

Korean Supplementary Text

출생 코호트 추적조사 참여율에 영향을 미치는 요인분석

A study on the factors affecting the follow-up participation in the birth cohort

Bo Hyun Park¹, Eun Jeung Choi¹, Eun hee Ha¹, Jonghyuk Choi², Yangho Kim³, Yun Chul Hong⁴, Mina Ha², Hyesook Park^{1*}

¹ Department of Preventive Medicine, School of Medicine, Ewha Womans University

² Department of Preventive Medicine, School of Medicine, Dankook University

³ Department Occupational and Environmental Medicine, Ulsan University Hospital

⁴ Department of Preventive Medicine, School of Medicine, Seoul University

Abstract

Objectives 코호트 연구에서 안정적인 추적조사 참여율은 연구의 타당성에 매우 중요한 요소이다. 본 연구에서는 국내 한 출생 코호트의 참여율에 영향을 미치는 요인을 분석하고자 하였다.

Methods 2006년부터 2010년까지 출생 코호트인 산모·영유아의 환경유해인자 노출 및 건강영향 연구(MOCEH; Mothers and Children's Environmental Health)에 참여한 산모 1,751명을 대상으로 출산 후 6개월 시기의 추적관찰조사 참여여부에 영향을 미치는 아동의 출생 시 특성과 산모 시기의 일반적 특성을 비교분석하였다.

Results 만 6개월 시기의 추적관찰 조사 참여율은 60.4%였고 이후 영·유아기 시기의 추적조사 참여율은 대상자수 대비 5~10%포인트 이내의 폭으로 감소하는 것으로 나타났다. 생후 첫 추적관찰 조사에 참여한 경우의 이후 조사 참여율은 85% 이상인 것으로 분석되었다. 조산과 저체중은 추적조사 참여 여부에 따라 유의한 차이를 보였으며 조산아에서 추적조사 참여율이 정상아보다 16.9%포인트 낮았다(52.6% vs 69.5%). 저체중아의 경우, 저체중아에서의 추적조사 참여율은 53.7%였던 반면 정상아에서의 참여율은 70.4%로 16.7%포인트의 차이를 보이는 것으로 분석되었다. 엄마의 임신 중 직업 유무도 생후 6개월 시기의 추적조사 참여율과 유의한 연관성을 보였으며 임신 중 직업이 없었던 경우보다 임신 중 직업이 있었던 경우의 6개월 추적조사 참여율이 유의하게 낮았다.

Conclusions 본 연구에서는 출생 시 조산과 저체중으로 태어난 것과 산모시기의 직업 유무가 6개월 시기의 출생 코호트 추적조사 참여율에 영향을 미치는 것으로 나타나 추적조사에 참여하지 않을 가능성이 높은 군에 속하는 계층을 대상으로 조사 참여를 독려할 구체적인 전략이 필요할 것으로 생각된다. 또한 1차 추적조사에 참여한 경우 이후 추적조사 참여율이 높은 것을 고려해 볼 때 기반조사 후 1차 추적조사의 참여율을 향상시킬 수 있는 각 코호트의 특성을 고려한 중재 전략이 필요할 것이다.

Keywords: Birth cohort, Participation rate, Loss to follow-up

서론

아동시기의 환경적 위해 요인 노출은 이후 시기의 건강 위험을 높이며 이로 인한 질병 발생은 장기간의 건강관리 비용 증가로 이어져 사회적 질병 부담을 증가시키는 요인으로 작용한다. 성인보다 체면적이 적은 아동은 체중 당 호흡량, 섭취량 및 음수량이 높아 성인보다 유해한 대기 및 식품으로부터 받는 영향 효과가 상대적으로 크며 화학 물질을 매개한 유해물질 노출에서도 가장 취약한 계층으로 분류된다[1]. 또한 신체적, 생리학적, 면역학적, 행동적, 정서적으로 지속적인 성장 과정 중에 있기 때문에 신경계, 면역체계, 생식계 발달이 불완전한 상태이며 건강 위험에 대한 지식 또한 성인보다 부족한 민감 계층이다[2].

따라서 아동을 대상으로 한 환경보건 정책은 성인과 다른 아동의 특성을 고려하여 개발 되고 수행 되어져야 한다. 산업화 이후 아동의 환경성 질환 급증으로 인한 사회적 과장 및 의료비 지출 증가를 고려해 볼 때 아동을 대상으로 한 환경건강영향 연구 및 중재 연구의 필요성과 중요성은 매우 큰 것으로 생각된다.

아동을 대상으로 한 연구의 중요성이 대두되며 2000 년대 초반부터 전 세계적으로 출생 코호트 연구가 시작되었다. 출생 코호트 연구란 연구 대상자를 장기간 추적 관찰하는 종단 연구로서 태아기, 출생기, 유아기, 아동기, 확장된 경우 청소년기 및 성인기까지 추적 관찰을 지속하며 다양한 건강정보를 수집하고, 환경적 위험요인 평가를 위해 아동 뿐 아니라 부모의 정보 또한 수집하여 유전적, 환경적 연구를 수행하는 연구이다.

코호트 연구는 질병 발생 전 환경 노출 요인이 질병 발생에 미치는 건강 영향의 인과성을 밝히는 유용한 연구 방법이며 특히 출생 코호트를 통해 조사된 연구 결과들은 생애 초기 시기의 건강 위험 요인을 찾고 다양한 질환 발생의 조기중재 정책마련을 위한 중요한 기반 자료로 활용될 수 있다는 장점 때문에 최근 여러 국가들에서 출생 코호트를 구축하여 장기간 추적관찰 연구를 수행해 오고 있다. 출생 코호트 연구는 연구수행 기간 및 추적 관찰 비용 등을 고려하여 볼 때 개인 연구자가 수행하기에는 제한이 있어 미국과 유럽, 일본 등 선진 국가에서는 국가 차원의 대규모 출생 코호트를 기획, 운영하여 장기간의 추적관찰 조사연구를 수행하고 있다.

출생 코호트를 통해 신뢰성 있는 연구 결과를 산출하기 위해서는 추적관찰 조사 시 수집 정보의 정확성 유지 뿐 아니라 운영되고 있는 코호트 대상자의 지속적인 참여 독려 등의 질 관리 또한 매우 중요하다. 코호트에 참여하고 있는 연구 대상자의 코호트 참여 철회는 연구 결과에 편견 요인으로 작용 할 있으며, 특히 무응답이나 추적 실패가 질병발생 유무에 따라 선택적으로 다르게 발생하였다면 이는 노출과 질병의 인과적 해석을 어렵게 만드는 심각한 바이어스가 될 수 있다. 따라서 출생 코호트 연구진은 코호트 기획 단계에서부터 결과 해석에 영향을 줄 수 있는 다양한 요인들을 사전에 고려하여야 하며 추적 실패율을 최소화하여 안정적인 코호트가 운영될 수 있도록 노력해야 한다. 또한 양질의 코호트 연구 수행을 위해 추적관찰조사 참여에 영향을 줄 수 있는 다양한 요인 발굴 연구가 필요하며 도출된 요인들에 대한 지속적인 관리는 신뢰성 높은 연구 결과를 가져올 것으로 생각된다.

본 연구에서는 출생 코호트 대상자의 생후 6 개월 시기의 추적조사 참여 여부에 따른 출생 시 특성 및 부모의 일반적 특성을 비교분석하여 추적조사 참여에 영향을

미치는 요인을 평가하고자 하였다.

연구방법

본 출생 코호트 연구에서는 2006년부터 2010년까지 다기관 출생 코호트인 산모·영유아의 환경유해인자 노출 및 건강영향 연구(MOCEH; Mothers and Children's Environmental Health) 참여에 동의한 산모 1,751명을 연구대상으로 하였다. 코호트 대상자에게서 출생한 아동의 생후 6, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96개월 시기에 추적관찰조사를 지속적으로 수행하고 있으며, 현재까지 생후 36개월 시기의 추적관찰조사가 완료되었다. 추적관찰 조사시기는 대상자의 출생일을 고려하여 각 시기별 조사 개월에 근접하여 조사하였으며 부득이한 경우, 각 시기별 조사 개월에서 1개월 전후의 허용 범위 하에서 추적조사를 수행하였다.

분석에 사용한 정보는 1)산모시기에 수집한 부모의 일반적 특성, 2)출생 시 특성, 3)추적조사가 완료된 생후 6, 12, 24, 36개월 조사 참여 여부로, 각 시기별 추적관찰조사에서 신체계측 정보수집이 완료된 대상자를 추적조사 참여자로 정의하여 각 시기별 추적조사 참여율을 평가하였다.

추적관찰조사 참여율에 영향을 주는 일반적 특성 분석을 위해 연구 대상군을 6개월 추적관찰조사에 참여한 군과 참여하지 않은 군으로 구분하고 각 군에서의 산모 시기의 일반적 특성 및 아동의 출생 시 특성을 분석하였다. SAS 9.3 프로그램을 사용하여 기술분석 및 X^2 검정을 수행하였다.

연구결과

본 코호트 대상자 중 2015년 2월까지 출생 후 시기별 추적관찰 조사에 참여한 인원 및 추적률을 분석하여 보았을 때(표 1) 생후 첫 추적 관찰인 만 6개월 조사의 참여율은 60.4%였으며 이후 만 12, 24, 36개월 시기의 추적률은 전체 기반조사 참여자인 1,751명 대비 만 6개월 시기의 추적률보다 5~10%포인트 이내의 폭으로 감소하는 것으로 분석되었다. 본 출생 코호트에서 조사가 완료된 만 36개월 이전 시기의 추적조사 참여율은 바로 이전 시기 참여자의 해당시기 참여율과 비교하여 보았을 때 85% 이상의 참여율을 보였다. 만 6개월 조사 참여자를 기준으로 하였을 때 만 12, 24, 36개월 참여율은 각각 784(74.1%), 704(66.5%), 612(57.8%)로 나타났다.

연구에 참여한 아동 중 성별 정보가 있는 1,516명의 성비를 분석하여 보았을 때 남아가 792명(52.2%), 여아가 724명(47.8%)으로 유사한 비율을 보였으며 생후 6개월 추적조사 참여 특성에 따른 유의한 성별의 차이는 없는 것으로 나타났다(이후 표 2).

만 6개월 추적조사 참여에 따른 조산 및 저체중 유무를 비교하여 보았을 때 아동의 조산과 저체중은 추적조사 참여 특성에 따라 유의한 차이를 보였다. 출생 시 37주 이상으로 태어난 아동의 경우 만 6개월 추적조사 참여 비율이 69.5%였으나 37주 미만으로 태어난 조산아의 해당 시기의 추적조사 참여율은 52.6%로 조산아에서 만 6개월 추적조사 참여율이 16.9%포인트($p=0.003$) 낮은 것으로 분석되었다. 저체중아에서도 이와 유사한 결과가 관찰되었으며 2.5kg 이상으로 태어난 아동에서의 6개월 추적조사 참여율은 70.4%였던 반면 2.5kg 미만으로 태어난 저체중아에서의 참여율은 53.7%로 저체중아에서의 생후 6개월 추적조사 참여율이

16.7%포인트($p=0.034$) 낮은 것으로 나타났다. 모집년도에 따른 참여율을 분석하여 보았을 때 모집 전반기인 2 차년도의 조사 참여율이 후반기 3 차년도의 참여율보다 13.7%포인트 높은 것으로 나타났으며 이는 통계적으로 유의하였다.

추적조사 참여에 따른 부모의 일반적 특성을 비교하기 위하여 임신중기 시기에 수집한 산모의 연령 및 사회경제적 수준을 분석하였을 때 산모 시기의 연령은 두 군에서 모두 만 30 세로 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 부모의 결혼상태가 6 개월 추적조사 참여율과 유의한 관련성을 보여, 기혼/동거 군에서는 67.4%의 참여율을 보인 반면 미혼/기타 군에서는 48.5%의 참여율을 보였다. 임신 중 엄마의 직업 유무도 6 개월 추적조사 참여 여부와 유의한 관계가 있는 것으로 나타났다. 임신 중 직업이 없었던 경우의 참여율은 69.0%였던 반면, 임신 중 직업이 있었던 경우의 참여율은 62.5%로 임신 중 직업이 있었던 경우 생후 6 개월 추적조사 참여율이 6.5%포인트($p=0.014$) 낮았으나, 임신 중 직업의 종류에 따른 통계적 차이는 없는 것으로 나타났다.

가정의 월 소득에서는 중간 그룹 (200 만원-300 만원미만)에서의 6 개월 조사 참여율이 73.2%로 다른 소득 군에 비해 가장 높았으며, 통계적으로 유의한 연관성을 보였다.

고찰

최근 태내에서부터 시작된 생애초기 시기의 건강 위험이 성인기 질환 발생에 영향을 줄 수 있다는 태내 기원설[3]이 대두되며 생애의 연속선상에서 건강의 변화를 지속적으로 관찰하는 생애주기 역학 연구들이 활발히 수행되고 있다. 생애주기 역학 연구란 출생 시부터 대상자의 생물학적, 행동적, 심리사회적 과정을 추적 관찰하는 장기간의 연구로 임신, 아동기, 청소년기, 더 나아가 성인기까지 생애 전반에 걸쳐 작용한 신체적, 물리적, 환경적, 사회적 노출이 성인기 건강 및 질병 위험에 미치는 영향을 평가하며 주로 만성병 역학 분야에 적용되고 있다.

견고히 구축된 출생 코호트는 태아시기부터 시작된 생애초기 건강 위험 노출이 성인기 건강에 미치는 인과적 영향을 평가하는 생애주기 역학연구 수행을 가능하게 한다. 출생 코호트가 공중보건 분야에서 가지는 매우 중요한 가치에도 불구하고 장기간의 연구 수행이 갖는 시간-소모적 특성 및 추적 관찰에 필요한 재원의 지속적인 확보의 어려움 등으로 인해 안정적으로 출생 코호트를 유지하기에는 현실적으로 많은 어려움이 있다.

코호트 연구가 처음 시작된 20 세기 중반에 미국에서 구축된 Framingham heart study 의 대상자 응답률은 68%[4]였고, 1989 년 수행된 Nurses' Health Study II 의 응답률은 24%[5]로 보고된 바 있다. 그러나 최근 수행되고 있는 코호트에서의 응답률은 매우 감소하고 있는 추세로 2006 년부터 구축된 영국의 UK 바이오뱅크의 응답률은 5.5%[6]로 나타나 현대 사회에서의 코호트 대상자 모집 및 추적관찰이 어려워지고 있음을 알 수 있다. 출생 코호트에서도 이와 유사한 경향이 관찰되어지며 1958 년에 구축된 영국 출생 코호트의[7] 출생 후 첫 추적관찰인 7 세 시기 아동의 추적율(1965 년)은 산모시기 대비 88.6%였고 이후 25 세 이전까지 수행된 연구의 추적율은 이전시기 조사율 대비 95% 이상을 유지하는 것으로 나타났다. 1995 년에 시작된 덴마크 출생 코호트[8]의 경우에는 생후 첫 추적관찰인 만 6 개월 추적 관찰률이 임신 초기시기 모집율 대비 75.7%로 나타났으며 이후시기 추적율은 이전시기 대비

90%를 상회하는 것으로 분석되었다. 2006 년에 시작된 본 코호트 연구 대상자의 출생 후 첫 추적관찰인 만 6 개월 시기의 추적조사 참여율은 60.4%였으며 이후 만 12, 24, 36 개월 추적조사 참여율은 이전시기 참여율 대비 85% 이상으로 나타나 해외 출생코호트와 유사한 경향을 보였다.

시간이 지날수록 출생 코호트 대상자의 추적조사 참여율을 높이고 일정 수준으로 유지하는 것이 매우 어려움에도 불구하고 출생 코호트에 기반 한 신뢰성 있는 연구 결과를 얻기 위해서는 안정적인 코호트의 유지가 필수적이며 이를 위해 코호트 구축 전부터 연구자는 다양한 접근 방법을 활용하여 단계별 질 관리 방안을 마련해야 한다. 또한 모든 출생 코호트 연구에서 생후 첫 시기의 추적관찰 이후의 추적률이 비교적 안정적으로 유지되고 있는 것을 생각해 볼 때 특히 출생 후 첫 추적조사의 참여율을 높이는 정책 마련이 필요할 것으로 생각된다.

출생 후 추적관찰 참여에 영향을 미치는 요인을 살펴보기 위해 생후 6 개월 추적조사 참여 여부에 따른 아동 및 부모의 특성을 비교하여 보았을 때 조산 및 저체중으로 태어난 군에서의 추적조사 미참여율이 유의하게 높았으며, 임신 중 직업을 가졌던 산모에게서 태어난 아동의 만 6 개월 추적조사 참여율이 낮은 것으로 분석되었다.

조산과 저체중으로 태어난 아이는 정상아보다 환경적, 사회적 영향에 민감하여 성장기 및 성인기 시기의 다양한 질병 발생률이 높은[9-10] 것으로 알려져 있다. 본 코호트에서 저체중아 및 조산아에서 생후 6 개월 시기의 건강검진 형식의 추적 관찰 참여율이 낮은 것은 태아 시기부터 취약한 특성을 가지고 태어난 아동이 이후 시기에도 의료이용이 증가함에 따라 검진참여 동기가 부족해져서 참여율이 낮게 나타나는 것을 생각해볼 수 있다. 따라서 국가적으로도 영유아기 시기부터 건강 취약계층 아동을 대상으로 한 건강관리 및 심화교육 프로그램 운영이 필요할 것이다. 또한 저체중아와 조산아에서 조사 참여율이 낮은 것은 연구결과 해석에 영향 요인으로 작용 할 수 있어 각 출생 코호트의 특성을 반영한 저체중아와 조산아 군에 특화된 추적관리 방안마련이 필요할 것으로 생각된다.

추적조사 참여율에 영향을 주는 또 다른 요인은 산모시기의 직업 유무였으며 산모시기에 직업이 있었던 경우 만 6 개월 시기의 추적조사 참여율이 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 임신 중 근로는 산모의 환경적 요인으로 신체적, 심리적 스트레스로 작용하여 조산, 저체중아 출산 등의 부정적인 출산 결과를 일으킬 가능성이 있는 것으로 알려져 왔다[11]. 따라서 자녀의 조산, 저체중아로 인한 참여율 저하와 연관이 되는 것을 생각해 볼 수 있다. 또한 임신 중 직업이 있었던 경우 출산 후에도 지속적으로 직업을 가질 수 있으며 이로 인한 시간적 제약으로 참여율이 저조할 수도 있을 것이다. 최근 대부분의 국가에서 임신 중과 출산 후 근로의 빈도가 증가하고 있으며 임신 중 근로자였을 경우 출산 후에도 직업을 가질 확률이 높다. 출산 후 직업을 가질 경우 아동의 추적관찰 조사 참여에 시간적, 물리적 제약 요인으로 작용할 수 있으며 이는 향후 아동의 건강 관심도 및 행태에도 영향을 미칠 수 있다. 또한 결혼 상태 및 월가계 소득과 조사 참여율 저하와의 연관성을 생각해 볼 때 사회적 취약계층에 대한 참여율을 증가시킬 수 있는 대책 마련이 필요할 것으로 생각된다. 본 연구에서 36 개월 추적조사 참여에 따른 아동 및 엄마의 특성을 비교하기 위해 6 개월 추적조사 분석에 사용한 변수를 동일하게 사용하여 분석하여 보았을 때 통계적으로 유의한 차이를 보이는 변수는 없는 것으로 분석되었다 (결과 미제시).

Lucas 등이 발표한 논문[12]에 따르면 유럽의 대부분의 출생 코호트 연구들이 수행 중인 코호트 대상자의 참여율을 높이기 위한 활동을 하고 있지만 대부분의 경우 사업 홈페이지 운영으로 제한되는 경우가 많다고 보고하였다. 코호트 운영 팀에서는 대상자와의 연락을 유지하기 위한 방법으로 뉴스레터, 카드, 연구결과 등을 대상자에게 보내고 있었고 일부 연구들은 소셜 네트워크를 활용하고 있었으나 코호트 운영 및 조사에 있어 대상자의 의견을 고려하는 등의 적극적인 소통은 적은 것으로 나타났다. 해당 논문에서 연구 대상자의 지속적인 조사 참여에 영향을 미치는 장애 요인을 분석하였을 때 대상자의 연구의 질에 대한 신뢰성 부족, 윤리적 제약, 재원의 부족, 우선순위의 부재, 이전 조사에서의 부정적인 경험 등이 조사 참여에 영향을 주는 것으로 조사되었다. 또한 인구집단 기반 코호트 연구의 효과적 유지에 대한 고찰 연구[13]에서는 재정적 인센티브의 지급이 코호트 연구에서 참여를 유지하고 증가시키는 유일한 전략이라고 보고 된 바 있다. 따라서 안정적인 출생 코호트 유지 및 추적률 향상을 위해서는 장기간의 코호트 운영을 유지할 수 있는 지속적인 재정의 확보가 매우 중요하며 이를 위한 국가차원의 지원체계 마련이 필요하다.

특히 추적조사 참여율이 낮은 취약 계층의 경우 연구 참여에 대한 우선순위가 낮아 관심 있는 검사결과 회신 등의 구체적인 인센티브가 없으면 조사 참여 거부율이 높아지고 있어 추적률의 장애 요소로 작용하므로 지속적인 추적조사 참여를 위한 다양한 인센티브 제공이 필수적이다. 대상자의 지속적인 코호트 조사 참여를 위한 생애 주기별 적합한 조사항목 구성 및 프로토콜 개발은 대상자에게 코호트 참여에 대한 호감도를 증가시키고 우선순위 및 중요성에 대한 이해를 높여 추적률 증가 요소로 작용할 수 있을 것으로 생각된다.

또한 코호트에서 대상자의 참여율을 높이기 위해서는 대상자에게 추적 조사에 대한 높은 수준의 우선순위를 부여해야 한다. 이를 위해 연구자와 대상자 상호간의 적극적인 의사소통 경험을 통한 신뢰관계 형성이 매우 중요하다. 따라서 문서나 인터넷 등의 매체를 활용한 소통과 함께 대면 의사소통(Face to Face Communication)[14]을 겸해 대상자의 문의사항 및 의견을 적극적으로 수용하는 전략이 필요하다. 앞서 기술된 다양한 방법을 고려한 추적조사 활성화 방안 마련은 수행 중인 출생 코호트의 질을 높이고 인구 집단에 기반 한 높은 수준의 연구 결과를 가져올 것으로 기대된다.

Acknowledgement

이 연구는 2016년 환경부가 지원한 '어린이 환경보건 및 건강영향 추적조사 기법 개발 (I)' 사업으로 수행되었음.

Conflict of Interest

본 연구자와 공저자들은 이 연구 수행과 관련하여 직접 혹은 간접적으로 연구의 목적과 상충하는 이해관계가 없음을 밝힘.

참고문헌

1. WHO. Children's environmental health. Environmental risks <http://www.who.int/ceh/risks/en>.
2. Philip J. Landrigan, Joy E. Carlson. Environmental Policy and Children's Health. The Future of Children. 1995;5(2):34-51.
3. Barker DJP, Osmond C, Kajantie E, Eriksson J. Growth and chronic disease: findings in the Helsinki Birth Cohort. Ann Hum Biol. 2009;36:445-58.
4. Doll R, Hill AB. The mortality of doctors in relation to their smoking habits: a preliminary report. 1954. BMJ. 2004;328(7455):1529-33.
5. <http://www.nurseshealthstudy.org/about-nhs/history>. The Nurses' Health Study. History webpage.
6. Allen N, Sudlow C, Downey P, Peakman T, Danesh J, Elliott P, et al. UK Biobank: Current status and what it means for epidemiology. Health Policy and Technology. 2012;1(3):123-126.
7. Power C, Elliott J. Int J Epidemiol. Cohort profile: 1958 British birth cohort (National Child Development Study). 2006 Feb;35(1):34-41.

8. Andersen AM, Olsen J. The Danish National Birth Cohort: selected scientific contributions within perinatal epidemiology and future perspectives. Scand J Public Health. 2011 Jul;39(7 Suppl):115-20.
9. Moraes AB, Zanini RR, Riboldi J, Giugliani ER. Risk factors for low birth weight in Rio Grande do Sul State, Brazil: classical and multilevel analysis. Cad Saude Publica. 2012 Dec;28(12):2293-305.
10. George T Mandy, Leonard E Weisman, Melanie S Kimup. Long-term complications of the preterm infant. up to date, accesse on jun 2016; Topic 5033 Version 25.0.
11. Bonzini M, Coggon D, Palmer KT. Risk of prematurity, low birthweight and pre-eclampsia in relation to working hours and physical activities: a systematic review. Occup Environ Med. 2007;64(4):228-243.
12. Patricia J Lucas, Debra Allnock, Tricia Jessiman. How are European birth-cohort studies engaging and consulting with young cohort members? BMC Med Res Methodol. 2013 Apr;13:56.
13. Booker CL, Harding S, Benzeval M. A systematic review of the effect of retention methods in population-based cohort studies. BMC Public Health. 2011 Apr 19;11:249.
14. Bertram S, Graham D, Kurland M, Pace W, Madison S. et al. Communication is the key to success in pragmatic clinical trials in Practice-based Research Networks (PBRNs). J Am Board Fam Med. 2013 Sep-Oct;26(5):571-8.

표 1. 추적 시기별 추적관찰 인원 및 추적률

추적 시기	임신중기	6개월	12개월	24개월	36개월
대상자(명)	1,751	1,058	927	825	726
참여율(%) ¹⁾	-	60.4%	52.9%	47.1%	41.5%
참여율(%) ²⁾	-	60.4%	87.6%	89.0%	88.0%

1) 기반조사 참여자의 해당 시기 참여율

2) 이전 시기 참여자의 해당 시기 참여율

표 2. 6개월 추적조사 관련요인

	추적조사 참여 (n=1,058)	추적조사 미참여 (n=693)	p-value
--	-------------------------	------------------------	---------

아동 특성

아동 성별

남	559 (70.6%)	233 (29.4%)	0.518
여	499 (68.9%)	225 (31.1%)	

조산 유무

37주 미만	41 (52.6%)	37 (47.4%)	0.003
37주 이상	988 (69.5%)	433 (30.5%)	

저체중 유무

Environmental Health and Toxicology

2.5kg 미만	22 (53.7%)	19 (46.3%)	0.034
2.5kg 이상	1,009 (70.4%)	425 (29.6%)	
모집년도			
2006-2007년	510 (54.1%)	432 (45.9%)	<.0001
2008-2010년	548 (67.8%)	261 (32.3%)	
엄마 특성			
임신 중 엄마연령 (만나이)*	30.4 (3.6)	30.1 (3.9)	0.168
결혼상태			
기혼/동거	1,013 (67.4%)	489 (32.6%)	0.035
미혼/기타	16 (48.5%)	17 (51.5%)	
임신 중 직업 유무			
없음	624 (69.0%)	280 (31.0%)	0.014
있음	334 (62.5%)	200 (37.5%)	
모 직업 종류			
자영업자	28 (65.1%)	15 (34.9%)	0.191
고용주	11 (47.8%)	12 (52.2%)	
상용근로자	226 (62.6%)	135 (37.4%)	
임시근로자, 일용근로자	34 (72.3%)	13 (27.7%)	
기타	22 (75.9%)	7 (24.1%)	
모 교육수준**			
고졸	323 (67.7%)	154 (32.3%)	0.157
전문학교졸	155 (73.1%)	57 (26.9%)	
대학교졸	479 (67.8%)	228 (32.2%)	
대학원이상	63 (60.6%)	41 (39.4%)	
월 가계 소득			
150만원 미만	75 (59.5%)	51 (40.5%)	0.028
150-200만원 미만	180 (66.2%)	92 (33.8%)	
200-300만원 미만	361 (73.2%)	132 (26.8%)	
300-400만원 미만	199 (67.7%)	95 (32.3%)	
400-600만원 미만	149 (64.0%)	84 (36.0%)	
600만원 이상	40 (66.7%)	20 (33.3%)	

* mean (SD)

**p for trend