사한다. 필요에 따라 12개월 이상부터 상완 삼각근에 근육 주사가 가능하며, 3세 이상에서도 대퇴부 전외측에 근육 주사할 수 있다. 피하 주사되지 않으면서 깊이 있는 신경이나 혈관, 뼈 등을 손상시키지 않고 근육에 정확히 주사가 이루어지도록 피접종자의 연령, 체중, 근육량, 피하층의 두께, 투여할 백신의 용량, 접종자의 기술 등을 고려하여 접종 부위와 적절한 길이의 주사바늘을 선택하여야 한다. 22~25G 주사바늘을 피부에 90도 각도로 삽입하여 주사하되, 백신 주사 전 피스톤을 흡인하여 혈관 내로 주사되었는지 확인할 필요는 없으나 바늘 허브에 혈액이 비친다면 혈관 내로 주사될 가능성이 있으므로 다른 부위에 접종하여야 한다.

혈우병 환자 또는 항응고제를 투여 받고 있는 환자와 같이 출혈 경향이 있는 환자는 근육 주사시 심각한 출혈을 일으킬 수 있으므로 가능한 한 항응고제를 투여한 직후에 23G 이하의 가는 주사바늘을 이용하여 접종하고 주사 후 문지르지 말고 2분 이상 충분히 압박해주어야 한다. 또한 근육 주사하는 것이 원칙이지만 피하로 주사해도 유사한 면역 반응이 나타날 것으로 기대되는 경우에는 피하로 주사할 수 있는데, b형 헤모필루스 인플루엔자 백신이 해당된다.





4. 경구 투여

국내에서 사용하는 백신 중 경구 투여하는 백신에는 로타바이러스 백신과 경구용 장티푸스 백신이 있다. 로타바이러스 백신을 투여한 후 또한 경우에는 약품의 허가사항에 따라 재투여 여부가 차이가 있는데 Rotateq[®]은 재투여하지 않지만, Rotarix[®]는 재투여가 가능하다. 그러나 흡수되었을 것으로 추정되는 양을 고려하여 Rotarix[®]도 반드시 재투여가 필요한 것은 아니다.

예방접종 후 이상반응 (Adverse Reaction)

백신 접종 후에는 이상현상(adverse event)이 나타날 수 있는데 이는 백신 접종 후 발생하는 모든 원하지 않는 현상(any untoward event following vaccination)을 의미하며 백신에 의해 발생한 이상반응(adverse reaction)과 접종 시기에 우연히 발생한 현상(incidental event)이 모두 포함된다. 백신은 인체가 특이 항원에 대해 능동면역을 유발하도록 하는 생물학적 제제이므로 접종 후 이상반응이 나타날 수 있는데, 크게 국소 이상반응, 전신 이상반응, 알레르기 반응으로 구분된다. 보통, 국소 이상반응은 가장 흔하지만 증상이 가볍고, 알레르기 반응은 매우 드물지만 증상이 가장 심각하다.

국소 이상반응은 접종부위의 통증, 부종, 발적 등이며 사 백신 접종 후에 더 잘 나타나는 경향이 있고 증상이 가볍고 대개 저절로 좋아진다. 전신 이상반응은 발열, 불쾌감, 근육통, 식욕부진, 두통 등이며 증상이 비특이적이므로 백신과 관계없는 이유로 나타나더라도 백신에 의한 것인지 아닌지 구분하기 어렵다. 특히 생백신 접종 후에는 면역반응을 유도하기 위해 약독화된 병원체의 증식이 일어나므로 접종 후 7~21일 경에 자연 감염과 유사한 발열, 발진 등이 가볍게 나타날 수 있다. 알레르기 반응은 백신 항원 자체 또는 세포 배양물질, 안정제, 보존제, 항생제 등 제조 과정과 관련된 물질에 의해 발생할 수 있다. 알레르기 반응의 증상은 심각하지만 빈도는 50~100만 접종 당 1건 정도로 매우 드물게 나타난다. 알레르기 반응으로 인한 사고를 예방하기 위해 알

레르기 과거력을 확인하여야 하며 아나필락시스에 대비한 응급처치 준비를 갖추고 접종하여야 한다.

예방접종의 금기사항(Contraindication)과 주의사항(Precaution)

예방접종의 금기사항은 백신 접종으로 인해 심각한 이상 반응을 일으킬 가능성이 매우 높은 경우로서 영구적 금기 사항과 일시적 금기사항으로 구분할 수 있다. 영구적 금기 사항에는 이전 백신접종 후 아나필락시스 등 심한 알레르기 반응이 있었던 경우와 백일해 접종 후 7일 이내에 다른 원인으로서는 설명할 수 없이 발생한 뇌증이 있었던 경우이며 일시적 금기 사항에는 임신과 면역 저하가 있다.

반면에 주의사항은 백신을 접종할 때 생명을 위협할 수 있는 상황이 발생할 가능성이 있거나 면역 형성이 잘 되지 않을 것으로 예상되는 경우가 해당된다. 주의해야 하는 경우가 일시적인 경우에는 접종을 연기하여 접종하되, 필요한 경우 접종 의 예방 효과와 발생할 수 있는 이상반응의 위험성을 평가하여 신중하게 접종할 수 있다.

백신의 취급과 보관

백신은 취급과 보관을 소홀히 하면 면역 형성 실패를 초래할 수 있기 때문에 백신의 제조, 유통 과정과 병·의원에서 취급과 보관에 각별히 신경을 써야 한다.

우선 병·의원에서 백신을 인수할 때 기본적으로 운송에 걸린 시간(48시간이 넘지 않는 것이 좋다), 운송 도중의 적절한 보관 온도 유지, 포장 상태, 파손 여부 및 백신의 유효기간 등을 확인하여 기록한 후 백신에 따라 적절하게 보관하여야 한다(Table 3). 각 의료기관에서 백신을 보관할 때는 다음과 같은 사항을 철저히 점검하고 주의하여야 한다.

1. 백신이 저장되어 있는 냉장고와 냉동고가 잘 작동되고 있는지를 항상 확인하여야 한다.
2. 적절한 보관 온도를 유지하기 위해서는 냉장고 중앙에 온도계를 설치하여 규칙적으로 온도를 측정하고 기록하여야 한다.

**Table 3.** Vaccine storage temperature recommendations

Vaccines	Vaccine storage temperature
BCG	2~8°C, Do not freeze
DTaP	2~8°C, Do not freeze
Hepatitis A	2~8°C, Do not freeze
Hepatitis B	2~8°C, Do not freeze
Hib	2~8°C, Do not freeze
HPV	2~8°C, Do not freeze
Influenza	2~8°C, Do not freeze
IPV	2~8°C, Do not freeze
JEV	2~8°C, Do not freeze
MMR	2~8°C
PCV	2~8°C, Do not freeze
PPV	2~8°C, Do not freeze
Rotavirus	2~8°C, Do not freeze
Typhoid	2~8°C, Do not freeze
Varicella	2~8°C, Can be kept frozen for some lyophilized products

Hib-*H. influenzae* type b vaccine; PCV-Pneumococcal conjugate vaccine; PPV-Pneumococcal polysaccharide vaccine; JEV-Japanese encephalitis vaccine; HPV-Human papillomavirus vaccine.

Modified from The Korean Pediatric Society. General recommendation on immunization. In Lee HJ, ed. Immunization guideline. 6th ed. Seoul: The Korean Pediatric Society; 2008: 14-26.

- 백신을 종류별로 구분하여 식별하기 쉽게 보관하여야 한다.
- 백신을 보관하는 냉장고에는 만약의 사고를 미연에 방지하기 위하여 다른 약품을 같이 두어서는 안 되며, 온도의 변화를 최소화시키기 위하여 음식물이나 방사능 동위원소 등과 같은 다른 물건은 같이 넣지 말아야 한다.
- 백신은 냉장고 내부 중앙에 두고 냉장고 문의 선반이나 냉장고 앞부분처럼 온도 변화가 심한 위치에는 두

지 않으며 빈 공간에는 소금물을 채운 플라스틱 물병이나 보냉제를 두는 것이 좋다.

- 냉장고의 고장 또는 정전에도 대비하여야 한다.

백신을 접종할 때 이외에는 일광에 노출시켜서는 안 되며, 유효 기간이 지난 백신은 즉시 폐기하여야 한다. 또한 백신 접종시 안전성을 높이기 위해서는 약품 설명서에 취급 및 보관에 대한 자세한 설명이 있어야 하며 일정한 백신 관리자를 두어 관리하게 하는 것이 바람직하다.

참고문헌

- Atkinson WL, Pickering LK, Watson JC, Peter G. General immunization practice. In: Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA eds. Vaccines. 4th ed. Philadelphia: Saunders, 2004: 91-122.
- American Academy of Pediatrics. Active and passive immunization. In: Pickering LK, Baker CJ, Long SS, McMillan JA eds. Redbook: Report of the Committee on infectious diseases. 27th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics, 2006: 1-66.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiology and prevention of vaccine-preventable Diseases. Park BH, Ko WY, Kim MS, Kim SD, eds. Seoul, Korea: Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2006.
- Centers for Disease Control and Prevention. General recommendations on immunization. MMWR 2006; 55: RR-15.
- Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiology and prevention of vaccine-preventable Diseases. Atkinson W, Hamborsky J, McIntyre L, Wolfe S, eds. 10th ed. Washington DC: Public Health Foundation, 2007.
- The Korean Pediatric Society. General recommendation on immunization. In Lee HJ, ed. Immunization guideline. 6th ed. Seoul: The Korean Pediatric Society, 2008: 14-26.



Peer Reviewers' Commentary

정부에서는 2009년 3월부터 “국가필수 예방접종비용 지원사업”을 시행할 예정이다. “국가필수 예방접종비용 지원사업”의 목적은 지역사회 주민의 예방접종률을 퇴치 수준인 95% 이상으로 향상시키고, 접종의료기관의 예방접종 서비스의 질을 향상시키고, 지역사회 주민의 접종 비용 부담을 감소시키는데 있으며, 결과적으로 저출산 시대에 육아 및 가계부담 경감으로 출산 장려를 도모할 수 있을 것으로 기대된다. 현재 이 사업에 필요한 예산 확보가 부족하여 유감스러우나 이러한 목적을 달성하기 위해서 정부에서는 예방접종 의료기관의 의료인들이 예방접종에 대한 교육을 받도록 하고 있다. 예방접종에 관한 중요성과 예방접종에 관한 일반적인 원칙, 그리고 예방접종의 기본 개념이 잘 정리되어 있다. 많은 국민이 과거에 유행되었던 예방접종 대상 질환의 발생이 현저히 줄어들면서 예방접종의 중요성을 간과하는 경향을 보일 수 있는 문제점이 있다. 또한 의료인조차도 이런 문제점을 갖고 있어 예방접종률이 감소될 우려가 있다. 이런 측면에서 예방접종의 중요성이 재조명되어야 하고 또한 더욱 전문성을 지닌 의료인을 통한 예방접종의 질적 향상이 요구되는 시점에 본 논문은 그 의미가 있다고 생각된다. 특히, 예방접종에 관한 원칙은 백신 관련 임상연구가 지속적으로 진행됨에 따라 새로운 원칙이 형성되는 특성이 있다. 본 논문에서는 이런 사실을 전반적으로 다룬 것이 특징이다. 본 논문은 접종의료기관의 예방접종 서비스의 질을 향상시키는데 의료인들이 꼭 알아야 할 필요한 내용들에 대하여 언급하고 있어 “국가필수 예방접종비용 지원사업” 시행을 바로 눈앞에 두고 있는 현 시점에서 시기 적절한 논문이다. 다소 아쉬운 점은 실기에 관한 내용을 자세히 그림과 함께 기술하지 못한 것으로 향후에 이와 관련된 내용이 재차 기술되었으면 한다.

[정리: 편집위원회]