

영유아의 예방접종 및 그 관련요인

이무식¹⁾, 김은영²⁾, 김건엽³⁾, 이진용¹⁾, 장민영¹⁾, 홍지영¹⁾
건양대학교 의과대학 예방의학교실¹⁾, 한국보건산업진흥원²⁾,
경북대학교 의학전문대학원 예방의학교실³⁾

Up-to-date or Complete Immunization Coverage and Their Related Factors

Moo-Sik Lee¹⁾, Eun-Young Kim²⁾, Keon-Yeop Kim³⁾, Jin-Yong Lee¹⁾, Min-Young Jang¹⁾, Jee-Young Hong¹⁾
Department of Preventive Medicine and Public Health, College of Medicine, Konyang University¹⁾
Korea Health Industry Development Institute²⁾
Department of Preventive Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University³⁾

= Abstract =

Objectives: Understanding the predictor of immunization status in childhood is critical issue to improve National Immunization Program (NIP). The aims of this study were to verify the status of up-to-date or complete immunization coverage and to investigate its related factors.

Methods: As of 2005, according to local residence registry data, there were 2,188 children who aged 12 to 35 months in Nonsan city, Korea. We conducted household survey for aged 12 to 35 months children, using questionnaires to obtain data on the status of immunization such as BCG, DTaP (diphtheria, tetanus, and pertussis), Polio, and MMR (mump, measles, rubella). Finally 1,472 participated in the survey. The operating definitions used in this study were following; "Complete immunization rate" refers to the rate of children who received all immunization within recommended age intervals fully "on-time"; "The 4:3:1 series" means status of receiving the fourth diphtheria-tetanus-pertussis (4 DTP), the third Polio (3 Polio), and the first measles-mumps-rubella (1 MMR) doses. Multivariate logistic regression analyses were used to determine factors affecting complete vaccination coverage of children.

Results: Immunization rates of vaccine based on the vaccination card were from 92.7% to 96.4% except 4th DTaP (79.3%). Complete immunization rate of Korea NIP was 74.0% and that of the 4:3:1 series was 77.1%. A parent as primary caregiver (OR 0.59, 95% CI 0.39-0.87 at 19-35 months of children's age) and first-born children (OR 1.79, 95% CI 1.05-3.03 at 24-35 months of children's age) were significantly related to complete immunization coverage of Korea NIP. And a parent as primary care giver (OR 0.58, 95% CI 0.38-0.88 at 19-35 months of children's age) and first-born children (OR 1.94, 95% CI 1.21-3.14 at 19-35 months, OR 2.23, 95% CI 1.27-3.91 at 24-35 months of children's age) were significantly related to complete immunization rate of 4:3:1 series.

Conclusions: Government should take actions to increase complete immunization rate. In particular, intervention on the secondary caregiver and non-first-born children should be needed.

Key Words: Vaccination coverage, Related factors, National Immunization Program

* 접수일(2012년 9월 27일), 수정일(2012년 11월 26일), 게재확정일(2012년 12월 6일)

* 교신저자: 이무식, 대전광역시 서구 원양마을 1길 28번지 건양대학교 의과대학 예방의학교실

Tel: 042-600-6404, Fax: 042-600-6401, E-mail: mslee@konyang.ac.kr

서 론

예방접종은 감염성 질환을 예방하는 가장 효과적인 수단이며, 감염병의 발생률과 사망률을 감소시키고 비용-편익적인 면에서도 긍정적 방법이다 [1, 2]. 즉, 예방접종은 위독한 질환으로부터 한 개체를 방어할 뿐만 아니라 감염성 병원체의 전파를 막음으로써 지역사회 전체를 질병으로부터 보호하여 면역력이 없는 사람까지 포함하여 보호한다[3, 4].

예방접종률은 국가 및 지역단위에서의 어린이 건강관리 및 그 사회의 보건수준을 대변한다. 지역, 국가 및 국제수준의 예방접종 서비스의 업무성과를 모니터링하여 그 시스템의 약점을 도출하고, 감염병 박멸사업 등의 지침을 제공하고, 예방접종 체계가 미흡한 지역의 확인 및 지원하기 위하여, 그리고 새로운 백신의 도입여부를 위하여 필요한 지표이다. 또한 세계보건기구에서도 국가마다 예방접종률에 대한 자료를 요구하고 있다[5]. 높은 예방접종률은 예방접종으로 예방가능한 질환(Vaccination Preventable Diseases, VPD)를 관리하는데 필수적이다[6]. 예방접종으로 군집면역의 효과를 얻기 위해서는 80~95% 이상의 예방접종률이 유지되어야만 한다[7-9]. 미국의 경우, Healthy People 2000[10]와 Healthy People 2010[11]에서 권고되는 예방접종을 생후 2년 내 완전접종한 어린이를 최소 90%이상 유지토록 목표를 설정하고 있다. 따라서 집단면역의 효과를 얻기 위하여 일정 수준의 예방접종률 유지와 향상은 매우 중요한 정책적 과제이다.

우리나라에서는 이러한 예방접종사업을 1950년대 중반부터 시작되었는데 1962년부터 BCG를, 1985년부터는 풍진 및 B형 간염을 포함한 기본 영유아 예방접종이 보건소 등 공공보건기관에서 무료로 실시하여 공공부문 영유아 보건사업의 핵심사업으로 정착시켜 왔다. 1998년에 질병관리본부에서 소아표준예방접종기준을 확정하여 영유아를 대상으로 한 표준 예방접종권고안이 정립되었다. 2000년 6월부터 보건소 중심의 예방접종기록전산등록사업이 시작되었으며, 이 사업을 근거로 2003년 7월부터 '예방접종등록 월간 소식지'를 통해 전국 예방접종률을 추정하고 있다. 현재 우리나라는 2010년 개정된 감

염병예방 및 관리에 관한 법률 제24조를 근거로 결핵 등 11개 감염병 및 기타 지정 감염병에 대한 예방접종을 실시하고 있다.

우리나라의 영유아 예방접종률은 연구결과마다 다소 차이는 있으나, 국가필수예방접종 항목의 경우 90% 이상으로 보고되고 있다[12-14]. 그러나, 이는 부모들의 부정확한 기억과 의도적 답변 등에 의한 과대 평가의 가능성이 있는 것으로 최근 정부 행정보고 자료와 전문가들의 견해를 종합하면 대략 80%를 조금 넘는 수준이 일반적인 견해이다[15]. 2006년 질병관리본부는 예방접종기록전산등록사업에 근거하여 BCG 73%, B형간염 65%, DTaP 72%, 폴리오 74%, MMR 72% 등 비교적 낮은 예방접종률을 보고하였다[16]. 미국의 경우도 저소득층 등의 취약계층의 어린이들에서 최적의 접종률에 도달하지 못하고 있으며[17], 국내외를 막론하고 어린이 건강의 중요한 척도가 되는 예방접종의 관련요인에 대한 연구는 드문 형편이다.

따라서 이 연구는 도시 및 농촌의 특성이 혼재된 일개 도농복합시 지역을 대상으로 한 지역단위 예방접종률 시범조사를 통해 획득한 자료를 활용하여 우리나라 국가필수예방접종 종류별 예방접종률, 완전접종률 및 4:3:1(4DTaP, 3Polio, 1MMR) 시리즈 접종률, 연령에 따른 초기접종률을 산출하고, 초기접종 및 완전접종 수준의 관련요인을 도출, 분석하고자 하였다. 이를 통하여 초기접종 및 완전접종의 영향요인을 확인하고, 접종률 향상을 위한 중재 근거를 얻고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

대상지역은 도시와 농촌의 특성을 함께 가지고 있고, 비교적 인구가동이 적은 도농복합지역인 충청남도 논산시를 연구대상 지역으로 선정하였다. 2004년 12월 현재 이 시의 전체인구는 약 136,503명이었다. 지역단위 예방접종률 조사는 2005년 1월 31일 현재 주민등록상 충청남도 논산시에 거주하는 영유아 중 생후 12개월에서 35개월 영유아(출생일이 2002년 2월 1일에서 2004년 1월 31일) 2,188명

전체를 대상으로 하였다. 이는 예방접종표를 기준으로 할 때 비교적 필수적인 1차 예방접종이 종결되고, 보호자들의 접종력에 대한 기억력이나 모자보건 수첩의 보관이 양호할 것으로 판단되는 시기이기 때문이다.

2. 조사방법

조사 설문문항은 기존 국내 및 외국에서 시행된 예방접종률 조사 설문지를 참고하여 연구자회의를 거쳐 지역조사 설문지와 의료기관 설문지를 개발하였다. 지역조사 설문지에 포함된 내용은 영유아 특성(성, 실제 생년월일, 거주지역, 출생순서, 형제수, 주양육자), 영유아의 건강상태(입원경험 유무, 보호자의 주관적인 판단에 따른 전반적 건강상태), 영유아 모성의 특성(연령, 직장여부, 교육수준, 결혼상태), 영유아 가구의 경제적 상태, 예방접종수첩 보유 유무 및 수첩제공기관, 예방접종일정에 대한 사전통보 경험여부, 예방접종에 대한 주정보원, 예방접종일자, 확인자료원, 미접종시 이유, 접종기관, 의료기관 확인조사 동의서 등이었다. 의료기관 확인조사 설문지에 포함된 내용은 예방접종일자, 예방접종기록 관리실태, 예방접종수첩 제공유무, 예방접종 실적 신고 여부, 예방접종 사전 통보 여부 및 통보방법, 예방접종등록사업 및 초등학교 입학시 예방접종기록 제출 의무화 인지 여부 등이다.

2005년 2월부터 4월까지 본 연구 해당 연령의 영유아들이 거주하는 가구를 조사자가 직접 방문하여 부모 및 조부모 등 보호자를 대상으로 설문조사하였으며, 접종조사력에 대한 확인은 예방접종수첩 자료를 우선적으로 하고, 없을 시에는 보호자의 기억력에 의존하여 조사하였다. 또한 2005년 5월부터 7월까지 지역 가구조사에서 확인된 예방접종 시행 의료기관을 대상으로 예방접종력 확인 조사를 실시하였으며, 논산 및 대전지역 의료기관에 대해서는 조사자가 직접 방문하였고, 타지역 소재 의료기관의 경우 우편 설문조사를 시행하였다.

설문조사원들은 본 연구 및 설문지에 대한 내용을 충분히 이해하고 사전에 훈련을 받은 의과대학 및 보건관련학과 학생들이었다. 1차 방문시 보호자를 만나지 못한 경우, 재방문 및 3차 방문을 하였으며,

3차 방문시에도 만나지 못한 경우 주민대표나 이웃 집을 방문하여 거주 여부를 확인하였다. 조사를 거부하는 경우 해당 보건소에 협조를 구하였으며, 또한 조사의 응답률을 높이기 위해 논산관할지역의 보육시설을 방문하여 해당 연령 아동들을 파악하고, 조사를 실시하였다. 보호자들을 대상으로 의료기관 방문조사에 대한 설명과 함께 동의서명을 받도록 하였다. 전체 조사대상 병의원은 365개였고, 조사 가능한 병의원은 129개로 조사응답률은 35.3%였다. 또한 2005년 5월부터 7월까지 논산지역 해당 연령 아동들의 예방접종등록자료를 질병관리본부와 논산시보건소를 통해 확보하여 지역조사의 접종력을 추가적으로 재 확인, 보완하는데 활용하였다.

연구대상인 주민등록상 논산지역에 거주하는 12~35개월 영유아는 2,188명이었으나, 지역조사를 위한 가정방문후 중 확인된 실제거주자는 1,812명이었다. 이들 중 조사를 거부하였거나 장기간 외출 등으로 조사가 불가능한 경우가 268명, 무응답 등 부적절한 답변자 72명 등을 제외하여 최종 분석 대상자는 1,472명이었다. 전체 대상자 중 조사를 완료한 전체 조사율은 70.6%였고, 실거주자 중 조사를 완료한 실조사율은 85.2%였으며, 조사자와 미조사자간의 일반적 특성을 비교한 결과 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 예방접종수첩 보유율은 96.9%으로 보건소, 병의원(관련학회 제작 및 병의원 자체제작 포함), 분유회사 등에서 제작, 제공된 것들을 모두 포함하였다.

완전접종률(complete or fully immunization coverage rate)은 적기성을 고려하지 않고, 국가필수예방접종 및 4:3:1시리즈(4DTap, 3Polio, 1MMR)의 예방접종을 모두 수진하였으므로 정의하였다. 수두는 2005년 연구 당시 국가필수예방접종으로 포함되지 않았으므로 분석에서 제외되었다. 4:3:1 시리즈 완전접종은 완전접종률을 구하는 한 방법으로 DTaP(1, 2, 3, 4차), 폴리오(1, 2, 3차), MMR 모두 접종한 것으로 정의하였다. 최기접종률(up-to-date vaccination coverage rate)은 예방접종스케줄에 따라 영유아의 각 월령에 맞게 예방접종을 수진하였는지 여부로 정의하였다. 각 예방접종률은 예방접종수첩에 근거할 경우, 조사대상자중

예방접종수첩과 기억에 근거할 경우, 예방접종 수첩 소지자중 수첩기록에 근거할 경우 등으로 산출하였으며, 다변수분석에서는 예방접종수첩에 근거하여 분석하였다.

3. 분석방법

자료 분석은 카이제곱검정 등 단변량 분석을 거쳐 유의한 변수를 로지스틱 회귀분석에 투입하여 완성하였다. 예방접종 유무에 영향을 주는 요인을 살펴보고자, 12개월 이상 영유아를 대상으로 국가필수예방접종의 최기접종, 19개월 이상과 24개월 이상 영유아의 국가필수예방접종 및 4:3:1시리즈 완전접종 유무에 따른 관련요인들을 투입한 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 각 로지스틱 회귀분석 모형에는 단변량 분석에서 통계적으로 유의했던 유아 및 어머니, 가구의 인구사회학적 변수를 투입하여 분석하였다. 분석에 사용된 통계프로그램은 SPSSWIN 12.0이었다. 각 변수들의 무응답은 시스템 결측치(system missing value)로 처리하였다.

결 과

최종 분석 대상자 총 1,472명에 대한 일반적 특성으로 영유아의 성은 남아가 52.0%, 여아가 48.0%, 지역분포로는 동 지역이 54.0%, 읍면지역이 46.0%, 연령별로는 24개월 이상이 760명(51.6%)으로 가장 많았고, 19~23개월 278명(18.9%), 12~18개월(29.5%) 등이었다. 분석에서 12~35개월, 19~35개월, 24~35개월 등으로 구분은 본 연구의 조사대상이 12~35개월로 표준예방접종 일정이 19개월까지 BCG, B형간염 1, 2, 3차, DTaP 1, 2, 3, 4차, 폴리오 1, 2, 3차, MMR 1차 등이 끝나는 시기이며, 12개월의 시기구분은 출생후 1년의 시기로 MMR을 제외한 기초접종이 끝나는 시기 등으로 각 시기별로 예방접종을 포함한 양육관련 특성이 다를 것으로 판단하여 구분하여 분석하였다. 출생순서는 둘째인 경우가 42.7%, 첫째인 경우가 40.6%, 셋째이상인 경우가 16.7% 등이었다. 의료보장 유형은 건강보험가입자가 96.7%이었으며, 의료급여자는 3.3% 등이었고, 영유아 모성의 일반적 특성으로 연령이 31세 이상

이 60.6%, 직장이 없는 경우가 75.0%였으며, 교육 수준은 고졸 이하가 63.3%, 결혼상태로 배우자가 있는 경우가 91.0%로 가장 많았다(Table 1).

가구조사 결과, 예방접종수첩에 근거한 예방접종률은 DTaP 4차 79.3%, 조사대상자중 예방접종수첩과 기억에 근거할 경우 DTaP 4차 87.7%, 예방접종수첩 소지자중 수첩기록에 근거할 경우 DTaP 4차 81.2% 등을 제외하고는 최소 92.9% 이상이었다(Table 2).

19개월 이상 영유아 전체를 대상으로 예방접종수첩을 근거로 하여 접종 여부를 확인한 국가필수예방접종의 완전접종률(19개월까지 접종해야 하는 국가필수예방접종 중 BCG, B형간염(1,2,3차), DTaP(1, 2, 3, 4차), 폴리오(1, 2, 3차), MMR 모두를 접종한 경우)은 74.0%였으며, 19개월 이상 영유아 전체를 대상으로 예방접종수첩에 근거한 한 4:3:1시리즈(4DTaP, 3Polio, 1MMR)의 완전 접종률은 77.1%였다. 예방접종과 기억에 근거할 경우 85.7%, 86.7%였으며, 예방접종 수첩소지자에서 수첩기록에 근거할 경우는 76.3%, 79.0% 등이었다(Table 3).

전체대상자 중 12~15개월, 16~18개월, 19개월 이상 각 월령별로 예방접종수첩을 근거로 하여 최기접종률을 조사한 결과 12~15개월은 91.9%, 16~18개월은 83.2%, 19개월 이상은 74.0%였다. 예방접종수첩과 수첩이 없는 경우 보호자의 기억을 근거로 하여 최기접종률을 산출한 결과, 12~15개월은 97.8%, 16~18개월은 92.4%, 19개월 이상은 85.7%였고, 예방접종수첩 보유자만을 대상으로 하여 예방접종수첩에 근거한 예방접종률을 산출한 결과 12~15개월은 93.7%, 16~18개월은 86.5%, 19개월 이상은 76.6% 등이었다(Table 4).

12개월 이상 영유아에서 최기접종의 영향요인을 분석하기 위하여 종속변수는 최기접종 유무였으며, 투입된 독립변수로는 거주지역, 출생순위, 주양육자, 입원경험, 연령 등 이었다. 분석결과, 주양육자가 부모일수록(교차비 0.66, 95% 신뢰구간 0.47-0.92), 연령이 24개월 이상에 비해, 12~15개월(교차비 3.88, 95% 신뢰구간 2.32-6.47) 및 16~18개월(교차비 1.78, 95% 신뢰구간 1.11-2.83)에서 유의하게 더 높은 최기접종률을 보였다(Table 5).

Table 1. General characteristics of study subjects*

unit : no(%)

Variables	12 ~ 35 months of children's age (n ₁ =1,472)	19 ~ 35 months of children's age (n ₂ =1,038)	24 ~ 35 months of children's age (n ₃ =760)
Gender			
Male	766 (52.0)	539 (51.9)	385 (50.7)
Female	706 (48.0)	499 (48.1)	375 (49.3)
Residential district			
Urban (Dong)	794 (54.0)	546 (52.8)	402 (53.0)
Rural (Eup/Myun)	675 (46.0)	489 (47.2)	356 (47.0)
Birth order			
First	595 (40.6)	435 (41.1)	321 (42.5)
Second	626 (42.7)	436 (42.2)	314 (41.5)
Third or more	245 (16.7)	162 (15.7)	121 (16.0)
Sibling			
No	410 (28.1)	265 (25.8)	172 (22.9)
One	764 (52.4)	569 (55.4)	438 (58.2)
Two or more	283 (19.2)	194 (18.9)	143 (19.0)
Primary caregiver			
Other	247 (16.9)	168 (16.3)	119 (15.7)
Parent	1,218 (83.9)	864 (83.7)	637 (83.8)
Experience of hospitalization			
No	1,127 (76.6)	787 (75.8)	563 (74.5)
Yes	345 (23.4)	251 (24.2)	197 (25.5)
Subjective health status of child			
Bad	43 (2.9)	30 (2.9)	26 (3.4)
Medium	252 (17.2)	166 (16.0)	127 (16.7)
Good	1,175 (79.9)	841 (81.1)	606 (79.9)
Health security			
Health insurance	1,415 (96.7)	992 (95.1)	728 (96.4)
Medical aid	49 (3.3)	40 (4.9)	27 (3.6)
Mother's age			
≤ 30 yrs	577 (39.4)	373 (36.2)	263 (34.8)
≥ 31 yrs	888 (60.6)	658 (63.8)	492 (65.2)
Mother's employment			
No	1,056 (75.0)	738 (74.5)	538 (73.9)
Yes	353 (25.0)	253 (25.5)	190 (26.1)
Mother's education			
≤ High school	924 (63.3)	669 (64.8)	483 (64.0)
≥ College	537 (36.3)	363 (35.2)	272 (36.0)
Marital Status			
Other	31 (9.0)	23 (2.3)	19 (2.5)
Married	1,421 (91.0)	998 (97.7)	730 (97.5)
Economic status			
Poor	205 (14.0)	152 (14.8)	102 (13.5)
Medium to high	1,256 (86.0)	879 (85.2)	652 (86.5)

* Total number of study subjects may differ owing to missing value

Table 2. Vaccination coverage rate of individual vaccine program unit : %

Type of vaccine	Vaccination coverage rate based on vaccination card in study subjects*	Vaccination coverage rate based on vaccination card and/or mother's memory in study subjects†	Vaccination coverage rate based on vaccination card in study subject who had vaccination card‡
BCG	94.2	99.7	96.3
HepB 1st	94.8	99.5	96.6
HepB 2nd	95.3	99.7	97.3
HepB 3rd	94.0	99.0	96.2
DTaP 1st	95.9	99.7	97.6
DTaP 2nd	95.1	99.4	97.2
DTaP 3rd	93.9	98.7	96.1
DTaP 4th	79.3	87.7	81.2
Polio 1st	95.2	99.7	97.2
Polio 2nd	94.6	99.4	96.8
Polio 3rd	92.8	98.4	95.1
MMR	92.7	97.5	95.0

Abbreviations: BCG, Bacille Calmette-Guérin vaccine; HepB, Hepatitis B vaccine; DTaP, Diphtheria-Tetanus-Pertussis vaccine; MMR, Measles-Mumps-Rubella vaccine

* the rate = (number of children identified to have vaccination based on vaccination card ÷ number of study subjects) × 100

† the rate = (number of children identified to have vaccination based on vaccination card and / or caregiver's memory) ÷ number of study subjects) × 100

‡ the rate = (number of children identified to have vaccination based on vaccination card ÷ number of study subjects who had vaccination card) × 100

Table 3. Complete vaccination coverage rate at 19 ~ 35 months of children's age

Type of vaccination	Vaccination coverage rate based on vaccination card in study subjects*	Vaccination coverage rate based on vaccination card and/or caregiver's memory in study subjects†	Vaccination coverage rate based on vaccination card in study subject who had vaccination card‡
Mandatory vaccines recommended by Korea National Immunization Program§	74.0	85.7	76.3
4:3:1 series (4DTaP, 3Polio, 1MMR)	77.1	86.7	79.0

Abbreviations:DTaP, Diphtheria-Tetanus-Pertussis vaccine; MMR, Measles-Mumps-Rubella vaccine

* the rate = (number of children identified to have vaccination based on vaccination card ÷ number of study subjects) × 100

† the rate = (number of children identified to have vaccination based on vaccination card and / or caregiver's memory) ÷ number of study subjects) × 100

‡ the rate = (number of children identified to have vaccination based on vaccination card ÷ number of study subjects who had vaccination card) × 100

§ included BCG, hepatitis B(1st, 2nd, 3rd), DTaP(1st, 2nd, 3rd, 4th), Polio(1st, 2nd, 3rd), and MMR except varicella, japanese B encephalitis, and influenza vaccine

Table 4. Up-to-date vaccination coverage rate by children's age

Children's age	Vaccination coverage rate based on vaccination card in study subjects*	Vaccination coverage rate based on vaccination card and / or caregiver's memory in study subjects†	Vaccination coverage rate based on vaccination card in study subject who had vaccinations vaccination card‡
12-15 months	91.9	91.9	97.8
16-18 months	83.2	83.2	92.4
19-35 months	74.0	74.0	85.7
Total	78.3	78.3	88.7

* the rate = (number of children identified to have vaccination based on vaccination card ÷ number of study subjects) × 100

† the rate = (number of children identified to have vaccination based on vaccination card and / or caregiver's memory) ÷ number of study subjects) × 100

‡ the rate = (number of children identified to have vaccination based on vaccination card ÷ number of study subjects who had vaccination card) × 100

Table 5. Related factors of up-to-date vaccination at 12 ~ 35 months of children's age

Variables	Odds ratio*	95% CI [†]
Residential district		
Urban (Dong)	1.00	
Rural (Eup/Myun)	1.08	0.83 - 1.41
Birth order		
3rd or more	1.00	
1st	1.29	0.88 - 1.90
2nd	1.06	0.72 - 1.54
Primary caregiver		
Parent	1.00	
Other	0.66	0.47 - 0.92 [‡]
Experience of hospitalization		
Yes	1.00	
No	1.52	1.13 - 2.04
Children's age		
24-35 months	1.00	
12-15 months	3.88	2.32 - 6.47 [‡]
16-18 months	1.78	1.11 - 2.83 [‡]
19-23 months	0.80	0.58 - 1.10

* analyzed by multivariate logistic regression analysis

[†] CI, confidence interval

[‡] p < 0.05

19개월 이상 영유아에서 국가필수예방접종 또는 4:3:1시리즈 완전접종 수진의 영향요인을 분석하였다. 종속변수는 국가필수예방접종 완전접종 유무 또는 4:3:1시리즈 완전접종 유무였으며, 투입된 독립변수로는 주양육자, 주거지역, 출생순위 등이었다. 분석결과, 국가필수예방접종의 완전접종 수진

에서는 주양육자가 부모일수록 유의하게(교차비 0.59, 95% 신뢰구간 0.39-0.87), 4:3:1시리즈 완전접종에서는 주양육자가 부모일수록(교차비 0.58, 95% 신뢰구간 0.38-0.88), 출생순위가 셋째 이상에 비해 첫째아일수록(교차비 1.94, 95% 신뢰구간 1.21-3.14) 접종률이 유의하게 높았다(Table 6).

Table 6. Related factors of complete vaccination coverage of mandatory vaccines recommended by Korea National Immunization Program, and 4:3:1 series at 19 ~ 35 months of children's age

Variables	Mandatory vaccines recommended by Korea National Immunization Program [*]		4:3:1 series ^{†‡}	
	Odds ratio	95% CI [§]	Odds ratio	95% CI
Primary caregiver				
Parent	1.00		1.00	
Other	0.59	0.39 - 0.87	0.58	0.38 - 0.88
Residential district				
Urban (Dong)	1.00		1.00	
Rural (Eup/Myun)	0.99	0.72 - 1.37	0.95	0.67 - 1.33
Birth order				
3rd or more	1.00		1.00	
1st	1.57	0.99 - 2.48	1.94	1.21 - 3.14
2nd	1.29	0.82 - 2.01	1.41	0.89 - 2.23

* BCG, hepatitis B (1st, 2nd, 3rd), DTaP (1st, 2nd, 3rd, 4th), Polio (1st, 2nd, 3rd), MMR

[†] 4DTaP, 3Polio, 1MMR

[‡] analyzed by multivariate logistic regression analysis

[§] CI, confidence interval

^{||} p < 0.05

Table 7. Related factors of complete vaccination coverage of mandatory vaccines recommended by Korea National Immunization Program, and 4:3:1 series at 24 ~ 35 months of children's age

Variables	Mandatory vaccines recommended by Korea National Immunization Program ^{*†}		4:3:1 series ^{†‡}	
	Odds ratio	95% CI [§]	Odds ratio	95% CI
Residential district				
Urban (Dong)	1.00		1.00	
Rural (Eup/Myun)	1.19	0.81 - 1.74	1.11	0.74 - 1.67
Birth order				
3rd or more	1.00		1.00	
1st	1.79	1.05 - 3.03	2.23	1.27 - 3.91
2nd	1.57	0.93 - 2.64	1.69	0.98 - 2.89
Primary caregiver				
Parent	1.00		1.00	
Other	0.67	0.41 - 1.93	0.62	0.36 - 1.04
Marital status				
Married	1.00		1.00	
Other	0.40	0.15 - 1.03	0.70	0.22 - 2.22

^{*} BCG, hepatitis B (1st, 2nd, 3rd), DTaP (1st, 2nd, 3rd, 4th), Polio (1st, 2nd, 3rd), MMR

[†] 4DTaP, 3Polio, 1MMR

[‡] analyzed by multivariate logistic regression analysis

[§] CI, confidence interval

^{||} p < 0.05

24개월 이상 영유아에서 국가필수예방접종 또는 4:3:1시리즈의 완전접종 수진의 영향요인 분석은 종속변수로 국가필수예방접종 완전접종 유무 또는 4:3:1시리즈 완전접종 유무였으며, 투입된 독립변수로는 거주지역, 출생순위, 주양육자, 결혼상태 등이었다. 분석결과, 모두에서 셋째 이상의 자녀에 비해 첫째아일수록(국가필수예방접종에서 교차비 1.79, 95% 신뢰구간 1.05-3.03, 4:3:1시리즈에서 교차비 2.23, 95% 신뢰구간 1.27-3.91) 유의하게 높은 접종률을 보였다(Table 7).

고 찰

높은 예방접종률에도 불구하고 백신으로 예방 가능한 감염병의 유행은 개인이나 집단에게 있어 적절한 면역수준이 형성되지 못하였기 때문으로 단순히 집단의 예방접종률을 파악하는데서 나아가 개인 각자의 접종력을 확인하여 권장되는 연령에 제대로 접종이 되었는지, 적기에 충분한 접종이 이루어졌는지를 평가하고, 예방접종의 취약계층을 파악하여 이를 예방접종사업과 프로그램 수행에 반

영하여야 한다[18]. 그동안 국내에서는 예방접종등록사업으로 개인의 예방접종력을 관리하여 이를 통해 예방접종수준을 파악하고 예방접종의 취약계층을 발견하고자 하였으나, 민간의료기관의 참여가 미진하여 정확한 접종률조차 파악되지 못한 실정이었다.

본 연구조사 결과, 예방접종수첩에 근거한 국가필수예방접종률은 DTaP 1, 2 및 3차 접종률은 92.7 ~ 96.4%인 반면, DTaP 4차는 79.3%로 낮았는데, 이는 다른 연구결과들과도 일치되는 경향[13, 19-21]으로 다른 접종에 비하여 생후 24개월 이내에 완료되어야 하며, 접종 횟수가 많기 때문으로 판단된다. 우리나라에서는 예방접종 수준의 향상을 위해 DTaP와 폴리오의 동시접종이 이루어지고 있기 때문에 예방접종에 대한 불완전한 지식을 가지고 있을 경우, DTaP와 폴리오 모두 3번으로 접종이 완료된다고 생각한다. 또한 DTaP 3차 이후 4차 접종이 가능한 시기까지의 기간이 길고, MMR과 DTaP 4차를 제외한 국가필수예방접종은 생후 12개월 이내에 완료되기 때문에 다른 접종에 비하여 미접종과 지연접종의 비율이 높았을 것으로 생각되었다. Bobo

등[22], Rodewald 등[23]은 DTaP 4차의 예방접종률을 높임으로써 예방접종률을 향상할 수 있다고 밝히고, 접종 수준의 향상을 위해서는 DTaP 중심의 예방접종프로그램이 실행되어야 함을 주장하였다.

이 연구 결과, 국가필수예방접종 완전접종률은 74.0%, 4:3:1 시리즈 완전접종률은 77.1%로 2004년 미국의 4:3:1시리즈 완전접종률은 83.5%[24]와 비교할 때 낮은 수준이었다. 미국 예방접종 관리위원회(The Advisory Committee on Immunization Practices, ACIP)와 소아과협회(American Academy of Pediatrics, AAP)는 15개월에서 18개월의 모든 아이들은 4번의 diphtheria와 tetanus toxoid, pertussis(DPT)백신과 세 번의 경구 소아마비 백신(OPV), 한 번의 measles, mumps, rubella 백신(MMR), 3-4회의 haemophilus influenza type b conjugate 백신을 권고하고 있다[25]. 미국 Healthy People 2010에서는 2세 어린이의 4:3:1:3시리즈(4DTP, 3Polio, 1MMR, 3H Influenza)의 완전접종률(fully immunization)이 최소한 90%가 되어야 한다고 설정하였으며, 1993년 어린이 예방접종위원회(Childhood Immunization Initiative, CID)를 발족하여 어린이가 2세가 될 때까지 높은 예방접종률을 성취하고 유지할 수 있는 국가전략을 세운 바 있다[26].

예방접종 수진과 관련된 요인의 분석은 예방접종의 취약계층을 확인하고, 수정가능한 원인적 요인들을 찾아내어 이를 위한 효과적인 중재전략을 마련함으로써 예방접종사업의 성공을 기할 수 있다는 점이다. 미국의 경우 예방접종 취약계층 구성원들이 특정 지역에 거주함으로써 인해 감염성 질환의 발생 위험을 높여주며, 감염성 질환의 유행시 심각한 결과를 초래할 가능성이 높기 때문에 이들 집단을 확인하고, 적절한 중재프로그램의 사용은 국가 예방접종사업에 있어 필수적이라고 강조하고 있다[27].

본 연구의 분석 결과, 국가필수예방접종의 완전접종은 주양육자가 부모일수록, 출생순위가 셋째 이상에 비해 첫째아일수록 접종률이 유의하게 높은 것으로 분석되었다. 유아는 스스로 의사결정을 할 수 있는 능력이 없기 때문에 성인대상의 접종과 다

르게 유아의 부모, 주양육자 등에 의하여 접종 여부가 결정된다. 따라서 영유아의 부모, 주양육자가 어떠한 인구사회학적 특성을 가지고 있고, 이들이 예방접종에 대하여 어떠한 신념과 태도를 가지고 있는가에 따라 중요한 결정요인이 될 것이다. 많은 다양한 연구들에서 양육자 특히, 영유아 어머니의 특성에 대한 보고가 있어 왔는데, 모성의 연령[28, 29], 결혼상태[29-31], 직장 유무[22], 교육 수준[28, 31], 경제적 수준 및 소득 상태[17, 27] 등이다. 이 연구에서 주양육자가 영유아의 어머니인지 아버지인지를 구분하지 못하여 해석의 한계점은 있을 수 있으나 완전접종이 주양육자가 부모일수록 유의하게 높았던 결과는 이러한 맥락에서 일치된 방향이라고 판단된다.

출생순서와 형제수는 예방접종의 이행과 관련이 없는 것으로 보고되기도 하지만[32], 출생순서가 낮고, 형제수가 많을수록 지연접종 및 미접종의 비율이 증가한다[17, 21, 31, 33]. 이는 양육자의 관점에서 볼 때, 시간과 자원이 한정되어 있으나 자녀의 수가 많은 것으로 인해 각각의 아이에 대한 관심이 분산되기 때문이다. 또한 아이가 성장함에 따라 어머니 역할에 대한 자신감으로 인해 아이들을 덜 위험한 존재로 인지하게 되며, 다른 생활사건에 의해 예방접종에 대한 관심이 적어지기 때문으로 이해될 수 있겠다.

이 연구의 제한점은 첫째, 예방접종률 조사방법과 관련되어 있다[34]. 예방접종률을 산출하는 방법으로 행정자료 수집방안, 건강면담 또는 조사방안, 등록자료를 활용하는 방안, 상업적인 백신판매량을 활용하는 방안 등으로 크게 분류할 수 있다. 접종률 조사(coverage surveys)를 시행하는 방법은 예방접종대상자(분모)를 정확히 모르는 경우 행정자료를 이용하는 방법보다 유용하고 접종 미사유 등 여러 가지 특성들과 함께 조사할 수 있는 장점이 있으나, 방법이 복잡하고, 방문 및 조사협조 등이 수행하기 어려우며, 다양한 바이어스가 생길 수 있으며, 조사지역을 넘어서 일반화하기 어려운 단점이 있다. 조사결과의 대표성을 위해 전국단위로 정기적으로 실시하고 있는 '국민건강영양조사' 등을 활용할 수도 있지만, 대상 영유아가 있어야 조사가 가능하고

예방접종 확인 유무를 부모의 기억에 의존해야 하는 경우가 많아 자료의 정확성에 문제가 있으며, 조사 대상 예방접종백신이 많고, 접종기록수첩으로 확인해야 하므로 타조사에 포함되면 조사내용에 제한이 클 것이다. 따라서 정확한 예방접종률 조사를 위해서는 의료기관의 참여를 포함하여 현재의 예방접종등록(IR) 시스템 확대나 예방접종에 대한 건강보험을 적용하여 완전하고 정확한 예방접종 데이터베이스를 구축하여 이를 통한 규칙적이고 정기적인 전국, 지역별 접종률을 조사하는 방식이 합리적인 대안이다. 특히, 본 조사에서는 영유아의 예방접종력을 예방접종수첩에 근거하여 의료기관의 접종기록을 재확인하였다[35]. 그러나 모든 접종기록의 확인은 불가능하였기 때문에, 의료기관에서 확인된 경우 그 기록을 이용하였으며, 확인되지 않은 경우에는 예방접종수첩의 기록을 근거로 활용하였다. 이럴 경우 예방접종수첩에 기록된 날짜가 접종 예정일인지, 실제 접종이 이루어진 날짜인지에 대한 정확한 파악이 불가능하여 초기 및 완전 예방접종률의 과다 산출가능성이 제기되었다. 반면에 예방접종을 시행하는 날 예방접종수첩을 가지고 가지 않을 경우 접종기록의 누락 가능성으로 인해 예방접종률의 과소 추정 가능성도 제기될 수 있었다. 그러나 조사과정에서 접종 여부를 피접종자의 어머니에게 예방접종수첩의 기록과 별도로 한 번 더 확인하였기 때문에, 과다 및 과소 추정의 가능성은 어느 정도 배제할 수 있었다. 질병관리본부 예방접종등록평가사업단의 보고실적에 근거한 예방접종률의 경우 병의원 접종실적의 보고율이 낮은 점을 고려하면, 보고된 접종실적 기준접종률보다 실제 접종률은 10~20% 정도 높을 것으로 추정되며[15], 본 연구의 의료기관 확인접종률의 경우에도 수첩상 접종이 표시되어 있고, 의료기관에서 확인된 경우만을 포함하고 있으므로 실제접종률은 더 높을 것으로 생각된다.

둘째, 각 접종별로 접종에 영향을 미치는 요인이 다름에도 불구하고, 국가필수예방접종 및 4:3:1 시리즈의 DTaP, 폴리오, MMR을 하나의 지표로써 측정하였다. 따라서 어떤 접종종류가 접종률에 영향을 주었고, 어떤 요인이 영향을 주었는지에 대한

심층적인 분석이 없다. 추후에 이루어질 연구에서는 각 접종종류별로 완전접종의 영향요인을 좀 더 심도 있게 분석하는 것이 필요하다. 그렇지만 완벽한 면역력을 획득하기 위해서는 국가에서 필수적으로 권장하는 모든 접종을 적기에 완성하는 것이 요구되므로 지연된 접종에 따른 영향요인을 모두 파악하기 보다는 이를 하나의 지표로써 파악하는 것이 좀 더 효율적이라고 판단할 수도 있겠다.

셋째, 심리적 요인 및 건강행태 모형을 포함하거나 적용치 못한 측면이다. 또한 결과의 인과관계가 명확하지 못하다. 예방접종이 수행된 이후 예방접종에 대한 신념과 태도 등을 조사, 분석한 보고일지라도 명확한 인과관계를 파악하는 데는 한계가 있었다[36].

또한 이 연구결과의 발표가 조사한 후 6년이 경과한 시점으로 2009년 “필수예방접종비용 국가부담사업”의 도입 등 예방접종 관련 정책환경이 많이 변화하였음을 감안하여야 할 것이다. 이러한 많은 한계점에도 불구하고 본 연구는 지역사회 대규모 조사를 통하여 인구집단의 접종률과 그 관련요인을 파악할 수 있었다는데 그 의의가 있다.

이 조사연구 결과, 국가필수예방접종 및 4:3:1 시리즈 완전접종은 주양육자가 부모일수록, 셋째아에 비해 첫째아일수록 유의하게 영향이 있는 것으로 밝혀졌다. 따라서 주양육자가 부모가 아닌 경우, 출생순위가 높은 셋째아 이상일 경우에 대한 예방접종 중재가 필요함을 확인하였다.

요 약

이 연구는 지역단위 예방접종률 시범조사를 통해 획득한 다양한 예방접종 자료를 분석하여 예방접종의 수진 관련 요인을 파악, 분석하였다. 2005년 2월부터 4월까지 일개 도농복합 지역사회 영유아 전수를 대상으로 해당 연령의 영유아들이 거주하는 가구를 조사자가 직접 방문하여 보호자를 대상으로 설문조사하였으며, 접종조사력에 대한 확인은 예방접종수첩자료를 우선적으로 하고, 없을 시에는 보호자의 기억력에 의존하여 조사하였다. 또한 2005년 5월부터 7월까지 지역 가구조사에서 확인된 예방

접종 의료기관을 대상으로 예방접종력 확인 조사를 실시하였는데, 논산 및 대전지역 병의원에 대해서는 조사자가 직접 방문하였고, 타지역의 경우 우편 설문조사를 시행하였다.

예방접종수첩에 근거한 국가필수예방접종률은 DTaP 4차(79.3%)를 제외하고 92.7~96.4%였으며, 국가예방접종 완전접종률은 74.0%, 4:3:1 시리즈 완전접종률은 77.1%였다. 국가필수예방접종의 완전접종은 주양육자가 부모인 경우(19개월 이상 영유아에서 교차비 0.59, 95% 신뢰구간 0.39-0.87), 출생순위가 셋째 이상에 비해 빠를수록(24개월 이상 영유아에서 교차비 1.79, 95% 신뢰구간 1.05-3.03) 접종률이 유의하게 높았다. 4:3:1 시리즈 완전접종은 19개월 이상 영유아에서 주양육자가 부모인 경우(교차비 0.58, 95% 신뢰구간 0.38-0.88), 출생순위가 첫째아일수록(교차비 1.94, 95% 신뢰구간 1.21-3.14) 접종률이 높았으며, 24개월 이상 영유아에서는 출생순위가 첫째아에서(교차비 2.23, 95% 신뢰구간 1.27-3.91) 유의하게 높았다.

90% 미만의 예방접종률을 보인 부적절한 수준의 예방접종에 대한 대책이 필요하며, 완전접종률을 높이기 위해서는 양육하는 부모의 존재와 출생순위 파악과 이에 대한 중재대책이 필요할 것이다.

참고문헌

1. Korea Center for Disease and Control. Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Disease, 2005, pp.3-18 (Korean)
2. Ehreth J. The value of vaccination: a global perspective. *Vaccine* 2003;21:4105-4117
3. Zaza S, Briss PA, Hariss KW. Preventive Service, What works to promote health, Oxford University Press, 2005, pp.3-79
4. Anderson RM, May RM. Immunization and herd immunity. *Lancet* 1990;335:641-645
5. WHO. WHO UNICEF review of national immunization coverage 1980-1999. WHO Department of Immunization vaccines and Biological Vaccine Assessment and Monitoring team, 2001
6. Fedson DS. Adult immunization: summary of the national vaccine advisory committee. *JAMA* 1994;272:1133-1137
7. Dannetun E, Tegnell A, Hermansson G, Torner A, Giesecke J. Timeliness of MMR vaccination-influence on vaccination coverage. *Vaccine* 2004;22(31):4228-4232
8. Dombkowski KJ, Lantz PM, Freed GL. Role of health insurance and a usual source of medical care in age-appropriate vaccination. *Am J Public Health* 2004;94(6):960-966
9. Hak E, Schonbeck Y, De Melker H, Van Essen GA, Sanders EA. Negative attitude of highly educated parents and health care workers towards future vaccinations in the Dutch childhood vaccination program. *Vaccine* 2005;23(24):3103-3107
10. Public Health Service. Healthy People 2000: national health promotion and disease prevention objectives. Washington DC, US DHSS, 1990
11. US DHHS. Healthy People 2010, 2nd. with understanding and improving health and objectives for improving health, 2 Vols. Washington DC, US DHHS, 2000
12. Bae SS. A study on introducing Voucher type National Immunization Program. Korea Ministry of Health Welfare, 2001, pp.35-38 (Korean)
13. Choi SA. The use of immunization registry in public health center and its applications. MPH thesis. Seoul: Seoul National University, Graduate School of Public Health, 2003 (Korean)
14. Jin SM, Lee SG. Vaccination status in school entry aged-children and associated factors on timeliness of vaccination. *J Korean Soc Matern Child Health* 2007; 11(1):44-53 (Korean)
15. Kim YT. Demonstration project for expansion

- of National Immunization Program Coverage. *J Korea Med Assoc* 2005;48(6):579-586 (Korean)
16. Korea Center for Disease and Control. Monthly Newsletter for National Immunization Program, 2006 (Korean)
 17. Brenner RA, Simons-Morton BG, Bhaskar B, Das A, Clemens JD; NIH-D.C. Initiative Immunization Working Group. Prevalence and predictors of immunization among inner-city infants: a birth cohort study. *Pediatrics*. 2001;108(3):661-670.
 18. Atkinson WL, Pickering LK, Schwartz B, Weniger BG, Iskander JK, Watson JC, Centers for Disease Control and Prevention. General recommendations on immunization. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the American Academy of Family Physicians (AAFP). *Morb Mort Wkly Rep* 2002; 51(RR-2):1-35
 19. Strine TW, Barker LE, Mokdad AH, Luman ET, Sutter RW, Chu SY. Vaccination coverage of Foreign-born children 19 to 35 months of age: findings from the National Immunization Survey, 1999-2000. *Pediatrics* 2002;110(2):e15
 20. Mell LK, Ogren DS, Davis RL, Mullooly JP, Black SB, Shinefield HR, Zangwill KM, Ward JL, Marcy SM, Chen RT, Centers for Disease Control and Prevention Vaccine Safety Datalink Project. Compliance with national immunization guidelines for children younger than 2 years, 1996-1999. *Pediatrics* 2005;115(2):461-467
 21. Choi YK, Kim KY, Lee MS, Na BJ, Kim EY, Shim YB, Kim HJ, Lee KY, Go WY, Kim YT. Timeliness of infant immunization rate of public health center. *J Korean Soc Matern Child Health* 2008;12(2):181-198 (Korean)
 22. 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(2):308-314
 23. Rodewald L, Maes E, Stevenson J, Lyons B, Stokley S, Szilagyi P. Immunization performance measurement in a changing immunization environment. *Pediatrics* 1999; 103(4):889-897
 24. CDC. National, state, and urban area vaccination coverage among children aged 19-35 months - United States, 2004. *Morb Mort Wkly Rep* 2005;54(29):717-721
 25. Zell ER, Dietz V, Stevenson J, Cochi S, Bruce RH. Low vaccination levels of US preschool and school-age children-retrospective assessments of vaccination coverage, 1991-1992. *JAMA* 1994;271(11):833-839
 26. Center for Disease Control and Prevention. Reported vaccine-preventable disease-United States, 1993, and the Childhood Immunization Initiative. *Morb Mort Wkly Rep* 1997; 43:57-60
 27. Santoli JM, Setia S, Rodewald LE, O'Mara D, Gallo B, Brink E. Immunization pockets of need: science and practice. *Am J Prev Med* 2000;19(3S):89-98
 28. Miller LA, Hoffman RE, Baron AE, Marine WM, Melinkovich P. Risk factors for delayed immunization against measles, mumps, and rubella in Colorado two-year-olds. *Pediatrics* 1994;94(2):213-219
 29. Luman ET, McCauley MM, Stokley S, Chu SY, Pickering LK. Timeliness of childhood immunizations. *Pediatrics* 2002; 110(5):935-939
 30. Dombkowski KJ, Lantz PM, Freed GL. Risk factors for delay in age-appropriate vaccination. *Public Health Rep* 2004;119(2): 144-155
 31. Heininger U, Zuberbuhler M. Immunization

- rates and timely administration in pre-school and school-aged children. *Eur J Pediatr* 2006;165(2):124-129
32. Chung DS, Song MS, Kang DH, Kim SH. Study on the Factors Affecting Inadequate Vaccine Coverage in Children. *Korea J Fam Med* 1993;14(3):147-155 (Korean)
 33. Trauth JM, Zimmerman RK, Musa D, Mainzer H, Nutini JF. Do beliefs of inner-city parents about disease and vaccine risks affect immunization? *J Natl Med Assoc* 2002; 94(9):820-32
 34. Park B, Lee YK, Cho LY, Go UY, Yang JJ, Ma SH, Choi BY, Lee MS, Lee JS, Choi EH, Lee HJ, Park SK. 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
 35. Lee MS, Kim JH, Kim KH, Hong JY, Lee JY, Kim KY. Evaluation on the Accuracy of Vaccination Card for National Immunization Program in a 2005 Population-Based Survey in Nonsan, Korea. *J Agric Med Community Health* 2011;36(2):113-119
 36. Kim EY, Lee MS. Related Factors of Age-Appropriate Immunization among Urban-Rural Children Aged 24-35 Months in a 2005 Population-Based Survey in Nonsan, Korea. *Yonsei Med J* 2011;52(1): 104-112