DTaP, b형 헤모필루스 인플루엔자, 폐렴구균
추가(4차) 접종률에 영향을 미치는 요인이 석 구¹ · 전 소 연²충남대학교 의학전문대학원 예방의학교실¹, 대전보건대학교 응급구조과²

= Abstract =

Factors associated with DTap, Hib and PCV 4th
dose Booster Vaccination Coverage RateSok Goo Lee¹ · So Youn Jeon²*Department of Preventive Medicine, School of Medicine, Chungnam National University¹
Department of Emergency Medical Technology, Health Institute of Technology²***Purpose:** The purpose of this study is to establish fundamentals for providing a national policy to prevent and manage infectious diseases in the future by identifying factors associated with DTap, Hib, and additional PCV (4th) vaccination coverage rate and by improving completed rate of vaccination coverage ultimately.**Methods:** Data analyzed in this study were from 2014 primitive data of a national vaccination coverage rate implemented by Korea Centers for Disease Control and Prevention. In specific, final subjects were 6,936 3 year old children born in 2010. The investigation method was telephone interview and resources were household-retained vaccination cards. Also, the model used in this study was Andersen's model for medical use. The targeted vaccinations of this study were narrowed down into DTap, Hib, and PCV, which are additionally inoculated (4th) after 1 year old.**Results:** The results showed that among predisposing factors, affecting factors on DTap, Hib, and additional PCV (4th) vaccination coverage rate were higher when father was younger, mother was older, parents' education level was higher (higher for college graduates than those with less high school education), when subjects resided more in small, medium-sized, and big city rather than county boundary (Gun), total number of children was smaller, and birth order was earlier. Also, Hib, additional PCV (4th) vaccination coverage rate was higher both when father was employed and when mother was not employed. Meanwhile, among enabling factors, for those who were covered by National Health Insurance Service showed higher rate of DTap, Hib, and PCV additional (4th) vaccination coverage than those who were covered by medical aid.**Conclusions:** In conclusion, in order to raise booster vaccination coverage rate, a policy is vital to minimize confusions by providing a service of reminder and recall, lightening financial burden, keeping continuous education and public relations, and having recommended vaccination schedule identical.**Key Words:** DTap, Hib, PCV, booster vaccination coverage rate, factors

※본 연구는 질병관리본부에서 수행한 조사자료(2014E3200100)를 이용하여 2014년도 충남대학교 학술연구비를 지원받아 수행되었음.

교신저자: 전소연, 대전광역시 동구 충청로 21 대전보건대학교 응급구조과

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

원고접수: 2015년 4월 17일, 원고심사: 2015년 5월 26일, 원고채택: 2015년 6월 23일

서 론

예방접종은 1796년 영국의 제너에 의해 두창 백신을 최초로 사용하였으며, 우리나라는 1882년 지식영선생에 의해 우두법이 도입되어 약 130년의 역사를 가지고 있다. 예방접종은 병원체로부터 추출한 항원에 대해서 능동면역을 유도하여 감염병으로부터 인간을 보호하는 수단으로 매우 비용효과적인 공중보건사업이다(World Development Report, 1993; Brownson et al., 2003; Sohn, 2005; Rhim et al., 2006; Lee & Choi, 2008; Hinman et al., 2011). 더욱이 한 개체의 높은 면역수준으로 면역력이 없는 지역사회 내 주민을 보호하는 군집 면역(herd immunity)의 효과를 볼 수 있기 때문에 적정 수준 이상의 예방접종률이 유지되어야 한다(Anderson & May, 1990; Zaza et al., 2005).

국가예방접종 정책은 크게 수요관리, 공급관리, 전체 시스템 운영관리 등으로 나누어 볼 수 있다. 이러한 예방접종 정책이 효과적인가를 알 수 있는 방법은 직접적으로 해당 감염병의 발생률이나 사망률 감소가 되겠지만 이러한 지표들을 알아내기에는 많은 시간이 필요하고 고관인자들이 많아 간접지표인 예방접종률을 종종 사용하고 있다. 이에 세계의 각 국가들은 고유한 조사방법을 개발하여 적기 접종률과 완전 접종률을 주기적으로 모니터링하고, 영향 요인에 대한 연구를 활발히 진행하면서 다양한 국가 정책을 전개하여 예방접종사업의 질적 향상을 도모하고 있다(Papania & Rodewald, 2006; Crowcroft, 2009; Hull et al., 2009; Stein-Zamir et al., 2010; Centers for Disease Control and Prevention, 2014a; Health & Social Care Information Centre, 2014; Ministry of Health, 2015; National Centre for Immunisation Research and Surveillance of Vaccine Preventable Diseases, 2015; Public Health Agency of Canada, 2015).

현재 예방접종으로 관리가 가능한 감염병의 발생률

은 일반적으로 낮지만 홍역, b형 헤모필루스 인플루엔자, 백일해의 경우 적기에 접종하여 지속적인 효과를 유지하는 것이 질병의 또 다른 유행을 예방할 수 있기 때문에 적기 및 완전 접종의 중요성은 더욱 강조되고 있다(Luman et al., 2002). b형 헤모필루스 인플루엔자는 기초 접종을 완전히 받지 않은 영아에서 심각한 질병과 사망을 초래할 수 있는 위험성이 더욱 높다고 강조하였고(Centers for Disease Control and Prevention, 2002b), 3회의 DPT 시리즈를 생후 6개월 미만에 접종받은 영아에서 백일해의 위험이 높고(Centers for Disease Control and Prevention, 2002a), 디프테리아와 파상풍은 질환에 이환된 후 회복되어도 자연면역이 획득되지 않고, 백일해도 자연면역이 장기간 지속되지 않는 문제점이 있기 때문에 적기 및 완전 접종을 권고하고 있다. b형 헤모필루스 인플루엔자와 폐렴구균은 보육시설에 있는 영유아에서 더욱 발생이 흔하고, 수막염, 폐렴, 균혈증 등의 임상 징후를 보이기 때문에 접종을 권고하고 있다(Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2011). 이에 우리나라는 미국 및 유럽의 국가에서 일찍이 국가필수예방접종에 포함되어 있던 b형 헤모필루스 인플루엔자와 폐렴구균을 2013년과 2014년에 각각 포함시켰다.

우리나라에서 예방접종률 조사는 1983년부터 2009년까지 '전국 출산력 및 가족보건 실태조사'를 통해서 약 3년 주기로 조사되었고, 연구 차원에서도 몇 번의 시도가 있었다(Shin et al., 2005; Korean Institute for Health and Social Affairs, 2009; Park et al., 2011). 하지만 비로소 2011년부터 예방접종률을 측정할 수 있는 국가표준 조사체계를 마련하였고, 기초 접종이 완료된 만 3세 아동을 대상으로 전화조사를 실시하여 국가 및 시도 수준의 공식적인 예방접종률을 매년 보고하였으며 그 영향 요인에 대한 연구도 함께 진행하고 있다(Lee et al., 2013; Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2014; Lee et al., 2014).

그간 우리나라의 예방접종률은 이미 양적인 측면에서 매우 높은 수준에 도달하였지만 좀 더 세분해서 살

펴보면, 기초 접종에 비해 추가 접종률이 급격히 낮아짐을 발견할 수 있었다(Shin et al., 2005; Lee et al., 2011; Park et al., 2011; Lee et al., 2012a; Lee et al., 2012b; Lee et al., 2013; Lee & Jeon, 2013; Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2014; Lee et al., 2014). 우리나라와 같이 감염병이 관리 수준(control level)을 넘어서 퇴치 수준(eradication level)에 이른 경우에는 개인 단위에서 요구되는 시기(timeliness)에 모든 접종을 적절히 받았는가 하는 완전 접종(completeness)에 관심을 가지게 된다. 예방접종에서 추가 접종이 중요시 되는 이유는 기초 접종 후 일정 기간이 지나면 면역이 저하되거나 충분한 면역성을 갖지 못하게 되는데 이때 다시 예방접종을 받게 되면 항체가 많이 형성되어 감염병에 대한 저항성을 가지게 되기 때문이다. 따라서 개인이나 지역사회 차원에서 예방접종률이 급격히 낮아지는 추가 접종에 대한 원인을 이해하는 것은 매우 중요한 일이다.

연구 대상 및 방법

1. 연구대상

분석 자료는 질병관리본부가 시행하는 전국 예방접종률 조사 자료 중 2014년 원시자료를 이용하였다. 조사대상은 만 3세(2010년 출생자) 아동이었으며 조사완료자 6,936명의 자료를 최종 분석대상으로 하였다. 조사방법은 전화조사이며 자료원은 예방접종수첩이었다. 조사대상 접종명은 국가필수예방접종인 BCG (피내용), B형간염, DTaP (diphtheria, tetanus toxoids and acellular pertussis, 이하 DTaP), 폴리오, MMR (measles, mumps and rubella, 이하 MMR), 수두, 일본뇌염(사백신)과 기타예방접종인 BCG (경피용), 일본뇌염(생백신), b형 헤모필루스 인플루엔자(Haemophilus influenzae type b vaccine, 이하 Hib), A형간염, 폐렴구균(pneumococcal conjugate vaccine, 이하 PCV), 로타바이러스이었으며 각 접종에 대하여 접종여부, 접종일자, 접종기관 종류가 조사되었다. 또한

예방접종을 하지 않은 이유와 예방접종 영향요인으로 부모의 연령, 부모의 교육수준, 부모의 일자리유무, 아동의 성별, 거주지역, 총 자녀수, 출생순서, 의료보장 등이 조사되었다(Lee et al., 2014). 이 중에서 추가접종 대상인 DTaP, Hib, PCV 4차 접종과 관련된 자료를 추출하여 분석에 사용하였다.

2. 연구도구

1) 연구모형

본 연구에서는 DTaP, Hib, PCV 추가(4차) 접종률에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 Andersen (1995)의 의료이용모형을 이용하여 조사 자료를 재구성하였다. 소인 요인은 예방접종과 관련되는 개인적 특성들을 포함하며 부모와 아동의 인구학적 변수(부모 연령, 아동 성별, 거주지역, 총 자녀수, 출생순서), 사회구조적 변수(부모 교육수준, 부모 일자리유무)로 하였다. 가능 요인은 아동이 예방접종을 이용할 수 있도록 하는 요인으로 의료보장과 접종기관 종류로 하였다. 필요 요인은 개인 혹은 전문가가 판단한 의학적 필요를 의미하며 해당 연령의 모든 아동이 필요하다고 가정하였다. 이외에 예방접종을 하지 않은 이유를 파악하여 개인의 예방접종 장애요인을 파악하였다(Fig. 1). 연구대상 예방접종은 만 1세 이후에 추가(4차) 접종을 실시하는 백신인 DTaP, Hib, PCV를 대상으로 한정하였다(Fig. 2).

2) 변수정의

영향 요인으로 부모의 연령은 만 나이로 조사되어 29세 이하, 30~34세, 35~39세, 40~44세, 45세 이상으로 재분류하였고, 부모의 교육수준은 '고졸 이하'와 '대졸 이상', 부모의 일자리유무는 '있음'과 '없음'으로 조사되었다. 거주지역은 '대도시', '중소도시', '군지역'으로 재분류하였다. 총 자녀수는 만 3세 아동을 포함하여 실수로 조사되었고, 출생순서는 독자녀와 다자녀 중 첫째, 둘째, 셋째, 넷째 이상으로 재분류하였다. 의료보장은 '건강보험'과 '의료급여'로 분류하였으며 의료보장 '없음(7명)'은 의료급여에 포함하였다.

Fig. 1. Study model.

Fig. 2. DTaP, Hib, PCV vaccination coverage rate.

또한 추가(4차) 접종을 받지 않은 이유는 ① 접종일을 잊어버려서, ② 질병을 앓고 있어서, ③接种의 필요성을 몰라서, ④ 접종기관에서 4차 접종이 필요없다고 해서, ⑤ 접종 시점이 늦어 아직 접종 시기가 안되서, ⑥ 바빠서 접종기관을 가기 어려워서, ⑦ 예방접종 이상반응이 걱정되서, ⑧ 예방접종에 대한 개인적 신념/종교적 이유로, ⑨ 접종한 것으로 기억하나 수첩에 기록이 없어서, ⑩ 접종 당시 외국에 거주하여서, ⑪ 기타로 조사하였으며 기타예방접종인 경우에는 ⑫ 접종비용이 비싸서, ⑬ 국가필수예방접종이 아니기 때문에를 추가하여

조사하였다.

3. 분석방법

소인 요인(부모 연령, 부모 교육수준, 부모 일자리유무, 아동 성별, 거주지역, 총 자녀수, 출생순서) 및 가능 요인(의료보장, 접종기관 종류)과 DTaP, Hib, PCV 추가(4차) 접종률과의 관계를 살펴보기 위해서 chi-square test를 실시하였다. 다만, 가능 요인 중 접종기관의 종류와 추가(4차) 접종률과의 관계에 있어서 Hib,

PCV는 기타예방접종으로 보건기관에서는 접종을 받을 수 없으므로 분석에서 제외시켰다. 또한 예방접종을 하지 않은 이유를 살펴보기 위해서는 빈도분석을 실시하였다. 마지막으로 DTaP, Hib, PCV 추가(4차) 접종률에 영향을 미치는 요인을 각각 알아보기 위해서 종속변수는 추가(4차) 접종여부(접종함/안함)로 하였고, 독립변수는 소인 요인과 가능 요인 중 단변량 분석에서 통계적으로 유의한 변수를 선정하여 분석에 포함시켰으며 분석에 사용된 통계프로그램은 SPSS Statistics (version 19.0)이었다.

성 적

1. 소인 요인과 추가 접종률과의 관계

소인 요인과 DTaP 추가(4차) 접종률과의 관계를 살펴보면, 아버지 연령은 30~34세에서 98.0%로 가장 높았고, 45세 이상에서 92.1%로 가장 낮았으며 통계적으로 유의성이 있었고($p<0.001$), 어머니 연령은 30~34세와 35~39세에서 97.1%로 가장 높았고, 45세 이상에서 92.2%로 가장 낮아서 29세 이하를 제외하고는 연령이 높아질수록 접종률이 낮아지는 경향을 보였으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.01$). 아버지 교육수준은 고졸 이하(95.4%)에 비해서 대졸 이상(97.1%)에서 접종률이 높았고($p<0.001$), 어머니 교육수준은 고졸 이하(95.8%)에 비해서 대졸 이상(97.1%)에서 접종률이 높았으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.01$). 총 자녀수는 1명이 96.9%로 가장 높았고, 5명 이상에서 91.2%로 가장 낮아서 자녀가 많을수록 접종률이 낮아지는 경향을 보였으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.05$). 출생순서는 다자녀 중 첫째가 97.9%에서 가장 높았고, 다자녀 중 넷째 이상에서 90.6%로 가장 낮아서 출생순서가 늦을수록 접종률이 낮아지는 경향을 보였으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$).

소인 요인과 Hib 추가(4차) 접종률과의 관계를 살펴보면, 아버지 연령은 35~39세에서 85.8%로 가장 높았

고, 45세 이상에서 66.8%로 가장 낮았으며 통계적으로 유의성이 있었고($p<0.001$), 어머니 연령은 30~34세에서 84.5%로 가장 높았고, 45세 이상에서 73.5%로 가장 낮아서 29세 이하를 제외하고는 연령이 높아질수록 접종률이 낮아지는 경향을 보였으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$). 아버지 교육수준은 고졸 이하(75.8%)에 비해서 대졸 이상(85.1%)에서 접종률이 높았고($p<0.001$), 어머니 교육수준은 고졸 이하(77.1%)에 비해서 대졸 이상(85.1%)에서 접종률이 높았으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$). 아버지 일자리는 없음(60.2%)에 비해서 있음(82.7%)에서 접종률이 높았고($p<0.001$), 어머니 일자리는 있음(80.3%)에 비해서 없음(83.8%)에서 접종률이 높았으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$). 아동의 성별은 남자(81.2%)보다 여자(83.8%)가 접종률이 높았으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.05$). 거주지역은 군(75.9%)에 비해서 중소도시(82.1%), 대도시(84.3%)에서 접종률이 높았으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$). 총 자녀수는 1명이 85.7%로 가장 높았고, 5명 이상에서 44.1%로 가장 낮아서 자녀가 많을수록 접종률이 낮아지는 경향을 보였으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$). 출생순서는 다자녀 중 첫째가 89.4%에서 가장 높았고, 다자녀 중 넷째 이상에서 45.3%로 가장 낮아서 출생순서가 늦을수록 접종률이 낮아지는 경향을 보였으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$).

소인 요인과 PCV 추가(4차) 접종률과의 관계를 살펴보면, 아버지 연령은 30~34세에서 78.9%로 가장 높았고, 45세 이상에서 54.9%로 가장 낮았으며 통계적으로 유의성이 있었고($p<0.001$), 어머니 연령은 30~34세에서 75.7%로 가장 높았고, 45세 이상에서 62.0%로 가장 낮아서 29세 이하를 제외하고는 연령이 높아질수록 접종률이 낮아지는 경향을 보였으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$). 아버지 교육수준은 고졸 이하(62.4%)에 비해서 대졸 이상(75.2%)에서 접종률이 높았고($p<0.001$), 어머니 교육수준은 고졸 이하(64.4%)에 비해서 대졸 이상(75.4%)에서 접종률이

높았으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$). 아버지 일자리는 없음(53.8%)에 비해서 있음(72.0%)에서 접종률이 높았고, 어머니 일자리는 있음(70.2%)에 비해서 없음(73.1%)에서 접종률이 높았으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.05$). 거주지역은 군(63.4%)에 비해서 중소도시(70.5%), 대도시(75.1%)에서 접종률이 높았으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$). 총 자녀수는 1명이 81.1%로 가장 높았고, 5명 이상에서 23.5%로 가장 낮아서 자녀가 많을수록 접종률이 낮아지는 경향을 보였으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$). 출생순서는 다자녀 중 첫째가 82.6%에서 가장 높았고, 다자녀 중 넷째 이상에서 28.3%로 가장 낮아서 출생순서가 늦을수록 접종률이 낮아지는 경향을 보였으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$) (Table 1).

2. 가능 요인과 추가 접종률과의 관계

가능 요인과 DTaP 추가(4차) 접종률과의 관계를 살펴보면, 의료보장은 의료급여(94.4%)에 비해서 건강보험(96.7%)에서 접종률이 높았으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.05$). 접종기관 종류는 보건소나 의료기관 한곳에서만 접종한 경우(100.0%)보다 보건소와 의료기관을 혼합한 경우(85.1%)에서 접종률이 낮았으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$).

가능 요인과 Hib 추가(4차) 접종률과의 관계를 살펴보면, 의료보장은 의료급여(77.6%)에 비해서 건강보험(82.7%)에서 접종률이 높았으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.05$).

가능 요인과 PCV 추가(4차) 접종률과의 관계를 살펴보면, 의료보장은 의료급여(62.7%)에 비해서 건강보험(72.2%)에서 접종률이 높았으며 통계적으로 유의성이 있었다($p<0.001$) (Table 2).

3. 추가 접종을 받지 않은 이유

DTaP 추가(4차) 접종을 받지 않은 이유는 1위 접

종일을 잊어버려서(41.0%), 2위 접종 시점이 늦어 아직 접종시기가 안되어서(13.8%), 3위 질병을 앓고 있어서(12.1%)의 순으로 나타났다.

Hib 추가(4차) 접종을 하지 않은 이유는 1위 접종비용이 비싸서(28.1%), 2위 접종일을 잊어버려서(21.0%), 3위 접종 필요성을 몰라서(11.6%)의 순으로 나타났다.

PCV 추가(4차) 접종을 하지 않은 이유는 1위 접종비용이 비싸서(40.4%), 2위 접종 필요성을 몰라서(13.8%), 3위 접종일을 잊어버려서(12.5%)의 순으로 나타났다(Table 3).

4. 추가 접종률에 영향을 미치는 요인

DTaP 추가(4차) 접종률에 영향을 미치는 요인으로 통계적으로 유의성이 있는 변수는 아버지 연령, 어머니 연령으로 나타났다. 아버지 연령은 29세 이하에 비해 45세 이상에서 0.20배 낮은 것으로 나타났고, 어머니 연령은 29세 이하에 비해 35~39세 1.98배, 40~44세에서 2.52배 높은 것으로 나타났다.

Hib 추가(4차) 접종률에 영향을 미치는 요인으로 통계적으로 유의성이 있는 변수는 어머니 연령, 아버지 교육수준, 아버지 일자리유무, 어머니 일자리유무, 아동성별, 거주지역, 총 자녀수, 출생순서로 나타났다. 어머니 연령은 29세 이하에 비해 30~34세 1.46배, 35~39세 1.81배, 40~44세 2.23배, 45세 이상에서 2.73배 높았으며 아버지 교육수준은 고졸 이하보다 대졸 이상이 1.40배 높은 것으로 나타났다. 아버지 일자리는 없음에 비해서 있음이 2.45배 높았으며 어머니 일자리는 없음에 비해서 있음이 0.76배 낮았다. 아동의 성별은 여자보다 남자가 0.84배 낮았으며 거주지역은 군에 비해서 대도시가 1.28배 높았다. 총 자녀수는 1명에 비해서 2명 0.31배, 3명 0.25배, 4명 0.15배, 5명 이상 0.13배 낮았으며 출생순서는 독자녀에 비해서 다자녀 중 첫째가 4.30배 높았으며 출생순서가 늦을수록 접종률이 낮아지는 것으로 나타났다.

PCV추가(4차) 접종률에 영향을 미치는 요인으로 통

Table 1. Relation between Predisposing Factors and Booster Vaccination (n=6,936)

unit: n (%)

Variables*	DTaP 4 th dose			Hib 4 th dose			PCV 4 th dose		
	Yes	No	p-value	Yes	No	p-value	Yes	No	p-value
Parent age(year)									
Father			<0.001			<0.001			<0.001
≤29	109 (96.5)	4 (3.5)		84 (74.3)	29 (25.7)		70 (61.9)	43 (38.1)	
30~34	1,155 (98.0)	23 (2.0)		1,010 (85.7)	168 (14.3)		930 (78.9)	248 (21.1)	
35~39	2,696 (96.7)	91 (3.3)		2,391 (85.8)	396 (14.2)		2,107 (75.6)	680 (24.4)	
40~44	1,772 (96.9)	56 (3.1)		1,462 (80.0)	366 (20.0)		1,217 (66.6)	611 (33.4)	
≥45	513 (92.1)	44 (7.9)		372 (66.8)	185 (33.2)		306 (54.9)	251 (45.1)	
Mother			0.001			<0.001			<0.001
≤29	391 (94.7)	22 (5.3)		309 (74.8)	104 (25.2)		273 (66.1)	140 (33.9)	
30~34	2,241 (97.1)	67 (2.9)		1,950 (84.5)	358 (15.5)		1,747 (75.7)	561 (24.3)	
35~39	2,750 (97.1)	83 (2.9)		2,377 (83.9)	456 (16.1)		2,065 (72.9)	768 (27.1)	
40~44	935 (96.4)	35 (3.6)		765 (78.9)	205 (21.1)		632 (65.2)	338 (34.8)	
≥45	153 (92.2)	13 (7.8)		122 (73.5)	44 (26.5)		103 (62.0)	63 (38.0)	
Parent education level									
Father			<0.001			<0.001			<0.001
Below high school	1,625 (95.4)	79 (4.6)		1,291 (75.8)	413 (24.2)		1,063 (62.4)	641 (37.6)	
Above college	4,511 (97.1)	133 (2.9)		3,951 (85.1)	693 (14.9)		3,490 (75.2)	1,154 (24.8)	
Mother			0.006			<0.001			<0.001
Below high school	1,901 (95.8)	83 (4.2)		1,530 (77.1)	454 (22.9)		1,277 (64.4)	707 (35.6)	
Above college	4,426 (97.1)	131 (2.9)		3,880 (85.1)	677 (14.9)		3,438 (75.4)	1,119 (24.6)	
Parent employment status									
Father			0.111			<0.001			<0.001
Yes	6,230 (96.6)	220 (3.4)		5,333 (82.7)	1,117 (17.3)		4,642 (72.0)	1,808 (28.0)	
No	87 (93.5)	6 (6.5)		56 (60.2)	37 (39.8)		50 (53.8)	43 (46.2)	
Mother			0.185			<0.001			0.010
Yes	2,264 (96.3)	88 (3.7)		1,889 (80.3)	463 (19.7)		1,650 (70.2)	702 (29.8)	
No	4,237 (96.9)	137 (3.1)		3,667 (83.8)	707 (16.2)		3,197 (73.1)	1,177 (26.9)	
Child's gender			0.621			0.004			0.623
Male	3,534 (96.5)	130 (3.5)		2,974 (81.2)	690 (18.8)		2,621 (71.5)	1,043 (28.5)	
Female	3,163 (96.7)	109 (3.3)		2,743 (83.8)	529 (16.2)		2,358 (72.1)	914 (27.9)	
Residence area			0.082			<0.001			<0.001
Metropolitan	2,815 (97.1)	85 (2.9)		2,444 (84.3)	456 (15.7)		2,178 (75.1)	722 (24.9)	
City	3,266 (96.1)	134 (3.9)		2,790 (82.1)	610 (17.9)		2,398 (70.5)	1,002 (29.5)	
County	616 (96.9)	20 (3.1)		483 (75.9)	153 (24.1)		403 (63.4)	233 (36.6)	
No. of children in household			0.039			<0.001			<0.001
1	1,337 (96.9)	43 (3.1)		1,182 (85.7)	198 (14.3)		1,119 (81.1)	261 (18.9)	
2	4,010 (96.6)	140 (3.4)		3,531 (85.1)	619 (14.9)		3,100 (74.7)	1,050 (25.3)	
3	1,196 (96.5)	43 (3.5)		917 (74.0)	322 (26.0)		702 (56.7)	537 (43.3)	
4	123 (92.5)	10 (7.5)		72 (54.1)	61 (45.9)		50 (37.6)	83 (62.4)	
≥5	31 (91.2)	3 (8.8)		15 (44.1)	19 (55.9)		8 (23.5)	26 (76.5)	
Order of children			<0.001			<0.001			<0.001
Single	1,337 (96.9)	43 (3.1)		1,182 (85.7)	198 (14.3)		1,119 (81.1)	261 (18.9)	
1 st	2,048 (97.9)	44 (2.1)		1,870 (89.4)	222 (10.6)		1,728 (82.6)	364 (17.4)	
2 nd	2,549 (95.6)	116 (4.4)		2,146 (80.5)	519 (19.5)		1,788 (67.1)	877 (32.9)	
3 rd	667 (96.2)	26 (3.8)		471 (68.0)	222 (32.0)		314 (45.3)	379 (54.7)	
≥4 th	96 (90.6)	10 (9.4)		48 (45.3)	58 (54.7)		30 (28.3)	76 (71.7)	
Total	6,697 (96.6)	239 (3.4)		5,717 (82.4)	1,219 (17.6)		4,979 (71.8)	1,957 (28.2)	

*Exclude no response.

Abbreviations: DTaP, diphtheria and tetanus toxoids and acellular pertussis vaccine; Hib, haemophilus influenzae type b vaccine; PCV, pneumococcal conjugate vaccine.

계적으로 유의성이 있는 변수는 아버지 연령, 어머니 연령, 아버지 교육수준, 어머니 교육수준, 아버지 일자리 유무, 어머니 일자리유무, 거주지역, 총 자녀수, 출생순위, 의료보장으로 나타났다. 아버지 연령은 29세 이하

에 비해 30~34세 2.18배, 35~39세 1.83배 높은 것으로 나타났으며 어머니 연령은 29세 이하에 비해 35~39세 1.54배, 40~44세 1.67배, 45세 이상 2.32배 높은 것으로 나타났다. 아버지 교육수준은 고졸 이하보다

Table 2. Relation between Enabling Factors and Booster Vaccination (n=6,936)

unit: n (%)

Variables	DTaP 4 th dose			Hib 4 th dose			PCV 4 th dose		
	Yes	No	p-value	Yes	No	p-value	Yes	No	p-value
Medical security			0.031			0.021			<0.001
Health insurance	6,393 (96.7)	221 (3.3)		5,467 (82.7)	1,147 (17.3)		4,777 (72.2)	1,837 (27.8)	
Medicare	304 (94.4)	18 (5.6)		250 (77.6)	72 (22.4)		202 (62.7)	120 (37.3)	
Type of vaccination provider			<0.001			–			–
Public	3,546 (100.0)	0 (0.0)		–	–		–	–	
Private	1,791 (100.0)	0 (0.0)		–	–		–	–	
Mixed	1,360 (85.1)	239 (14.9)		–	–		–	–	
Total	6,697 (96.6)	239 (3.4)		5,717 (82.4)	1,219 (17.6)		4,979 (71.8)	1,957 (28.2)	

Abbreviations: DTaP, diphtheria and tetanus toxoids and acellular pertussis vaccine; Hib, haemophilus influenzae type b vaccine; PCV, pneumococcal conjugate vaccine.

References : Hib and PCV are not vaccinated in the public health center.

Table 3. Reasons of No Booster Vaccination

unit: n (%)

Variables	DTaP 4 th dose	Hib 4 th dose	PCV 4 th dose
Forgetting vaccination date	98 (41.0)	256 (21.0)	244 (12.5)
Illness	29 (12.1)	80 (6.6)	106 (5.4)
Vaccination cost	–	343 (28.1)	790 (40.4)
Insufficient information	2 (0.8)	142 (11.6)	270 (13.8)
Providers opinion	3 (1.3)	116 (9.5)	151 (7.7)
Not due time	33 (13.8)	38 (3.1)	51 (2.6)
Insufficient time	18 (7.5)	34 (2.8)	31 (1.6)
Adverse reaction	8 (3.3)	35 (2.9)	60 (3.1)
Religious belief	8 (3.3)	30 (2.5)	67 (3.4)
No record	3 (1.3)	17 (1.4)	14 (0.7)
Long stay in other country	1 (0.4)	5 (0.4)	4 (0.2)
Not provide free	–	36 (3.0)	61 (3.1)
Others	36 (15.1)	87 (7.1)	108 (5.5)
Total	239 (100.0)	1,219 (100.0)	1,957 (100.0)

Abbreviations: DTaP, diphtheria and tetanus toxoids and acellular pertussis vaccine; Hib, haemophilus influenzae type b vaccine; PCV, pneumococcal conjugate vaccine.

대졸 이상이 1.42배 높았으며 어머니 교육수준은 고졸 이하보다 대졸 이상이 1.19배 높게 나타났다. 아버지 일자리는 없음에 비해서 있음이 1.79배 높았으며 어머니 일자리는 없음에 비해서 있음이 0.82배 낮았다. 거주지역은 군에 비해서 대도시가 1.35배 높았다. 총 자녀수는 1명에 비해서 2명 0.14배, 3명 0.12배, 4명 0.10배, 5명 이상 0.08배 낮았으며, 출생순서는 독자녀에 비해서 다자녀 중 첫째 7.19배, 둘째 3.04배로 출생순서가 늦을수록 접종률이 낮아지는 것으로 나타났다

다. 의료보장은 의료급여에 비해 건강보험이 1.38배 높은 것으로 나타났다(Table 4).

고 찰

우리나라는 양적으로 높은 예방접종률을 유지하고 있지만 기초 접종에 비해 추가 접종률이, 차수가 높아질수록 접종률의 감소폭이 급격히 커지는 양상을 보이며 국가필수예방접종보다 국가의 비용지원이 없는 기

Table 4. Factors associated with Booster Vaccination

Variables	unit: odds ratio		
	DTaP 4 th dose	Hib 4 th dose	PCV 4 th dose
Parent age (year)			
Father (ref: ≤29)			
30~34	0.93	1.55	2.18**
35~39	0.48	1.54	1.83*
40~44	0.47	1.20	1.47
≥45	0.20*	0.68	1.04
Mother (ref: ≤29)			
30~34	1.87	1.46*	1.25
35~39	1.98*	1.81***	1.54**
40~44	2.52*	2.23***	1.67**
≥45	1.11	2.73***	2.32**
Parent education level			
Father (ref: below high school)			
Above college	1.35	1.40***	1.42***
Mother (ref: below high school)			
Above college	1.14	1.12	1.19*
Parent employment status			
Father (ref: no)			
Yes	1.90	2.45***	1.79*
Mother (ref: no)			
Yes	0.91	0.76***	0.82**
Child's gender (ref: female)			
Male	0.88	0.84*	1.02
Residence area (ref: county)			
City	0.79	1.24	1.15
Metropolitan	1.16	1.28*	1.35**
No. of children in household (ref: 1)			
2	0.79	0.31**	0.14***
3	0.66	0.25***	0.12***
4	0.48	0.15***	0.10***
≥5	1.80	0.13***	0.08***
Order of children (ref: single)			
1 st	1.83	4.30***	7.19***
2 nd	1.04	2.06	3.04**
3 rd	1.69	1.37	1.52
Medical security (ref: medicare)			
Health insurance	1.50	1.01	1.38*
Type of vaccination provider (ref: public)			
Private	0.89	—	—
Mixed	0.00	—	—

Footnote: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

Dependent variable: no vaccination (0, ref), vaccination (1).

Abbreviations: DTaP, diphtheria and tetanus toxoids and acellular pertussis vaccine; Hib, haemophilus influenzae type b vaccine; PCV, pneumococcal conjugate vaccine.

References : Hib and PCV are not vaccinated in the public health center.

타예방접종에서 더욱 낮았다. 이에 본 연구는 만 1세 이후에 접종하는 DTaP, Hib, PCV 추가(4차) 접종률에 영향을 미치는 요인을 파악하여 감염병의 퇴치를 위해 완전 접종률의 향상을 위한 국가정책 마련에 기초 자료를 제공하고자 하였으며 주요 결과를 중심으로 논의하고자 한다.

소인 요인 중 추가(4차) 접종률에 영향을 미치는 요인은 첫째, 부모의 연령이었다. DTaP, Hib, PCV 모두 아버지 연령이 낮을수록, 어머니 연령이 높을수록 접종률이 높게 나타났다. 이는 아버지 연령이 낮을수록 완전 접종률이 높다고(Lee et al., 2011; Lee et al., 2012b; Lee & Jeon, 2013; Lee et al., 2014) 보고한 결과와 동일하였고, 어머니 연령은 선행 연구에서 어머니 연령이 낮을수록(Cutts et al., 1991; Lee & Jeon, 2013; Lee et al., 2014) 또는 어머니 연령이 높을수록 예방접종률과 완전 접종률이 높게(Bobo et al., 1993; Smith et al., 2004; Salmon et al., 2009) 나타나서 일관되지 않았다. 둘째, 부모의 교육수준은 DTaP, Hib, PCV 모두 아버지 및 어머니 교육수준이 높을수록(고졸 이하보다 대졸 이상)이 접종률이 높게 나타났다. 이는 아버지 교육수준이 높을수록(Yim et al., 2006; Kim, 2008; Lee et al., 2011; Lee et al., 2012b; Lee & Jeon, 2013; Lee et al., 2014), 어머니 교육수준이 높을수록 예방접종률과 완전 접종률이 높다고(Cutts et al., 1991; Luman et al., 2003; Smith et al., 2004; Yim et al., 2006; Kim et al., 2007; Theeten et al., 2007; Kim, 2008; Vandermeulen et al., 2008; Lee et al., 2011; Lee et al., 2012b; Lee & Jeon, 2013; Lee et al., 2014) 보고한 결과와 동일한 경향이었다. 셋째, 부모의 일자리 유무에 있어서 아버지는 있는 경우에서 어머니는 없는 경우에서 Hib, PCV 추가(4차) 접종률이 높게 나타났다. 이는 아버지의 일자리가 있는 경우 예방접종률과 완전 접종률이 높았고(Dini et al., 2000; Vandermeulen et al., 2008; Lee et al., 2011; Lee et al., 2012b; Lee & Jeon, 2013; Lee et al., 2014), 어머니의 일자리는 정규직보다는 파트타임인 경우(Vandermeulen et al.,

2008) 예방접종률이 높았고, 일자리가 없는 경우에서 완전 접종률이 높다고(Fatiregun & Okoro, 2012) 보고한 결과와 동일하였다. 넷째, 거주지역은 군에 비해 중소도시, 대도시 거주자의 Hib, PCV 추가(4차) 접종률이 높게 나타났다. 선행연구에서는 일관된 경향을 보이지 않았는데 시지역에 비해서 군지역 거주자가 높았고(Williams et al., 1995; Dini et al., 2000; Kahane et al., 2000), 군지역 거주자의 예방접종률, 완전 접종률이 높게 나타난 경우도 있었다(Cui & Gofin, 2007; Lee et al., 2012b; Centers for Disease Control and Prevention, 2014b). 다섯째, 총 자녀수가 적을수록, 출생순서가 빠를수록 DTaP, Hib, PCV 모두 추가(4차) 접종률이 높게 나타났다. 이는 총 자녀수가 적을수록(Smith et al., 2004; Smith et al., 2005; Lee et al., 2011; Lee et al., 2012b; Lee & Jeon, 2013; Lee et al., 2014) 접종률이 높다는 선행 결과와 일치하였으나 출생순서는 일관된 경향을 보이지 않아 출생순서가 빠를수록(Smith et al., 2004; Smith et al., 2005; Kim, 2008; Lee et al., 2011; Lee et al., 2012a; Lee et al., 2012b; Lee & Jeon, 2013; Lee et al., 2014) 또는 출생순서가 늦을수록 예방접종률과 완전 접종률이 높다고 하였다(Yim et al., 2006).

가능 요인 중 추가(4차) 접종률에 영향을 미치는 요인은 첫째, 의료급여에 비해 건강보험 가입자가 DTaP, Hib, PCV 모두 추가(4차) 접종률이 높게 나타났으며 건강보험 가입자의 예방접종률과 완전 접종률이 높게 나타난 선행 연구결과와 동일한 경향이었다(Smith et al., 2005; Allred et al., 2007; Theeten et al., 2007; Lee et al., 2011; Lee & Jeon, 2013; Lee et al., 2014). 또한 빈곤 수준이 낮을수록(Centers for Disease Control and Prevention, 2014b), 소득 수준이 높을수록(Kim, 2008) 예방접종률과 완전 접종률이 높게 나타났다. 둘째, 접종기관 종류는 의료기관 또는 보건기관 한 곳에서만 접종한 아동의 DTaP 추가(4차) 접종률이 높게 나타났다. 선행 연구에서는 보건소와 의료기관 혼합하여 접종한 경우에서 DTaP 완전 접종률이 높았고, Hib와 PCV는 의료기관에서 접종

한 경우 완전 접종률이 높았다(Centers for Disease Control and Prevention, 2014b).

또한 추가(4차) 접종을 받지 않은 이유를 살펴본 결과, 국가필수예방접종인 DTaP는 1순위가 접종일을 잊어버려서, 2순위 접종 시작이 늦어 아직 접종시기가 안되어서, 3순위 질병을 앓고 있어서로 나타났으나 기타 예방접종인 Hib와 PCV는 1순위가 접종비용이 비싸서, 2순위 접종일을 잊어버려서, 3순위 접종 필요성을 몰라서로 나타났다. 결국 만1세 이후에 부모의 관심이 다소 떨어지면서 추가 접종을 시기를 놓치는 경우가 많은 것으로 짐작할 수 있다. 선행연구에서는 예방접종 장애 요인으로 질병을 앓고 있어서와 정보부족으로 인한 접종 필요성을 몰라서로 보고하였다(Ciofi degli Atti et al., 2004).

따라서 만 1세 이후의 추가 접종률을 높이기 위해서는 접종일을 알려주는 기억/회상(reminder/recall) 서비스 제공과 예방접종에 대한 지식과 정보를 제공하기 위한 교육 및 홍보 전략이 매우 필요함을 알 수 있다. 뿐만 아니라 기타예방접종 비용에 대한 국가지원을 통하여 경제적 부담을 낮추려는 정책적 시도가 요구된다. 또한 만 1세 이후에 접종하는 백신의 권장 접종시기를 가급적 동일하게 하여 부모들의 혼란을 최소화할 필요가 있다. MMR 1차, 수두 1회, Hib 4차, PCV 4차는 모두 12~15개월이지만 DTaP 4차만 15~18개월에 접종할 것을 국가에서 권장하고 있다. 미국의 경우 예방접종률을 주기적으로 모니터링하면서 DTaP 4차의 적기 접종률을 높이기 위한 전략으로 DTaP 3차 접종 후 6개월이 지나면 접종하는 방안을 권고하고 있다(Centers for Disease Control and Prevention, 2014b; Oh, 2015).

본 연구는 연구의 설계와 수행에 있어 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, 조사대상 자료원이 예방접종수첩이므로 만 1세 이후에 접종 시 예방접종수첩을 지참하지 않아 기록되지 않은 경우 미접종으로 간주되는 한계가 있다. 둘째, 조사모집단이 예방접종등록관리 정보 시스템에 등록된 아동들을 대상으로 하였기 때문에 전산에 등록되지 않은 아동에 대해서는 파악할 수 없다는

점을 한계로 들 수 있다. 셋째, 표준예방접종 일정표에 따르면 기초 접종과 추가 접종이 거의 완료되는 시점이 만 6세이다(만 12세에 Td와 일본뇌염(사백신) 접종). 따라서 추가 접종률에 영향을 미치는 요인을 보다 정확히 파악하기 위해서는 만 7세 아동을 대상으로 조사가 이루어지는 것이 타당할 것으로 사료된다. 하지만 본 연구는 기존의 연구가 최소한 추가 접종률에 영향을 미치는 요인을 파악하였다는 점에서 의의가 있다.

요 약

본 연구는 DTaP, Hib, PCV 추가(4차) 접종률에 영향을 미치는 요인을 파악하여 향후 감염병 예방과 관리를 위해서 완전 접종률을 향상시키기 위한 국가 정책을 마련하는데 기본 토대를 구축하고자 시도되었다. 분석 자료는 질병관리본부가 시행하는 전국 예방접종률 조사 자료 중 2014년 원시자료를 이용하였으며 만 3세(2010년 출생자) 아동 6,936명이 최종 분석대상이었으며, 조사방법은 전화조사, 자료원은 예방접종수첩이었다. 본 연구에서 사용된 모형은 Andersen (1995)의 의료이용모형이었으며 소인 요인은 부모 연령, 부모 교육수준, 부모 일자리유무, 아동 성별, 거주지역, 총 자녀수, 출생순서로 하였고, 가능 요인은 의료보장과 접종기관 종류로 하였다. 연구대상 예방접종은 만 1세 이후에 추가(4차) 접종을 실시하는 백신인 DTaP, Hib, PCV를 대상으로 한정하였다. 따라서 DTaP, Hib, PCV 추가(4차) 접종률에 영향을 미치는 요인으로서는 소인 요인 중 아버지 연령이 낮을수록, 어머니 연령이 높을수록, 아버지 및 어머니 교육수준이 높을수록(고졸 이하보다 대졸 이상), 거주지역은 군에 비해 중소도시, 대도시 거주자가, 총 자녀수가 적을수록, 출생순서가 빠를수록 DTaP, Hib, PCV 추가(4차) 접종률이 높게 나타났다. 부모의 일자리는 아버지는 있는 경우에서 어머니는 없는 경우에서 Hib, PCV 추가(4차) 접종률이 높게 나타났다. 또한 가능 요인 중 의료급여에 비해 건강보험 가입자가 DTaP, Hib, PCV 추가(4차) 접종률이 높게 나타났고, 의료기관 또는 보건기관 한 곳에서만 접종한 아

동이 DTaP 추가(4차) 접종률이 높게 나타났다. 결론적으로 추가 접종률을 높이기 위해서는 기억/회상 서비스의 제공, 경제적 부담을 낮추려는 국가의 노력, 지속적인 교육과 홍보, 백신의 권장 접종시기를 가급적 동일하게 하여 혼란을 최소화하는 정책이 중요하다.

참고문헌

- Allred NJ, Wooten KG, Kong Y. The association of health insurance and continuous primary care in the medical home on vaccination coverage for 19- to 35-month-old children. *Pediatrics* 2007;119:S4-11
- Anderson RM. Revisiting the behavioral model and access to medical care: does it matter?. *J Health Soc Behav* 1995;36:1-10
- Anderson RM, May RM. Immunization and herd immunity. *Lancet* 1990;335:641-645
- Bobo JK, Gale JL, Thapa PB, Wassilak SG. Risk factors for delayed immunization in a random sample of 1163 children from Oregon and Washington. *Pediatrics* 1993;91:308-314
- Brownson RC, Baker EA, Leet TL, Gillespie KN. Evidence-based public health. Oxford University Press, 2003;146-147
- Centers for Disease Control and Prevention. National, state and selected local area vaccination coverage among children aged 19-35 months-United States, 2013. *MMWR* 2014a;63:741-748
- Centers for Disease Control and Prevention. National Immunization Survey(NIS)-children (19-35 months). [cited 2014b Aug 28]:[3 screen]. Available from: URL:http://www.cdc.gov/vaccines/imz-managers/coverage/nis/child/2013-released-child-teen.html
- Centers for Disease Control and Prevention. Pertussis-United States, 1997-2000. *MMWR* 2002a; 51:73-76
- Centers for Disease Control and Prevention. Progress toward elimination of Hemophilus influenzae type b invasive disease among infants and children-United States, 1998-2000. *MMWR* 2002b;51: 234-237
- Ciofi degli Atti ML, Rota MC, Bella A, Salmaso S, ICONA Study Group. Do changes in policy affect vaccine coverage levels? Results of a national study to evaluate childhood vaccination coverage and reasons for missed vaccination in Italy. *Vaccine* 2004;22:4351-4357
- Cui F, Gofin R. Immunization coverage and its determinants in children aged 12-23 months in Gansu, China. *Vaccine* 2007;25:664-671
- Cutts FT, Diallo S, Zell ER, Rhodes P. Determinants of vaccination in an urban population in Conakry, Guinea. *Int J Epidemiol* 1991;20:1099-1106
- Dini EF, Linkins RW, Sigafos J. The impact of computer-generated messages on childhood immunization coverage. *Am J Prev Med* 2000;19(1):68-70
- Fatiregun AA, Okoro AO. Maternal determinants of complete child immunization among children aged 12-23 months in a southern district of Nigeria. *Vaccine* 2012;30:730-736
- Health & Social Care Information Centre. NHS immunisation statistics England 2013-14. 2014.9
- 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; 27:5054-5060
- Kahane SM, Watt JP, Newell K. Immunization levels and risk factors for low immunization coverage among private practices. *Pediatrics* 2000;105: 73-80
- Kim SR. A study on the pneumococcal vaccination in children and parent's perception. *Nurs Science* 2008;20:57-68
- Kim SS, Frimpong JA, Rivers PA, Kronenfeld JJ. Effects of maternal and provider characteristics on up-to-date immunization status of children aged 19 to 35months. *Am J Public Health* 2007; 97:259-266
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korean National Immunization Survey. [cited 2014 Jul 10]:[2 screen]. Available from:URL:http://www.cdc.go.kr/CDC/contents/CdcKrContentView.jsp?cid=27222 &menuIds=HOME001-MNU1130-MNU1765-MNU1819
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiology and management of infectious diseases targeted for immunization. Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2011;1-574

- 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 JK, Choi WS. Immunization policy in Korea. In: *Infect Chemother* 2008;40:14-23
- Lee MS, Kim EY, Kim KY, Lee JY, Jang MY, Hong JY. Up-to-date or complete immunization coverage and their related factors. *J Agric Med Community Health* 2012a;37:233-245
- Lee SG, Jeon SY. 2013 Korean national immunization survey. Chungnam National University, Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2013; 1-423
- Lee SG, Jeon SY, Ki MR, Kim CH. Korea national immunization survey. Chungnam National University, Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2011;1-269
- Lee SG, Jeon SY, Kim CS, Jeong HK. Evaluation of registered data in national immunization registry information system. Chungnam National University, Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2014;1-485
- Lee SG, Jeon SY, Kim KY. 2012 Korea national immunization survey. Chungnam National University, Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2012b;1-469
- Lee SG, Jeon SY, Ki MR, Kim CH, Park EY, Bae GR, et al. Vaccination coverage rate 3 year olds (cohort born in 2007) using Korea National Immunization Survey method. *J Korean Soc Matern Child Health* 2013;17:62-78
- Luman ET, McCauley MM, Shefer A, Chu SY. Maternal characteristics associated with vaccination of young children. *Pediatrics* 2003;111:1215-1218
- Luman ET, McCauley MM, Stokley S, Chu SY, Pickering LK. Timeliness of childhood immunizations. *Pediatrics* 2002;110:935-939
- Ministry of Health. National and DHB immunisation data. [cited 2015 Feb 13]:[6 screen]. Available from:URL:http://www.health.govt.nz/our-work/preventative-health-wellness/immunisation/immunisation-coverage/national-and-dhb-immunisation-data
- National Centre for Immunisation Research and Surveillance of Vaccine Preventable Diseases (NCIRS). Childhood Immunisation Coverage estimates. [cited 2015 Mar 12]:[3 screen]. Available from: URL:http://ncirs.edu.au/immunisation/coverage/estimates/index.php
- Oh HK. Factors associated with vaccination of the 4th dose of DTaP in children aged 3 years. Seoul National University, 2015;39
- 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, Ma SH, et al. Estimation of nationwide vaccination coverage and comparison of interview and telephone survey methodology for estimating vaccination status. *J Korean Med Sci* 2011;26:711-719
- Public Health Agency of Canada. Vaccine coverage in Canadian children: results from the 2011 childhood National Immunization Coverage Survey. [cited 2015 Jan 30]:[12 screen]. Available from: URL:http://www.phac-aspc.gc.ca/im/nics-enva/vccc-cvec-eng.php
- Rhim JW, Kim CH, Lee WB, Kang JH. A survey of parental knowledge of vaccination. *Korean J Pediatr* 2006;49:251-257
- Salmon DA, Smith PJ, Pan WK. Disparities in pre-school immunization coverage associated with maternal age. *Human vaccines* 2009;5:557-561
- Shin EC, Lee MS, Kweon SS, Ki MR, Kim KY, Na BJ, 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
- Smith PJ, Chu SY, Barker LE. Children who have received no vaccines: who are they and where do they live? *Pediatrics* 2004;114:187-195
- Smith PJ, Santoli JM, Chu SY, Ochoa DQ, Rodewald LE. The association between having a medical home and vaccination coverage among children eligible for the vaccines for children program. *Pediatrics* 2005;116:130-139
- Sohn YM. Thimerosal in vaccine and risk communication. *J Korean Med Assoc* 2005;48:82-87
- Stein-Zamir C, Zentner G, Tallen-Gozani E, Grotto I. The Israel national immunization registry. *Isr Med Assoc J* 2010;12:296-300
- Theeten H, Hens N, Vandermeulen C, Depoorter AM, Roelants M, Aerts M, et al. Infant vaccination coverage in 2005 and predictive factors for complete or valid vaccination in Flanders, Belgium: an

- EPI-survey. Vaccine 2007;25:4940–4948
- Vandermeulen C, Roelants M, Theeten H. Vaccination coverage in 14-year-old adolescents: documentation, timeliness, and sociodemographic determinants. Pediatrics 2008;121:428–434
- Williams IT, Milton JD, Farrell JB. Interaction of socioeconomic status and provider practices as predictors of immunization coverage in Virginia children. Pediatrics 1995;96:439–446
- World Development Report. World Development Report 1993: investing in health. Oxford University Press, 1993;8
- Yim ES, Lee KJ, Cheon EY, Lim MR. Factors influencing children's immunization. J Korean Acad Community Health Nurs 2006;17:283–294
- Zaza S, Briss PA, Hariss KW. Preventive service, what works to promote health. Oxford University Press, 2005;3–79