국가표준 예방접종률 조사방법을 이용한 7세 아동의 예방접종률

이석구¹ · 전소연² · 배근량³

충남대학교 의학전문대학원 예방의학교실¹, 대전보건대학교 응급구조과²,
질병관리본부 예방접종관리과³

= Abstract =

Immunization Rate among 7 Year Olds (Cohort Born in 2004) using Korean National Immunization Survey Method

Sok Goo Lee¹ · So Youn Jeon² · Geun Ryang Bae³

Department of Preventive Medicine, School of Medicine, Chungnam National University¹

Department of Emergency Medical Technology, Daejeon Health Sciences College²

Division of VPD Control and NIP, Korea Centers for Disease Control and Prevention³

Objectives: Vaccinations are recommended throughout life to prevent vaccine-preventable diseases and their sequelae. The various efforts for effective vaccination came huge outcomes in short periods. These experience in health program is very rare. But the problems are many in front of vaccinations, for examples, development new vaccines or combo vaccine with high price, low coverage of booster vaccines, difference in vaccination rate between regions or population groups. So there are too many challenging problems to solve. To measure immunization rate is very important because we can know adequate vaccination status for reducing communicable disease occurrence. So lots of nations survey vaccination coverage with various measuring methods, and develop immunization policy and program following to these survey results. This study has two goals. the first goal is to develop standard Korean National Immunization Survey method among 7 year olds in national and metropolitan level, and the other goal is to measure real status.

Methods: We carried out the formal process for confirm standard survey method as a national standard, and went through Korean national advisory committee for vaccination and then Statistics Korea. And we performed the computer aided telephone interview (CATI)). The source of information is household-retained vaccination cards. The survey population is 6,700 at 7 year olds (cohort born in 2004) who registered in national immunization registry information system. The unit of sampling is each metropolitan and provincial area using minimum sample size determination method (precision 5%p, confidence interval 95%, assumed coverage rate 50%).

Results: The national vaccination coverage per dose was 1 dose BCG 99.6%, 1st dose Hepatitis B 99.4%, 2nd dose Hepatitis B 99.4%, 3rd dose Hepatitis B 98.8%, 1st DTaP 99.9%, 2nd dose DTaP 99.8%, 3rd dose DTaP 99.5%, 4th dose DTaP 98.2%, 5th dose DTaP 91.0%, 1st dose poliovirus

※이 논문은 2012년도 질병관리본부의 지원에 의하여 연구되었음.

교신저자: 전소연, 대전광역시 동구 충청로 21 대전보건대학교 응급구조과

전화번호: 042-670-9413, 팩스번호: 042-670-9584, E-mail: jsy0416@hit.ac.kr

원고접수: 2013년 4월 25일, 원고채택: 2013년 6월 24일

99.7%, 2nd dose poliovirus 99.5%, 3rd dose poliovirus 99.1%, 4th dose poliovirus 90.2%, 1st dose MMR 99.7%, 2nd dose MMR 97.3%, 1 dose varicella 96.5%, 1st dose Japanese encephalitis 99.3%, 2nd dose Japanese encephalitis 98.1%, 3rd dose Japanese encephalitis 91.3%, 4th dose Japanese encephalitis 79.7%. In completeness for each vaccine, total 3 doses of Hepatitis B was estimated at 98.6%, 3 doses of DTaP 99.5%, 4 doses of DTaP 98.1%, 5 doses of DTaP 90.5%, 3 doses poliovirus of 98.9%, 4 doses poliovirus of 90.0%, 2 doses MMR of 97.2%. And series vaccination coverage was 97.4% at 3:3:3:1 (3DTaP, 3Polio, 3Hepatitis B, 1BCG=coverage at 1 year), 97.3% at 4:3:1 (4DTaP, 3Polio, 1MMR), 96.1% at 4:3:1:3:1 (4DTaP, 3Polio, 1MMR, 3Hepatitis B, 1BCG), 93.0% at 4:3:1:3:1:1 (4DTaP, 3Polio, 1MMR, 3Hepatitis B, 1BCG, 1Varicella), 80.4% at 4:3:1:3:1:1:3 (4DTaP, 3Polio, 1MMR, 3Hepatitis B, 1BCG, 1Varicella, 3 (or2) JEV=coverage at 3 year), 80.9% at 5:4:2:3:1:1 (5DTaP, 4Polio, 2MMR, 3Hepatitis B, 1BCG, 1Varicella), 60.0% at 5:4:2:3:1:1:4 (5DTaP, 4Polio, 2MMR, 3Hepatitis B, 1BCG, 1Varicella, 4 (or3) Japanese encephalitis=coverage at 6 year).

Conclusions: The Korean vaccination coverage rates among 7 year olds revealed relatively high than we were expected in terms of the herd immunity except a some series vaccinations. To measure more accurate national vaccination coverage rate, our nation must have adequate national immunization registry system. So, we can obtain accurate and timely individual immunization history.

Key Words: korean national immunization survey, immunization rate, 7 year olds

서론

감염병 예방에 있어 예방접종만큼 비용효과적이며, 오랜 역사를 가진 수단도 드물다. 이처럼 예방접종이 감염병 관리에 있어 매우 효율적이라는 것은 이미 많은 연구결과에서 제시되고 있다(Brownson 등, 2003; Hinman 등, 2011; World Development Report, 1993). 따라서 각 국가들은 감염병의 관리를 위하여 다양한 예방접종사업을 수행해 오고 있는데 제공된 예방접종이 감염병 발생 감소나 퇴치를 위한 적정 수준의 예방접종률에 도달하고 있는지를 평가하거나 모니터링하기 위하여 지역의 특수성을 반영한 방법을 통한 예방접종률을 조사하고 있다(Papania와 Rodewald, 2006; Crowcroft, 2009; Hull 등, 2009).

일례로 미국의 경우 조사주기 1년의 National Immunization Survey (NIS)는 19~35개월 아동들을 대상으로 예방접종률을 측정하여 발표하고 있다. 조사 방법은 전화조사(Random-digit-dialing(RDD) 방식이며 조사가 완료된 자료는 의료기관에 재확인 조사를 통하여 수집된 자료의 정확성을 검토하고 있다. 하

지만 유선전화조사의 경우 응답률이 낮고, 시간이 지남에 따라 휴대전화 사용률이 높아지면서 등재율이 낮아 편향이 있다는 단점이 있다. 또한 우리나라보다 일찍이 예방접종기록에 대한 전산등록사업을 추진해 왔으나 주 정부간 연계가 미흡하고, 일부 지역만 시행되는 등 아직까지 국가 차원의 예방접종률 조사에는 활용되지 못하고 지역단위에서만 사용되고 있는 실정이다(Fairbrother 등, 2000; Centers for Disease Control and Prevention, 2002; Center for Disease Control and Prevention, 2012).

영국의 경우는 전산화된 등록시스템을 활용하여 산출하는데 일차의료팀이 전산 등록한 COVER (Cover of Vaccination Evaluation Rapidly) 자료를 이용하여 매년 1세, 2세, 5세의 예방접종률을 산출하여 보고하고 있다(The NHS Information Centre, 2011). 호주의 경우는 1996년부터 운영하고 있는 Australian Childhood Immunisation Register (ACIR) 자료를 이용하여 매년 1세, 2세, 5세의 예방접종률을 보고하고 있다(Department of Health and Ageing, 2011).

우리나라는 1983년부터 '전국 출산력 및 가족보건 실태조사'를 통해 3년 주기로 예방접종률을 측정하고

있으나 다른 조사의 일환으로 조사가 이루어져 보다 체계적인 조사들을 갖추지 못하고 있으며, 정부의 공식통계로서의 절차도 거치지 않아 이를 근거로 국가 예방접종률로 보기에는 무리가 있다. 이밖에도 특정 지역의 가구면접조사(Shin 등, 2005)나 전국 단위의 전화조사와 가구면접조사(Park, 2009; Park 등, 2011)를 실시한 바 있으나 여러 가지 가능성과 정확성을 검토해 보는 준비단계의 조사라고 보는 것이 타당할 것이다. 이러한 한계를 극복하고자 2011년 최초로 공식적인 절차를 통하여 예방접종률을 측정할 수 있는 국가표준 조사방법을 마련하였고, 기초 접종이 완료된 7세 아동을 대상으로 전화조사(CATI, Computer aided telephone interview)를 실시하여 국가 수준의 공식 예방접종률을 보고하였다(Lee 등, 2013). 하지만 이 조사는 만 4~6세 시기에 이루어지는 추가 접종은 제외되어 있다는 한계를 가지고 있었다. 따라서 본 연구는 이러한 점을 보완하여 기초 접종은 물론 추가 접종까지 포함한 예방접종률을 파악할 수 있도록 조사대상 연령을 7세 아동으로 하는 국가표준 조사방법을 개발하였다. 이렇게 개발된 국가표준 조사방법을 이용하여 실제 예방접종률을 측정하였으며, 조사방법의 안정화를 높여 경시적으로 비교할 수 있는 토대를 마련하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1) 조사대상자 선정

추가 예방접종률을 구하기 위하여 조사대상자는 국가표준예방접종을 기준으로 접종이 완료되는 시점(만6세까지)의 출생자인 7세 아동(2004년 1~12월)으로 하였다. 목표모집단(target population)은 2011년 12월 31일 기준으로 주민등록이 되어 있는 7세 아동이었으며, 조사모집단(survey population)은 질병관리본부 예방접종등록관리 정보시스템에 접종내역이 1회 이상 등록된 7세 아동으로 하였다(주민등록인구 대비 전산등록률 98.8%). 질병관리본부의 예방접종등록 자

료는 여타 자료원보다 전화조사를 위한 필수 변수가 포함되어 있으며, 예방접종 내역과 관련된 변수가 수집되어 있을 뿐만 아니라 자료 활용에 대한 사전 동의를 받은 자료로서 이를 조사모집단으로 활용하는 데에 문제가 없다는 전문가 자문을 바탕으로 결정을 하였다.

2) 표본수

국가 및 시도별 예방접종률을 산출할 수 있도록 시도별로 최소 표본수를 결정하였다. 최소 표본수는 5%p 정밀도, 95% 신뢰수준, 50% 접종률을 가정하여 구하였다.

이렇게 구한 조사모집단수가 가장 적은 제주도의 최소 표본수는 376명이었으며, 가장 많은 곳은 경기도로 399명으로 산출되었다. 이러한 결과에 따라 시도별로 400명으로 조사대상자수를 정하였으며, 인구가 많은 서울특별시와 경기도는 서울특별시 100명, 경기도 200명을 추가로 배정하여 표본오차를 줄이고자 하였다. 특히 경기도 군지역은 최소표본수가 30명 미만으로 산출되어 30명을 임의 배정하였다. 따라서 최종 조사대상자수는 6,700명(서울 500명, 경기 600명, 이외 14개 시도×400명)으로 하였다.

3) 표본추출방법

시부와 군부가 섞여있는 도지역의 경우는 시부와 군부의 인구비율에 맞게 인구비례 할당하여 추출하였으며 서울특별시 및 광역시는 모두 시부만 있는 것으로 가정하였다. 따라서 표본추출단위는 총 24개 지역(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 경기-시, 경기-군, 강원-시, 강원-군, 충북-시, 충북-군, 충남-시, 충남-군, 전북-시, 전북-군, 전남-시, 전남-군, 경북-시, 경북-군, 경남-시, 경남-군, 제주)이었으며, 각 지역별로 조사모집단을 우편번호 순, 주민등록번호(생월일) 순, 마지막으로 성별(남자, 여자 순)로 정렬한 후 계통층화추출하였고, 대체표본은 위아래 순으로 추출(본표본의 약 15배 소요)하였다.

2. 연구방법 및 내용

1) 예방접종률 조사방법 결정 과정

지금까지 추가 예방접종률에 대한 국가 통계가 없었던 점을 고려하여 국가 공식 통계치가 될 수 있도록 관련 절차를 거치도록 하였다. 즉, 예방접종에 관한 전문 심의기구인 예방접종전문위원회의 보고와 승인 절차를 거쳤으며, 표본설계 및 조사방법, 그리고 산출결과에 대해서는 통계청의 국가승인통계(승인번호 제01204호)를 받도록 하여 공식적 절차를 밟도록 연구를 진행하였다.

예방접종률 측정과 관련한 학문적 측면의 노력으로서는 국내·외 연구보고서와 논문들을 분석하고, 여러 분야의 학계 전문가들을 대상으로 수회에 걸친 논의와 자문을 통하여 최적의 대안을 도출하였으며, 충남대학교 의학전문대학원 생명윤리심의위원회(IRB)의 심의(심의번호 제12-03호)를 받아 진행하였다. 이렇게 개발된 표준 조사방법에 의하여 전문조사기관에 위탁하

여 전화조사를 수행하였으며 질 관리를 위한 조사과정을 모니터하였으며 최종 결과는 다시 예방접종전문위원회에 보고하였다(Fig. 1).

2) 조사기간 및 방법

전화조사기간은 2012년 6월 28일부터 동년 9월 20일까지였으며, 전화조사기간은 총 85일이 소요되었다. 전화조사(CATI, Computer aided telephone interview)의 자료원은 예방접종수첩이었고, 수첩에 기록이 없으면 미접종으로 간주하였다. 또한 예방접종수첩이 없거나 재발급 받은 경우에는 자료의 신뢰성을 보장할 수 없어 조사대상에서 제외하였다. 전화조사의 평균 소요시간은 13.0분, 평균 접촉횟수는 2.3회, 연결 성공률은 39.2%로 나타났다. 본표본 조사율은 16.0%, 대체표본 조사율은 84.0%이었다.

3) 조사내용

조사대상 접종은 백신기준으로 국가필수예방접종인 BCG (피내용), B형간염, DTaP (diphtheria, tetanus

Fig. 2. Framework of Korean National Immunization Survey process

toxoids, pertussis), 폴리오, MMR (measles, mumps, rubella), 수두, 일본뇌염(불활성화백신)과 기타 예방접종인 BCG(경피용), 일본뇌염(약독화생백신)으로 하였다. 각 접종에 대하여 접종여부, 접종일자, 접종기관을 질문하였으며, 일부에 대하여 의료기관 자료와의 정확성 검증을 위해서 의료기관 명칭과 소재지를 별도로 질문하였다. 이 밖에도 예방접종수첩 사본을 보내도록 하여 응답의 정확성을 파악할 수 있도록 하였다.

3. 산출지표 및 분석방법

1) 예방접종률 산출

예방접종률 산출의 기본 단위는 전국뿐만 아니라 시도 단위별로 하였고, 접종별, 차수별 예방접종률과 완전접종률을 산출하였다. 이때 분모는 최종 전화조사 참여자(6,700명)로 하였으며 분자는 접종별, 차수별로 예방접종수첩에 기록되어 있는 아동의 수로 하였다.

완전 접종률의 경우는 B형간염 3회, DTaP 3회(기초), DTaP 4회(기초&추가), DTaP 5회(기초&추가), 폴리오 3회(기초), 폴리오 4회(기초&추가), 일본뇌염 불활성화백신 3회(약독화생백신 2회)(기초), 일본뇌염 불활성화백신 4회(약독화생백신 3회; 기초&추가) 접종을 받은 것으로 예방접종수첩에 기록되어 있는 아동의 수를 분자로 하였다. 또한 시리즈 완전 접종률의 경우에는 3:3:3:1 시리즈는 DTaP 3회, 폴리오 3회, B형간염 3회, BCG 1회(=1세 시기 완전 접종률), 4:3:1 시리즈는 DTaP 4회, 폴리오 3회, MMR 1회, 4:3:1:3:1 시리즈는 DTaP 4회, 폴리오 3회, MMR 1회, B형간염 3회, BCG 1회, 4:3:1:3:1:1 시리즈는 DTaP 4회, 폴리오 3회, MMR 1회, B형간염 3회, BCG 1회, 수두 1회, 4:3:1:3:1:1:3 시리즈는 DTaP 4회, 폴리오 3회, MMR 1회, B형간염 3회, BCG 1회, 수두 1회, 일본뇌염 불활성화백신 3회(약독화생백신 2회)(=3세 시기 완전 접종률), 5:4:2:3:1:1 시리즈는 DTaP 5회, 폴리오 4회, MMR 2회, B형간염 3회, BCG 1회, 수두 1회, 5:4:2:3:1:1:4 시리즈는 DTaP 5회, 폴리오 4회, MMR 2회, B형간염 3회, BCG 1회, 수두 1회,

일본뇌염 불활성화백신 4회(약독화생백신 3회)(=6세 시기 완전 접종률) 접종을 받은 것으로 예방접종수첩에 기록되어 있는 아동의 수로 정의하였다.

2) 가중치 산출

조사모집단을 대상으로 전국 및 시도별 예방접종률 추계를 위해 보정에 사용된 변수는 거주지역과 성별이었다.

즉, 사후층화 가중치 산출식은 $W_{ijl} = BF_{ijl} \times W_{ijl}^*$ 와 같다.

- 시도(i), 시군구분(j), 성별(l), 7세 주민등록 인구수(P_{ijl})
- N_{ijl} : 조사모집단의 (i, j, l)층의 크기
- n_{ijl} : 추출된 데이터 (i, j, l)층의 크기
- m_{ijl} : 조사된 데이터 (i, j, l)층의 크기

$$BF_{ijl} = \frac{P_{ijl}}{\sum_{k=1}^{m_{ijl}} W_{ijlk}^*}, \quad W_{ijl}^* = W_{1ijl} \times W_{2ijl},$$

$$W_{1ijl} = \frac{N_{ijl}}{n_{ijl}}, \quad W_{2ijl} = \frac{n_{ijl}}{m_{ijl}}$$

3) 조사자료의 정확성 검증

전화조사 자료를 기준으로 1) 전산등록 자료와의 일치율, 2) 의무기록과의 일치율, 3) 예방접종수첩 사본과의 일치율을 평가하였다.

첫째, 전산등록 자료와의 일치율은 98.3%였다. 둘째, 의무기록 확인조사를 통한 일치율 평가는 276개의 의료기관을 대상으로 실시하였으며 총 확인건수는 516건이었고, 일치율은 94.8%로 나타났다. 셋째, 예방접종수첩 사본 조사를 통한 일치율 평가는 아동의 보호자 총 109명을 대상으로 실시하였으며 일치율은 99.4%로 나타났다(Table 1).

4) 분석방법

국가필수예방접종의 접종률, 차수별 예방접종률은 가중치 적용 후 빈도분석을 실시하였다. 또한 접종별

완전 접종률과 시리즈별 완전 접종률은 가중치 적용 후 빈도분석을 실시하였다. 분석에 사용된 통계프로그램은 SPSS Statistics (version 19.0)이었다.

성 적

1. 국가필수예방접종의 접종별, 차수별 예방접종률

국가필수예방접종의 접종별, 차수별 예방접종률은 BCG 1회 99.6%, B형간염 1차 99.4%, B형간염 2차 99.4%, B형간염 3차 98.8%, DTaP 1차 99.9%, DTaP 2차 99.8%, DTaP 3차 99.5%, DTaP 4차 98.2%, DTaP 5차 91.0%, 폴리오 1차 99.7%, 폴리오 2차 99.5%, 폴리오 3차 99.1%, 폴리오 4차 90.2%, MMR 1차 99.7%, MMR 2차 97.3%, 수두 1회 96.5%, 일본뇌염 1차 99.3%, 일본뇌염 2차 98.1%, 일본뇌염 3차 91.3%, 일본뇌염 4차 79.7%로 나타났다. 가장 예방접종률이 높은 접종은 DTaP 1차이었고, 가장 낮은 것은 일본뇌염 4차이었다. 시도별로는 BCG 1회는 대구, 광주, 강원, 충남 100.0%로 가장 높았으며, 최저는 대전 98.7%이었다. B형간염 1차의 경우 최고는 강원과 제주가 100.0%, 최저는 울산이 97.3%이었다. B형간염 2차는 전남이 100.0%로 가장 높았으며, 울산이 97.3%로 가장 낮았다. B형간염 3차는 경기도가 99.4%로 가장 높았으며, 울산이 96.8%로 가장 낮았다. DTaP 1차는 부산, 대구, 인천, 울산, 경기, 강원, 충남, 전북, 전남, 경북, 제주 모두 100.0%였으며, 대전과 경남은 99.5%로 최저를 보였다. DTaP 2차는 부산, 광주, 경기, 강원, 충남, 전북, 제주가 모두 100.0%

%였으며, 인천과 대전이 99.5%로 가장 낮았다. DTaP 3차는 광주, 충남, 전북, 전남이 100.0%였으며, 인천은 99.0%로 가장 낮았다. DTaP 4차의 경우 최고는 전북이 99.7%, 최저는 경남 96.7%이었다. DTaP 5차의 경우 최고는 대전 93.8%, 최저는 강원 87.8%이었다. 폴리오 1차는 인천, 광주, 울산, 충남, 제주가 100.0%였으며, 대전과 충북은 99.2%로 가장 낮았다. 폴리오 2차는 광주, 충남, 제주가 100.0%였으며, 대전이 99.0%로 가장 낮았다. 폴리오 3차는 광주가 100.0%였으며, 부산과 경북이 98.3%로 가장 낮았다. 폴리오 4차는 대전이 93.3%로 가장 높았으며, 경기도가 가장 낮은 88.6%을 보였다. MMR 1차는 울산, 충남, 전북, 경남이 100.0%였으며, 경북이 가장 낮은 99.2%를 보였다. MMR 2차는 서울이 98.2%로 가장 높았으며, 전남이 94.9%로 가장 낮았다. 수두는 대구가 98.3%로 가장 높았고, 대전이 93.8%로 가장 낮았다. 일본뇌염 1차의 경우 최고는 부산이 99.8%, 최저는 경남 98.7%이었다. 일본뇌염 2차는 경기도가 98.6%로 가장 높았고, 전남이 96.7%로 가장 낮았다. 일본뇌염 3차의 경우 최고는 전북이 95.0%였으며, 최저는 부산이 88.2%이었다. 일본뇌염 4차는 경기도가 84.2%로 가장 높았고, 울산이 65.6%로 가장 낮았다.

시부와 군부로 나누어 봤을 때, 시지역의 예방접종률이 높은 접종은 DTaP 4차, DTaP 5차, 폴리오 1차, 폴리오 2차, 폴리오 4차, MMR 2차, 수두 1회, 일본뇌염 1차, 일본뇌염 2차, 일본뇌염 4차이었고, 군지역이 높은 접종은 B형간염 1차, B형간염 2차, B형간염 3차, DTaP 2차, DTaP 3차, 폴리오 3차, MMR 1차이었다. BCG 1회, DTaP 1차, 일본뇌염 3차는 시부와 군부가 동일하였다(Table 2).

Table 1. Coincidence Rate between Immunization Registry, Medical Records, Vaccination Card Copy Data and Vaccination Card Data

Source of data	Coincidence rate(%)
Registry	98.3
Medical records	94.8
Vaccination card copy	99.4

Footnote: Based on vaccination card data by telephone survey

2. 완전 접종률

접종별 완전 접종률은 B형간염(3회) 98.6%, DTaP (3회) 99.5%, DTaP (4회) 98.1%, DTaP (5회) 90.5%, 폴리오(3회) 98.9%, 폴리오(4회) 90.0%, MMR (2회) 97.2%, 일본뇌염(불활성화백신 3회, 약

Table 2. Estimates of Mandatory Vaccination Coverage Among 7 Year Olds (Cohort Born in 2004) by Vaccines and Doses

Unit : % (95% CI)

Vaccine	Dose	Schedule	Seoul	Busan	Daegu	Incheon	Gwangju	Daejeon	Ulsan	Gyeonggi	Gangwon
			% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)
BCG ¹⁾	1	1 month ↓	99.8 (±0.4)	99.8 (±0.6)	100.0 (±0.0)	99.5 (±0.6)	100.0 (±0.0)	98.7 (±1.2)	99.8 (±0.4)	99.3 (±0.6)	100.0 (±0.0)
Hepatitis B	1	0 month	99.0 (±1.0)	98.8 (±1.2)	99.5 (±0.8)	99.7 (±0.6)	99.5 (±0.8)	99.5 (±0.8)	97.3 (±1.6)	99.8 (±0.4)	100.0 (±0.0)
	2	1 month	99.4 (±0.8)	98.5 (±1.2)	99.2 (±0.8)	99.7 (±0.6)	99.8 (±0.4)	99.2 (±1.0)	97.3 (±1.6)	99.7 (±0.4)	99.3 (±0.8)
	3	6 month	99.0 (±1.0)	97.0 (±1.8)	98.3 (±1.4)	99.0 (±1.0)	98.5 (±1.2)	97.7 (±1.6)	96.8 (±1.8)	99.4 (±0.6)	97.5 (±1.6)
DTaP	1	2 month	99.6 (±0.6)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)	99.8 (±0.4)	99.5 (±0.8)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)
	2	4 month	99.6 (±0.6)	100.0 (±0.0)	99.8 (±0.4)	99.5 (±0.8)	100.0 (±0.0)	99.5 (±0.8)	99.8 (±0.4)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)
	3	6 month	99.4 (±0.6)	99.5 (±0.8)	99.8 (±0.4)	99.0 (±1.0)	100.0 (±0.0)	99.2 (±0.8)	99.3 (±0.8)	99.3 (±0.6)	99.7 (±0.6)
Poliovirus	4	15-18 month	98.2 (±1.2)	97.2 (±1.6)	98.5 (±1.2)	97.5 (±1.6)	98.5 (±1.2)	98.5 (±1.2)	98.2 (±1.4)	98.5 (±1.0)	98.2 (±1.4)
	5	4-6 year	92.0 (±2.4)	89.5 (±2.9)	89.8 (±2.9)	91.0 (±2.7)	91.2 (±2.7)	93.8 (±2.4)	89.7 (±2.9)	91.5 (±2.4)	87.8 (±3.1)
	1	2 month	99.8 (±0.4)	99.8 (±0.4)	99.5 (±0.8)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)	99.2 (±0.8)	100.0 (±0.0)	99.7 (±0.4)	99.8 (±0.4)
	2	4 month	99.2 (±0.8)	99.3 (±0.8)	99.5 (±0.8)	99.2 (±0.8)	100.0 (±0.0)	99.0 (±1.0)	99.7 (±0.6)	99.7 (±0.4)	99.8 (±0.4)
	3	6 month	99.2 (±0.8)	98.3 (±1.4)	99.2 (±0.8)	99.0 (±1.0)	100.0 (±0.0)	99.5 (±0.8)	99.0 (±1.0)	99.0 (±0.8)	99.8 (±0.4)
MMR	4	4-6 year	91.8 (±2.4)	89.2 (±3.1)	90.5 (±2.9)	90.3 (±2.9)	90.0 (±2.9)	93.3 (±2.5)	91.0 (±2.7)	88.6 (±2.5)	88.7 (±3.1)
	1	12-15 month	99.6 (±0.6)	99.5 (±0.8)	99.8 (±0.4)	99.8 (±0.4)	99.7 (±0.6)	99.5 (±0.8)	100.0 (±0.0)	99.7 (±0.4)	99.5 (±0.8)
	2	4-6 year	98.2 (±1.2)	95.5 (±2.0)	97.3 (±1.6)	97.5 (±1.6)	97.7 (±1.4)	97.0 (±1.6)	96.0 (±1.0)	97.9 (±1.2)	96.3 (±2.0)
Varicella	1	12-15 month	96.2 (±1.8)	96.3 (±2.0)	98.3 (±1.4)	96.0 (±2.0)	96.2 (±2.0)	93.8 (±2.4)	97.8 (±1.4)	96.5 (±1.6)	96.3 (±1.8)
Japanese encephalitis ²⁾	1	12-36 month	99.2 (±0.8)	99.8 (±0.4)	99.0 (±1.0)	99.0 (±1.0)	99.0 (±1.0)	99.3 (±0.8)	99.0 (±1.0)	99.7 (±0.4)	99.2 (±0.8)
	2	12-36 month	98.0 (±1.2)	97.5 (±1.6)	98.0 (±1.4)	98.0 (±1.4)	97.8 (±1.4)	98.1 (±1.4)	97.7 (±1.4)	98.6 (±1.0)	97.8 (±1.4)
	3	12-36 month or 6 year	89.4 (±2.7)	88.2 (±3.1)	91.3 (±2.7)	92.5 (±2.5)	92.5 (±2.5)	93.8 (±2.4)	89.4 (±2.9)	91.7 (±2.2)	92.3 (±2.5)
	4	6 year	79.0 (±5.9)	74.0 (±6.9)	82.8 (±5.9)	81.7 (±6.1)	80.8 (±5.9)	80.8 (±5.5)	65.6 (±7.3)	84.2 (±4.5)	76.7 (±6.1)

Abbreviations: CI, confidence interval; BCG, Calmette-Guérin vaccine; DTaP, diphtheria, tetanus and acellular pertussis vaccine; MMR, measles, mumps, and rubella vaccine

Footnote : 1) Include intradermal BCG(mandatory) and percutaneous BCG(non-mandatory).

2) Include inactivated vaccine(mandatory) and activated vaccine(non-mandatory) vaccines but, 3rd dose Japanese encephalitis is included only in case of inactivated vaccine, calculate vaccination coverage only if 1st dose are shoot with inactivated vaccine.

Table 2. Estimates of Mandatory Vaccination Coverage Among 7 Year Olds (Cohort Born in 2004) by Vaccines and Doses (Continued)

Unit : %(95% CI)

Vaccine	Dose	Schedule	Chungbuk	Chungnam	Jeonbuk	Jeonnam	Gyeongbuk	Gyeongnam	Jeju	Urban	Rural	Korea
			% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)
BCG ¹⁾	1	1 month ↓	99.3 (±0.8)	100.0 (±0.0)	99.5 (±0.8)	99.8 (±0.4)	99.7 (±0.6)	99.0 (±1.0)	99.7 (±0.6)	99.6 (±0.2)	99.6 (±0.6)	99.6 (±0.2)
Hepatitis B	1	0 month	99.2 (±0.8)	99.7 (±0.6)	99.8 (±0.4)	99.8 (±0.4)	99.8 (±0.4)	99.0 (±1.0)	100.0 (±0.0)	99.4 (±0.2)	99.9 (±0.2)	99.4 (±0.2)
	2	1 month	99.2 (±0.8)	99.5 (±0.6)	99.8 (±0.4)	100.0 (±0.0)	99.8 (±0.4)	99.0 (±1.0)	99.7 (±0.6)	99.4 (±0.2)	99.9 (±0.2)	99.4 (±0.2)
	3	6 month	97.8 (±1.4)	99.0 (±1.0)	99.1 (±1.0)	98.6 (±1.2)	99.3 (±0.8)	99.3 (±0.8)	99.0 (±1.0)	98.7 (±0.4)	99.1 (±0.6)	98.8 (±0.4)
DTaP	1	2 month	99.8 (±0.4)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)	99.5 (±0.8)	100.0 (±0.0)	99.9 (±0.2)	99.9 (±0.2)	99.9 (±0.2)
	2	4 month	99.7 (±0.6)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)	99.8 (±0.4)	99.8 (±0.4)	100.0 (±0.0)	99.8 (±0.2)	99.9 (±0.2)	99.8 (±0.2)	99.8 (±0.2)
	3	6 month	99.5 (±0.8)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)	99.5 (±0.8)	99.8 (±0.4)	99.8 (±0.4)	99.5 (±0.2)	100.0 (±0.0)	99.5 (±0.2)
Poliovirus	4	15-18 month	97.3 (±1.6)	98.8 (±1.0)	99.7 (±0.6)	97.2 (±1.6)	98.8 (±1.2)	96.7 (±1.8)	98.5 (±1.2)	98.2 (±0.4)	97.7 (±1.2)	98.2 (±0.4)
	5	4-6 year	92.5 (±2.5)	89.6 (±2.9)	92.3 (±2.5)	89.2 (±3.1)	90.8 (±2.7)	90.7 (±2.9)	88.2 (±3.1)	91.1 (±1.0)	90.3 (±2.4)	91.0 (±0.8)
	1	2 month	99.2 (±0.8)	100.0 (±0.0)	99.5 (±0.8)	99.5 (±0.6)	99.8 (±0.4)	99.5 (±0.8)	100.0 (±0.0)	99.7 (±0.2)	99.4 (±0.6)	99.7 (±0.2)
	2	4 month	99.2 (±0.8)	100.0 (±0.0)	99.5 (±0.8)	99.3 (±0.8)	99.5 (±0.6)	99.5 (±0.8)	100.0 (±0.0)	99.5 (±0.2)	99.3 (±0.6)	99.5 (±0.2)
	3	6 month	98.7 (±1.2)	99.7 (±0.6)	98.7 (±1.2)	99.3 (±0.8)	98.3 (±1.2)	99.5 (±0.6)	99.8 (±0.4)	99.1 (±0.4)	99.3 (±0.6)	99.1 (±0.4)
MMR	4	4-6 year	89.3 (±3.1)	91.7 (±2.7)	91.5 (±2.7)	91.7 (±2.7)	91.1 (±2.7)	89.2 (±3.1)	92.0 (±2.7)	90.2 (±1.0)	89.6 (±2.4)	90.2 (±1.0)
	1	12-15 month	99.7 (±0.6)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)	99.4 (±0.8)	99.2 (±0.8)	100.0 (±0.0)	99.8 (±0.4)	99.7 (±0.2)	99.8 (±0.4)	99.7 (±0.2)
	2	4-6 year	96.2 (±2.0)	95.7 (±2.0)	97.3 (±1.6)	94.9 (±2.2)	97.2 (±1.6)	97.2 (±1.6)	97.3 (±1.6)	97.5 (±0.4)	94.5 (±1.8)	97.3 (±0.4)
Varicella	1	12-15 month	96.9 (±1.8)	97.8 (±1.4)	96.7 (±1.8)	95.7 (±2.0)	96.6 (±1.8)	96.7 (±1.8)	96.0 (±2.0)	96.5 (±0.6)	96.0 (±1.6)	96.5 (±0.6)
Japanese encephalitis ²⁾	1	12-36 month	99.2 (±1.0)	99.7 (±0.6)	99.0 (±1.0)	99.0 (±1.0)	99.0 (±1.0)	98.7 (±1.2)	99.5 (±0.8)	99.3 (±0.2)	98.9 (±0.8)	99.3 (±0.2)
	2	12-36 month	98.2 (±1.4)	98.2 (±1.4)	98.3 (±1.4)	96.7 (±1.8)	98.2 (±1.4)	97.8 (±1.4)	97.8 (±1.4)	98.2 (±0.4)	97.3 (±1.2)	98.1 (±0.4)
	3	12-36 month or 6 year	92.7 (±2.5)	91.7 (±2.7)	95.0 (±2.2)	91.7 (±2.7)	92.4 (±2.5)	90.2 (±2.9)	92.2 (±2.5)	91.3 (±1.0)	91.3 (±2.4)	91.3 (±0.8)
	4	6 year	69.9 (±6.5)	74.1 (±5.9)	83.0 (±5.5)	74.5 (±5.9)	81.1 (±5.7)	78.2 (±6.1)	79.8 (±5.9)	80.5 (±2.0)	68.9 (±5.3)	79.7 (±1.8)

Abbreviations: CI, confidence interval; BCG, Calmette-Guérin vaccine; DTaP, diphtheria, tetanus and acellular pertussis vaccine; MMR, measles, mumps, and rubella vaccine

Footnote : 1) Include intradermal BCG(mandatory) and percutaneous BCG(non-mandatory). 2) Include inactivated vaccine(mandatory) and activated vaccine(non-mandatory) vaccines but, 3rd dose Japanese encephalitis is included only in case of inactivated vaccine, calculate vaccination coverage only if 1st dose are shoot with inactivated vaccine.

독화생백신 2회) 85.2%, 일본뇌염(불활성화백신 4회, 약독화생백신 3회) 69.9%로 나타났다. 시부와 군부로 나누어 봤을 때 시지역이 높은 접종은 DTaP (4회),

DTaP (5회), 폴리오(4회), MMR (2회), 일본뇌염 (불활성화백신 3회, 약독화생백신 2회), 일본뇌염(불활성화백신 4회, 약독화생백신 3회)이었고, 군지역이

높은 접종은 B형간염(3회), DTaP (3회), 폴리오(3회)이었다.

시리즈별 완전 접종률의 경우 3:3:3:1 (DTaP 3회, 폴리오 3회, B형간염 3회, BCG 1회; 1세 시기 완전 접종률) 시리즈는 97.4%, 4:3:1 (DTaP 4회, 폴리오 3회, MMR 1회) 시리즈는 97.3%, 4:3:1:3:1 (DTaP 4회, 폴리오 3회, MMR 1회, B형간염 3회, BCG 1회) 시리즈는 96.1%, 4:3:1:3:1:1 (DTaP 4회, 폴리오 3회, MMR 1회, B형간염 3회, BCG 1회, 수두 1회) 시리즈는 93.0%, 4:3:1:3:1:1:3 (DTaP 4회, 폴리오 3회, MMR 1회, B형간염 3회, BCG 1회, 수두 1회, 일

본뇌염 불활성화백신 3회(약독화생백신 2회); 3세 시기 완전 접종률) 시리즈는 80.4%, 5:4:2:3:1:1 (DTaP 5회, 폴리오 4회, MMR 2회, B형간염 3회, BCG 1회, 수두 1회) 시리즈는 80.9%, 5:4:2:3:1:1:4 (DTaP 5회, 폴리오 4회, MMR 2회, B형간염 3회, BCG 1회, 수두 1회, 일본뇌염 불활성화백신 4회(약독화생백신 3회); 6세 시기 완전 접종률) 시리즈는 60.0%로 나타났다. 시부와 군부로 나누어 봤을 때 시지역이 높은 접종은 4:3:1, 4:3:1:3:1, 4:3:1:3:1:1, 4:3:1:3:1:1:3, 5:4:2:3:1:1, 5:4:2:3:1:1:4 시리즈였고, 군지역이 높은 접종은 3:3:3:1 시리즈이었다(Table 3).

Table 3. Estimates of Completes or Series Vaccination Coverage for Mandatory Vaccination Series Among 7 Year Olds (Cohort Born in 2004)

Unit : %(95% CI)

Vaccine	Seoul	Busan	Daegu	Incheon	Gwangju	Daejeon	Ulsan	Gyeonggi	Gangwon
	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)
Hepatitis B									
3doses	98.6 (±1.0)	97.0 (±1.8)	98.0 (±1.4)	99.0 (±1.0)	98.0 (±1.4)	97.5 (±1.6)	96.8 (±1.8)	99.4 (±0.6)	97.5 (±1.6)
DTaP									
3doses	99.4 (±0.6)	99.5 (±0.8)	99.8 (±0.4)	99.0 (±1.0)	99.8 (±0.4)	99.2 (±0.8)	99.3 (±0.8)	99.3 (±0.6)	99.7 (±0.6)
4doses	98.2 (±1.2)	97.2 (±1.6)	98.5 (±1.2)	97.2 (±1.6)	98.3 (±1.4)	97.7 (±1.4)	98.2 (±1.4)	98.3 (±1.0)	98.0 (±1.4)
5doses	91.6 (±2.4)	88.7 (±3.1)	89.5 (±2.9)	89.7 (±2.9)	90.7 (±2.9)	92.5 (±2.5)	89.4 (±2.9)	91.0 (±2.4)	86.8 (±3.3)
Poliovirus									
3doses	98.8 (±1.0)	98.3 (±1.4)	99.2 (±0.8)	98.7 (±1.2)	100.0 (±0.0)	99.0 (±1.0)	99.0 (±1.0)	98.8 (±1.0)	99.8 (±0.4)
4doses	91.6 (±2.4)	89.0 (±3.1)	90.5 (±2.9)	90.0 (±2.9)	90.0 (±2.9)	92.7 (±2.5)	91.0 (±2.7)	88.3 (±2.5)	88.7 (±3.1)
MMR									
2doses	98.2 (±1.2)	95.5 (±2.0)	97.3 (±1.6)	97.5 (±1.6)	97.5 (±1.6)	96.8 (±1.8)	96.0 (±2.0)	97.9 (±1.2)	96.3 (±2.0)
Japanese encephalitis									
3(or 2)doses ¹⁾	85.2 (±3.1)	87.5 (±3.3)	83.8 (±3.5)	88.2 (±3.1)	80.7 (±3.9)	84.4 (±3.5)	85.7 (±3.5)	85.8 (±2.7)	89.2 (±3.1)
4(or 3)doses ²⁾	69.5 (±4.1)	67.5 (±4.5)	72.8 (±4.3)	75.7 (±4.3)	66.2 (±4.7)	71.6 (±4.5)	61.5 (±4.7)	72.9 (±3.5)	71.0 (±4.5)
Combined series									
3:3:3:1 ³⁾	97.2 (±1.4)	95.8 (±2.0)	97.0 (±1.8)	97.2 (±1.6)	97.8 (±1.4)	96.2 (±2.0)	95.5 (±2.0)	98.0 (±1.2)	97.0 (±1.8)
4:3:1 ⁴⁾	97.6 (±1.4)	95.7 (±2.0)	97.7 (±1.4)	96.7 (±1.8)	98.0 (±1.4)	97.3 (±1.6)	98.0 (±1.4)	97.5 (±1.2)	97.5 (±1.6)
4:3:1:3:1 ⁵⁾	96.4 (±1.6)	93.7 (±2.4)	96.0 (±2.0)	95.7 (±2.0)	96.3 (±1.8)	94.7 (±2.2)	95.0 (±2.2)	97.1 (±1.4)	95.0 (±2.2)
4:3:1:3:1:1 ⁶⁾	92.9 (±2.4)	90.2 (±2.9)	94.2 (±2.4)	92.7 (±2.5)	92.8 (±2.5)	89.3 (±3.1)	93.0 (±2.5)	93.8 (±2.0)	92.0 (±2.7)
4:3:1:3:1:1:3 ⁷⁾	80.4 (±3.5)	80.2 (±3.9)	79.8 (±3.9)	82.9 (±3.7)	75.0 (±4.3)	76.2 (±4.1)	80.5 (±3.9)	81.6 (±3.1)	83.2 (±3.7)
5:4:2:3:1:1:3 ⁸⁾	82.9 (±3.3)	78.2 (±4.1)	80.5 (±3.9)	81.7 (±3.7)	79.7 (±3.9)	80.5 (±3.9)	78.2 (±4.1)	80.5 (±3.1)	76.7 (±4.1)
5:4:2:3:1:1:4 ⁹⁾	60.8 (±4.3)	57.5 (±4.9)	60.2 (±4.9)	65.5 (±4.7)	55.5 (±4.9)	60.0 (±4.9)	51.2 (±4.9)	61.9 (±3.9)	59.0 (±4.9)

Abbreviations: CI, confidence interval; DTaP, diphtheria, tetanus and acellular pertussis vaccine; MMR, measles, mumps and rubella vaccine

Footnote: 1) In the case of complete vaccination coverage rate for Japanese encephalitis, inactivated vaccine is included 3 doses, activated vaccine is included 2 doses. But, in case that don't know kind of vaccine, count incomplete vaccination. 2) In the case of complete vaccination coverage rate for Japanese encephalitis, inactivated vaccine is included 4 doses, activated vaccine is included 3 doses. But, in case that don't know kind of vaccine, count incomplete vaccination. 3) 3:3:3:1 series, referred to as routine, includes 3 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG (coverage at 1 year). 4) 4:3:1 series, referred to as routine, includes 4 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 1 dose MMR. 5) 4:3:1:3:1 series, referred to as routine, includes 4 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 1 dose MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG. 6) 4:3:1:3:1:1 series, referred to as routine, includes 4 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 1 dose MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG, 1 dose Varicella, 3 (or 2) doses Japanese encephalitis (coverage at 3 years). 7) 4:3:1:3:1:1:3 series, referred to as routine, includes 4 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 1 dose MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG, 1 dose Varicella, 3 (or 2) doses Japanese encephalitis (coverage at 3 years). 8) 5:4:2:3:1:1:3 series, referred to as routine, includes 5 doses DTaP, 4 doses Poliovirus, 2 doses MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG, 1 dose Varicella. 9) 5:4:2:3:1:1:4 series, referred to as routine, includes 5 doses DTaP, 4 doses Poliovirus, 2 doses MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG, 1 dose Varicella, 4 (or 3) doses Japanese encephalitis (coverage at 6 years).

Table 3. Estimates of Completes or Series Vaccination Coverage for Mandatory Vaccination Series Among 7 Year Olds (Cohort Born in 2004)

Unit : %(95% CI)

Vaccine	Chungbuk	Chungnam	Jeonbuk	Jeonnam	Gyeongbuk	Gyeongnam	Jeju			
	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	% (95%CI)	Urban	Rural	Korea
Hepatitis B										
3doses	97.8 (±1.4)	98.7 (±1.2)	99.1 (±1.0)	98.3 (±1.2)	99.3 (±0.8)	98.7 (±1.2)	99.0 (±1.0)	98.6 (±0.4)	99.0 (±0.8)	98.6 (±0.4)
DTaP										
3doses	99.3 (±0.8)	100.0 (±0.0)	100.0 (±0.0)	99.8 (±0.4)	99.5 (±0.8)	99.5 (±0.8)	99.8 (±0.4)	99.4 (±0.2)	99.8 (±0.4)	99.5 (±0.2)
4doses	97.3 (±1.6)	98.8 (±1.0)	99.7 (±0.6)	97.2 (±1.6)	98.8 (±1.2)	96.5 (±1.8)	98.5 (±1.2)	98.1 (±0.6)	97.7 (±1.6)	98.1 (±0.6)
5doses	92.0 (±2.7)	89.3 (±2.9)	92.3 (±2.5)	88.9 (±3.1)	90.6 (±2.9)	89.4 (±2.9)	87.5 (±3.3)	90.5 (±1.0)	89.9 (±2.5)	90.5 (±1.0)
Poliovirus										
3doses	98.4 (±1.2)	99.7 (±0.6)	98.7 (±1.2)	99.0 (±1.0)	98.3 (±1.2)	99.3 (±0.8)	99.8 (±0.4)	98.9 (±0.4)	99.1 (±0.8)	98.9 (±0.4)
4doses	89.1 (±3.1)	91.7 (±2.7)	91.2 (±2.7)	91.4 (±2.7)	90.6 (±2.9)	88.7 (±3.1)	92.0 (±2.7)	90.0 (±1.0)	89.5 (±2.4)	90.0 (±1.0)
MMR										
2doses	96.2 (±2.0)	95.7 (±2.0)	97.3 (±1.6)	94.9 (±2.2)	97.0 (±1.8)	97.2 (±1.6)	97.0 (±1.8)	97.4 (±0.4)	94.5 (±1.8)	97.2 (±0.4)
Japanese encephalitis										
3 (or 2) doses ¹⁾	81.6 (±3.9)	86.8 (±3.3)	85.5 (±3.5)	80.6 (±3.9)	81.6 (±3.7)	85.8 (±3.3)	83.5 (±3.7)	85.3 (±1.2)	83.3 (±2.9)	85.2 (±1.2)
4 (or 3) doses ²⁾	61.0 (±4.7)	66.3 (±4.7)	73.3 (±4.3)	61.9 (±4.7)	68.1 (±4.5)	67.4 (±4.5)	68.0 (±4.5)	70.5 (±1.6)	61.0 (±3.9)	69.9 (±1.4)
Combined series										
3:3:3:1 ³⁾	96.5 (±1.8)	98.5 (±1.2)	97.5 (±1.6)	97.4 (±1.6)	97.3 (±1.6)	97.8 (±1.4)	98.5 (±1.2)	97.3 (±0.6)	97.8 (±1.0)	97.4 (±0.4)
4:3:1 ⁴⁾	96.5 (±1.8)	98.6 (±1.2)	98.4 (±1.2)	96.4 (±1.8)	97.6 (±1.6)	96.2 (±2.0)	98.3 (±1.4)	97.4 (±0.6)	97.0 (±1.4)	97.3 (±0.6)
4:3:1:3:1 ⁵⁾	95.3 (±2.2)	97.3 (±1.6)	97.2 (±1.6)	95.0 (±2.2)	96.6 (±1.8)	94.7 (±2.2)	97.0 (±1.8)	96.1 (±0.6)	96.0 (±1.6)	96.1 (±0.6)
4:3:1:3:1:1 ⁶⁾	93.0 (±2.5)	95.1 (±2.2)	94.2 (±1.6)	91.3 (±2.7)	94.7 (±2.2)	92.0 (±2.7)	93.5 (±2.4)	93.1 (±0.8)	92.3 (±2.0)	93.0 (±0.8)
4:3:1:3:1:1:3 ⁷⁾	77.8 (±4.1)	83.4 (±3.7)	81.9 (±3.7)	74.8 (±4.3)	78.2 (±4.1)	81.1 (±3.9)	78.3 (±4.1)	80.5 (±1.4)	78.5 (±3.1)	80.4 (±1.2)
5:4:2:3:1:1 ⁸⁾	83.4 (±3.7)	81.4 (±3.7)	82.3 (±3.7)	79.4 (±3.9)	81.5 (±3.7)	81.0 (±3.9)	79.0 (±4.9)	81.0 (±1.2)	79.9 (±3.3)	80.9 (±1.2)
5:4:2:3:1:1:4 ⁹⁾	54.8 (±4.9)	57.4 (±4.9)	65.3 (±4.7)	53.9 (±4.9)	58.3 (±4.9)	59.9 (±4.9)	57.0 (±4.9)	60.5 (±1.6)	53.0 (±4.1)	60.0 (±1.6)

Abbreviations: CI, confidence interval; DTaP, diphtheria, tetanus and acellular pertussis vaccine; MMR, measles, mumps and rubella vaccine

Footnote: 1) In the case of complete vaccination coverage rate for Japanese encephalitis, inactivated vaccine is included 3 doses, activated vaccine is included 2 doses. But, in case that don't know kind of vaccine, count incomplete vaccination. 2) In the case of complete vaccination coverage rate for Japanese encephalitis, inactivated vaccine is included 4 doses, activated vaccine is included 3 doses. But, in case that don't know kind of vaccine, count incomplete vaccination. 3) 3:3:3:1 series, referred to as routine, includes 3 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG (coverage at 1 year). 4) 4:3:1 series, referred to as routine, includes 4 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 1 dose MMR. 5) 4:3:1:3:1 series, referred to as routine, includes 4 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 1 dose MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG. 6) 4:3:1:3:1:1 series, referred to as routine, includes 4 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 1 dose MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG, 1 dose Varicella. 7) 4:3:1:3:1:1:3 series, referred to as routine, includes 4 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 1 dose MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG, 1 dose Varicella, 3 (or 2) doses Japanese encephalitis (coverage at 3 years). 8) 5:4:2:3:1:1 series, referred to as routine, includes 5 doses DTaP, 4 doses Poliovirus, 2 doses MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG, 1 dose Varicella. 9) 5:4:2:3:1:1:4 series, referred to as routine, includes 5 doses DTaP, 4 doses Poliovirus, 2 doses MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG, 1 dose Varicella, 4 (or 3) doses Japanese encephalitis (coverage at 6 years).

고 찰

예방접종은 가장 효과적인 국가 보건사업이며, 의학 역사상 가장 눈부신 성과의 하나라고 할 수 있다. 더욱이 예방접종은 개인뿐만 아니라 집단에게도 막대한 영향을 끼치게 되는 소위 외부효과를 가진 대표적인 보건사업이며, 궁극적으로는 감염병의 고통으로부터 사전에 예방해주는 매우 인도적인 수단이다. 우리나라는 그간 많은 노력을 통하여 보건소에서만 무료로 접종하던 정책을 2009년 3월부터 2011년까지는 접종비용의

30%를, 2012년부터는 본인부담금을 5,000원으로 낮추어서 민간 의료기관에서도 국가필수예방접종을 받을 수 있도록 하여 경제적, 지리적 접근성을 획기적으로 개선하였다(Lee 등, 2012).

이러한 예방접종의 성과를 파악할 수 있는 가장 대표적인 지표 중 하나는 예방접종률이라고 할 수 있으나 아쉽게도 예방접종의 성과 평가에 활용이 가능한 표준화된 조사체계의 개발이나 측정의 노력은 그간 매우 부족하였다. 본 연구는 기초 접종은 물론 추가 접종까지 포함한 예방접종률을 파악할 수 있도록 조사대상 연령을 7세 아동으로 하여 국가 공식 조사방법을 개발하고

이를 통하여 실제 예방접종률을 측정하고자 하였다.

표본설계 및 전화조사를 수행함에 있어 몇 가지 검토가 요구된다. 조사대상자 선정과 관련해서는 목표모집단에 대한 명확한 정의도 필요하겠지만 실제 조사가 가능한 조사대상 모집단 선정방법에 있어서의 문제점이 있을 수 있다. 목표모집단은 당연히 우리나라에 주민등록(또는 실제 거주하고 있는 상주인구)이 되어 있는 아동이 되겠지만 실제로는 접근이 거의 불가능하여 질병관리본부에서 운영하고 있는 예방접종등록관리 정보시스템에 등록된 해당 연령의 대상자를 조사모집단으로 정의하여 사용하였다. 하지만 이 정보시스템에 등록되지 않은 아동들은 조사모집단에서 아예 제외되는 일이 발생한다(약 1.2%). 또한 조사내용이 방대하여 전화조사 시간이 오래 소요되고 이로 인하여 수차례의 전화접촉이나 중도 탈락자가 발생할 수 있다는 점이다.

다음으로 조사대상자의 연령에 관한 부분으로 국가표준예방접종 일정표에 따르면 기초 접종과 추가 접종으로 예방접종이 구성되어 예방접종이 완료된 시점으로 하면 7세 이상이 되어야 하고, 만일 기초 접종만 측정한다면 3세 정도가 타당하다. 하지만 7세의 경우에는 매우 오래전의 예방접종 실태를 반영한 것이어서 적극적인 대안 마련에 어려움이 있을 수 있다. 따라서 두 연령 계층에 대한 분리조사도 고려되어야 한다. 그간의 국내 연구결과들을 12~35개월(Shin 등, 2005), 0~72개월(Park, 2009), 0~30개월(Korean Institute for Health and Social Affairs, 2009), 3세(Lee 등, 2013)으로 매우 다양하다. 이렇게 연령 구간이 너무 넓은 경우 기초 접종은 물론 추가 접종까지 파악할 수는 있으나 특정 연령대의 조사대상자수가 너무 적어서 조사결과의 변이가 크다는 점을 들 수 있고, 반대로 너무 좁으면 특정 접종에 대한 접종률을 파악할 수 없다는 점이 발생한다.

조사지역 단위에 있어 전국 또는 시도, 그리고 시군구 중 어디까지를 측정할 것인가에 따라서도 조사설계의 많은 부분이 영향을 받는다. 본 연구에서는 국가 및 시도 단위까지의 예방접종률 산출을 기준으로 표본수를 제한하였지만 시군구 단위의 예방접종률을 파악할 수

없다는 단점을 가지고 있다.

본 연구에서 조사자료원을 예방접종수첩으로 한정하였는데 예방접종수첩을 분실하였거나 누락된 경우에 있어 조사되지 못한 한계가 있다. 또한 예방접종수첩 기록의 정확성에 대한 검토를 수행하기는 했지만 여전히 정확성에 대한 논란은 있을 수 있다. 전화조사 방법으로 수집된 자료의 질을 확보하기 위해서는 의료기관에서 정확하게 예방접종수첩에 기록해야 하고, 예방접종수첩에 기록된 자료를 조사대상자가 정확하게 불러주고, 조사원은 정확하게 듣고 입력해야만 한다. 몇 가지 측면에서 시도된 전화조사의 정확성 평가 결과 90% 이상의 높은 일치율을 보여 비교적 안정된 자료로 판단하였다(Lee 등, 2013).

국가필수예방접종의 접종별, 차수별 예방접종률을 국가표준 조사방법을 활용하여 2011년 3세 아동(Lee 등, 2013)을 대상으로 조사한 결과와 비교하여 보면, 수두 1회를 제외하고는 BCG 1회, B형간염 1차, B형간염 2차, B형간염 3차, DTaP 1차, DTaP 2차, DTaP 3차, DTaP 4차, 폴리오 1차, 폴리오 2차, 폴리오 3차, MMR 1차, 일본뇌염 1차, 일본뇌염 2차, 일본뇌염 3차 모두 본 조사결과가 높게 나타났다. 또한 WHO/UNICEF (2011) 결과와 비교하여 보면 BCG 1회, B형간염 3차, DTaP 1차, DTaP 3차, MMR 1차 모두 본 조사결과가 높게 나타났다(Table 4).

국가필수예방접종의 접종별 완전 접종률은 B형간염 3회 98.6%, DTaP 3회 99.5%, DTaP 4회 98.1%, DTaP 5회 90.5%, 폴리오 3회 98.9%, 폴리오 4회 90.0%, MMR 2회 97.2%, 일본뇌염 불활성화백신 3회(생백신 2회) 85.2%, 일본뇌염 불활성화백신 4회(약독화생백신 3회) 69.9%로 나타났는데 이는 기존의 국내 결과(Shin 등, 2005; Park, 2009; Lee 등, 2013)와 미국의 결과(Center for Disease Control and Prevention, 2012)와 비교하여 볼 때, 본 조사결과가 모두 높게 나타났다. 또한 시리즈별 완전 접종률에 있어서도 3:3:3:1 시리즈(1세 시기 완전 접종률) 97.4%, 4:3:1 시리즈 97.3%, 4:3:1:3:1 시리즈 96.1%, 4:3:1:3:1:1 시리즈 93.0%, 4:3:1:3:1:1:3 시리즈

Table 4. Comparison of Vaccination Coverage Rate in Previous Study (Domestic and Foreign Nations)

Unit : N, %

Republic of Korea														WHO/ UNICEF
Vaccine	dose	2005 year ¹⁾ (12~35 months) (Household interview)		2008 year ²⁾ (0~72 months)				2009 year ³⁾ (0~30 months) (Household interview)		2011 year ⁴⁾ (3 year olds) (Telephone)		2012 year ⁵⁾ (7 year olds) (Telephone)		2010 year ⁶⁾
		n	%	Household interview		Telephone		n	%	n	%	n	%	%
				n	%	n	%							
BCG	1	1,544	94.2	975	99.3	516	97.9	975	99.8	7,040	98.8	6,700	99.6	90.0
Hepatitis B	1	1,544	94.8	980	100.0	524	99.5	975	99.6	7,040	99.0	6,700	99.4	—
	2	1,544	95.3	944	98.0	510	98.2	975	98.7	7,040	99.3	6,700	99.4	—
	3	1,544	94.0	821	92.9	444	91.4	975	98.1	7,040	98.7	6,700	98.8	75.0
DTaP	1	1,544	95.9	961	100.0	512	99.6	975	99.7	7,040	99.6	6,700	99.9	91.0
	2	1,544	95.1	910	97.3	488	98.2	975	99.3	7,040	99.5	6,700	99.8	—
	3	1,544	93.9	840	96.4	459	95.4	975	98.2	7,040	99.1	6,700	99.5	85.0
Poliovirus	4	1,095	79.3	454	65.2	324	88.3	—	—	7,040	93.5	6,700	98.2	—
	5	—	—	315	20.0	165	24.1	—	—	—	—	6,700	91.0	—
	1	1,544	95.2	937	97.5	503	98.4	975	99.7	7,040	99.4	6,700	99.7	—
	2	1,544	94.6	934	94.1	480	96.8	975	99.3	7,040	99.3	6,700	99.5	—
	3	1,544	92.8	887	89.0	423	87.9	975	98.2	7,040	98.4	6,700	99.1	86.0
MMR	4	—	—	322	35.2	165	45.6	—	—	—	—	6,700	90.2	—
	1	1,274	92.7	717	97.8	393	96.4	975	95.3	7,040	99.2	6,700	99.7	85.0
Varicella	2	—	—	321	37.5	165	48.4	—	—	—	—	6,700	97.3	—
	1	—	—	717	96.8	383	95.5	975	97.9	7,040	97.7	6,700	96.5	—
Japanese encephalitis	1	—	—	585	80.0	296	88.9	—	—	7,040	97.9	6,700	99.3	—
	2	—	—	585	80.0	296	88.9	—	—	7,040	95.9	6,700	98.1	—
	3	—	—	440	53.0	147	61.2	—	—	7,040	90.7	6,700	91.3	—
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,700	79.7	—

Abbreviations: BCG, Calmette-Guérin vaccine; DTaP, diphtheria, tetanus and acellular pertussis vaccine; MMR, measles, mumps and rubella vaccine

Footnote: 1) Shin EC, Lee MS, Kweon SS, Ki MR, Kim KY, Na BJ, Nam HS, Lee SY. Development of vaccination coverage estimation methods and evaluation indicators of national immunization program in Korea. Catholic University, Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2005;1-332. 2) Park SK. Nationwide vaccine coverage level; conceptual methodology and survey. Seoul National University, Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2009;1-239. 3) Korean Institute for Health and Social Affairs. The 2009 National survey on fertility, family health and welfare in Korea. Korean Institute for Health and Social Affairs, 2009;1-560. 4) LEE SG, Jeon SY, Ki MR, Kim CH, Park EY, Bae GR, Lee YK. Vaccination coverage rate 3 year olds(cohort born in 2007) using Korea National Immunization Survey method. J Korean Soc Matern Child Health 2013;17(1):62-78. 5) this survey. 6) WHO/UNICEF. Immunization coverage estimates, data as of July 2011.

즈(3세 시기 완전 접종률) 80.4%, 5:4:2:3:1:1 시리즈 80.9%, 5:4:2:3:1:1:4 시리즈(6세 시기 완전 접종률) 60.0%로 기존의 국내 결과(Shin 등, 2005; Park, 2009; Lee 등, 2013)와 미국의 결과(Center for Disease Control and Prevention, 2012)에 비해 모두 높게 나타났다(Table 5).

결론적으로 우리나라 예방접종률은 양적으로 상당히 높은 수준에 있으므로 향후에는 질적인 측면에서의 개선을 고려해야 한다. 예를 들어 만4~6세 시기의 추가 접종률은 DTaP 5차 91.0%, 폴리오 4차 90.2%,

MMR 2차 97.3%로 기초 접종에 비해 매우 낮은 수준임을 발견하였다. 또한 완전 접종률의 경우는 과거에 비해 향상은 되었으나 1세 시기 완전 접종률은 97.4%, 3세 시기 완전 접종률은 80.4%, 6세 시기 완전 접종률은 60.0%로 여전히 낮은 수준이라 할 수 있다. 따라서 완전 접종률을 향상시키기 위한 국가의 정책 개발이 필요하며, 감염병 발생 감소나 퇴치를 위해서 질적으로 적정한 수준의 예방접종률에 도달하고 있는지를 평가하거나 모니터링하기 위하여 계속적으로 예방접종률 조사가 필요하겠다. 다행히 2002년부터 전산화된 예방접종등

Table 5. Comparison of Vaccination Coverage Rate of Vaccination Series in Previous Study (Domestic and Foreign Nations)

Unit : %

Vaccine	Republic of Korea										United States National Immunization Survey ⁵⁾ (19~35 months) (Telephone)	
	2005 year ¹⁾ (12~35 months) (Household interview)		2008 year ²⁾ (0~72 months)				2011 year ³⁾ (3 year olds) (Telephone)		2012 year ⁴⁾ (7 year olds) (Telephone)		2010 year	2011 year
			Household interview		Telephone							
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Hepatitis B												
3doses	—	—	216	96.0	126	94.5	7,040	98.2	6,700	98.6	91.8	91.1
DTaP												
3doses	—	—	—	—	—	—	7,040	99.0	6,700	99.5	95.0	95.5
4doses	—	—	143	60.4	104	79.5	7,040	93.2	6,700	98.1	84.4	84.6
5doses	—	—	—	—	35	27.0	—	—	6,700	90.5	—	—
Poliovirus												
3doses	—	—	208	92.1	124	94.3	7,040	98.4	6,700	98.9	—	—
4doses	—	—	—	—	48	32.3	—	—	6,700	90.0	—	—
MMR												
2doses	—	—	—	—	63	50.8	—	—	6,700	97.2	—	—
Japanese encephalitis												
3(or 2)doses ⁶⁾	—	—	169	73.5	106	80.5	7,040	61.4	6,700	85.2	—	—
4(or 3)doses ⁷⁾	—	—	—	—	63	49.3	—	—	6,700	69.9	—	—
Combined series												
3:3:3:1 ⁸⁾	—	—	—	—	—	—	7,040	95.9	6,700	97.4	—	—
4:3:1 ⁹⁾	1,544	77.1	668	62.0	377	73.2	7,040	91.9	6,700	97.3	—	—
4:3:1:3:1 ¹⁰⁾	1,544	74.0	668	59.5	377	68.9	7,040	90.4	6,700	96.1	—	—
4:3:1:3:1:1 ¹¹⁾	—	—	—	—	—	—	7,040	88.7	6,700	93.0	77.8	77.6
4:3:1:3:1:1:3 ¹²⁾	—	—	—	—	—	—	7,040	56.3	6,700	80.4	—	—
5:4:2:3:1:1 ¹³⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	6,700	80.9	—	—
5:4:2:3:1:1:4 ¹⁴⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	6,700	60.0	—	—

Abbreviations : DTaP, diphtheria, tetanus and acellular pertussis vaccine; MMR, measles, mumps and rubella vaccine

Footnote 1) Shin EC, Lee MS, Kweon SS, Ki MR, Kim KY, Na BJ, Nam HS, Lee SY. Development of vaccination coverage estimation methods and evaluation indicators of national immunization program in Korea. Catholic University, Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2005;1–332. 2) Park SK. Nationwide vaccine coverage level; conceptual methodology and survey. Seoul National University, Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2009;1–239. 3) LEE SG, Jeon SY, Ki MR, Kim CH, Park EY, Bae GR, Lee YK. Vaccination coverage rate 3 year olds(cohort born in 2007) using Korea National Immunization Survey method. J Korean Soc Matern Child Health 2013;17(1):62–78. 4) this survey. 5) Center for Disease Control and Prevention. National, state and local area vaccination coverage among children aged 19~35 months – United States, 2011. MMWR 2012;61(35):599–696. 6) In the case of complete vaccination coverage rate for Japanese encephalitis, inactivated vaccine is included 3 doses, activated vaccine is included 2 doses. But, in case that don't know kind of vaccine, count incomplete vaccination. 7) In the case of complete vaccination coverage rate for Japanese encephalitis, inactivated vaccine is included 4 doses, activated vaccine is included 3 doses. But, in case that don't know kind of vaccine, count incomplete vaccination. 8) 3:3:3:1 series, referred to as routine, includes 3 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG (coverage at 1 year). 9) 4:3:1 series, referred to as routine, includes 4 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 1 dose MMR. 10) 4:3:1:3:1 series, referred to as routine, includes 4 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 1 dose MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG. 11) 4:3:1:3:1:1 series, referred to as routine, includes 4 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 1 dose MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG, 1 dose Varicella. 12) 4:3:1:3:1:1:3 series, referred to as routine, includes 4 doses DTaP, 3 doses Poliovirus, 1 dose MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG, 1 dose Varicella. 13) 5:4:2:3:1:1 series, referred to as routine, includes 5 doses DTaP, 4 doses Poliovirus, 2 doses MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG, 1 dose Varicella. 14) 5:4:2:3:1:1:4 series, referred to as routine, includes 5 doses DTaP, 4 doses Poliovirus, 2 doses MMR, 3 doses Hepatitis B, 1 dose BCG, 1 dose Varicella, 4(or 3) doses Japanese encephalitis (coverage at 6 years).

록관리 정보시스템을 개발하여 지금은 거의 완성단계에 와 있으므로 수년 후부터는 정확한 예방접종률 산출이 가능해질 전망이다.

요약 및 결론

예방접종은 민간과 공공이 파트너십을 형성하여 감염병 예방이라는 공동의 목표를 가지고 추진하는 것으로 이보다 더 잘 구축된 보건사업 사례는 드물 것이다. 예를 들어 예방접종수첩이라는 동일 정보매개체를 공동으로 사용한다거나 예방접종 약품이나 접종수칙 등을 공동으로 공유한다는 것 등은 다른 보건사업에서는 매우 드문 일이다. 이러한 많은 노력을 통하여 이 연구 결과에서 보는 바와 같이 예방접종은 단기간에 큰 성과를 거두었다. 그러나 지금까지 예방접종사업이 성공적이라 손치더라도 새로운 백신 제형이나 혼합백신의 출현, 새롭게 개발된 백신의 높은 가격, 낮은 추가 접종률, 성인의 낮은 접종률, 지역간 또는 집단간 접종률 차이 등 도전해야 할 과제는 아직도 산적해 있다.

예방접종으로 예방 가능한 감염병을 퇴치 수준으로 관리하고, 국가간 예방접종률을 비교하기 위해서 각 국가들은 다양한 방법을 통하여 예방접종률을 조사하고 그 결과를 반영하여 국가 정책을 수립하고 있다. 따라서 본 연구는 기초는 물론 추가 접종까지 포함한 예방접종률을 파악할 수 있도록 조사대상 연령을 7세 아동으로 하여 우리나라의 국가 및 시도 단위의 예방접종률을 측정할 수 있는 국가표준 조사방법을 결정하고, 이를 통하여 실제 예방접종률을 측정하여 경시적으로 비교할 수 있는 토대를 마련하였다. 본 연구의 주요 조사방법과 결과는 다음과 같다.

첫째, 국가공식 예방접종률 통계 생산을 위하여 표준 예방접종률 조사방법을 개발하여 예방접종전문위원회 심의와 통계청의 국가승인통계(승인번호 제01204호)를 받는 등 공식화된 절차를 거쳤다. 조사대상자는 7세 아동, 목표모집단은 주민등록인구, 조사모집단은 예방접종등록관리 정보시스템에 등록된 아동으로 하였다. 최소 표본수 산출시 5%p 정밀도, 95% 신뢰수준, 50

% 접종률을 고려하였으며 총 조사대상자수는 6,700명이었다. 조사기간은 2012년 6월 28일부터 9월 20일(총 85일간), 조사방법은 전화조사, 조사자료원은 예방접종수첩이었다. 둘째, 국가필수예방접종의 접종별, 차수별 예방접종률은 BCG 1회 99.6%, B형간염 1차 99.4%, B형간염 2차 99.4%, B형간염 3차 98.8%, DTaP 1차 99.9%, DTaP 2차 99.8%, DTaP 3차 99.5%, DTaP 4차 98.2%, DTaP 5차 91.0%, 폴리오 1차 99.7%, 폴리오 2차 99.5%, 폴리오 3차 99.1%, 폴리오 4차 90.2%, MMR 1차 99.7%, MMR 2차 97.3%, 수두 1회 96.5%, 일본뇌염 1차 99.3%, 일본뇌염 2차 98.1%, 일본뇌염 3차 91.3%, 일본뇌염 4차 79.7%로 나타났다.

셋째, 국가필수예방접종의 접종별 완전 접종률은 B형간염(3회) 98.6%, DTaP (3회) 99.5%, DTaP (4회) 98.1%, DTaP (5회) 90.5%, 폴리오(3회) 98.9%, 폴리오(4회) 90.0%, MMR (2회) 97.2%, 일본뇌염(불활성화백신 3회, 약독화생백신 2회) 85.2%, 일본뇌염(불활성화백신 4회, 약독화 생백신 3회) 69.9%로 나타났다. 또한 시리즈별 완전 접종률은 3:3:3:1 (1세 시기 완전 접종률) 시리즈는 97.4%, 4:3:1 시리즈는 97.3%, 4:3:1:3:1 시리즈는 96.1%, 4:3:1:3:1:1 시리즈는 93.0%, 4:3:1:3:1:1:3 (3세 시기 완전 접종률) 시리즈는 80.4%, 5:4:2:3:1:1 시리즈는 80.9%, 5:4:2:3:1:1:4 (6세 시기 완전 접종률) 시리즈는 60.0%로 나타났다.

참고문헌

- Brownson RC, Baker EA, Leet TL, Gillespie KN. Evidence-based public health. Oxford University Press, 2003;146-147
- Centers for Disease Control and Prevention. Immunization registry use and progress-United States, 2001. MMWR 2002;51:53-56
- Center for Disease Control and Prevention. National, state and local area vaccination coverage among children aged 19-35 months - United States, 2011. MMWR 2012;61 (35):599-696

- Crowcroft NS. Action on immunization. No data, no action. *Arch Dis Child* 2009;94:829–830
- Department of Health and Ageing. Immunisation coverage annual report, 2009. *Communicable Diseases Intelligence* 2011;35(2):132–148
- Fairbrother G, Freed, GL, Thompson, JW. Measuring immunization coverage. *American Journal of Preventive Medicine* 2000;19(3):78–88
- Hinman AR, Orenstein WA, Schuchat A. Vaccine-preventable disease, immunization, and MMWR–1961–2011. *MMWR* 2011;60:49–53
- Hull BP, Deeks SL, McIntyre PB. The Australian Childhood Immunisation Register – a model for universal immunization registers? *Vaccine* 2009; 27(37):5054–5060
- Korean Institute for Health and Social Affairs. The 2009 National survey on fertility, family health and welfare in Korea. Korean Institute for Health and Social Affairs, 2009.
- Lee SG, Jeon SY, Ki MR, Kim CH, Park EY, Bae GR, Lee YK. Vaccination coverage rate 3 year olds (cohort born in 2007) using Korea National Immunization Survey method. *J Korean Soc Matern Child Health* 2013;17(1):62–78
- Lee SG, Jeon SY, Oh HK. Qualitative views in computerized registration coverage by different cost supports for national immunization program. *J Korea Soc Matern Child Health* 2012;16(1):1113–1121
- Papania M, Rodewald L. For better immunization coverage, measure coverage better. *Lancet* 2006; 367:925–926
- Park B, Lee YK, Cho LY, Go UY, Yang JJ, et al. Estimation of nationwide vaccination coverage and comparison of interview and telephone survey methodology for estimating vaccination status. *J Korean Med Sci* 2011;26(6):711–719
- Park SK. Nationwide vaccine coverage level; conceptual methodology and survey. Seoul National University, Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2009;1–239
- Shin EC, Lee MS, Kweon SS, Ki MR, Kim KY, et al. Development of vaccination coverage estimation methods and evaluation indicators of national immunization program in Korea. Catholic University, Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2005;1–332
- The NHS Information Centre. NHS immunisation statistics England 2009–10. The NHS Information Centre, 2010;7–76
- WHO/UNICEF. Immunization coverage estimates, data as of July 2011
- World Development Report. World Development Report 1993; investing in health. Oxford University Press, 1993;8