

# 극소 및 초극소 저체중출생아 출생과 사망의 사회적 불평등

박혜정<sup>1</sup> · 손미아<sup>2</sup>

<sup>1</sup>강원대학교 자연과학대학 정보통계학과, <sup>2</sup>강원대학교 의학전문대학원 예방의학교실

## Socioeconomic Disparities in Pregnancy Outcome and Infant Mortality: Extremely Low Birth Weight and Very Low Birth Weight Infants in Korea, 1995-2010

Hye-Jeong Park<sup>1</sup>, Mia Son<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Information Statistics, Kangwon National University College of Natural Sciences; <sup>2</sup>Department of Preventive Medicine, Kangwon National University School of Medicine, Chuncheon, Korea

**Background:** This study investigates the relationship of socioeconomic status with adverse birth outcomes (low birth weight, preterm birth) and the relationship of socioeconomic status with infant mortality, using the birth cohort in Korea, 1995-2010.

**Methods:** 8,648,035 births from National Statistics Offices, 1995-2010 were studied with respect to social variation in adverse birth outcomes and infant mortality in Korea. The effect of social inequality was examined against adverse birth outcomes and infant mortality using multivariate logistic regression after controlling for other covariates.

**Results:** Social inequality were observed in adverse birth outcomes: low birth weight (LBW, 1,500-2,499 g), very LBW (1,000-1,499 g), and extremely LBW (500-999 g) as well as moderately preterm birth (PTB, 33-36 weeks), very PTB (28-32 weeks), extremely PTB (22-27 weeks), and infant mortality. The effect of social inequality was higher among moderately LBW (1,500-2,499 g) and PTB (33-36 weeks) than very or extremely LBW and PTB.

**Conclusion:** The social inequality in adverse birth outcomes (low birth weight and preterm) and infant mortality existed and increased in Korea from 1995 to 2010. The effect of maternal education on adverse birth outcomes as well as infant mortality was apparent in the study results. Especially, social inequality in infant mortality was greater among the sub-normal births (low birth weight [1,500-2,499 g] or preterm birth [33-36 weeks]), which suggests, social interventions should aim at more among the subnormal births. This study suggest that tackling inequality in births as well as infant mortality should be focused on the social inequality itself.

**Keywords:** Low birth weight; Very low birth weight; Extremely low birth weight; Preterm birth; Very preterm birth; Extremely preterm birth; Infant mortality; Social inequality

### 서 론

최근 출산율 감소로 매년 출생아 수는 지속적으로 감소하고 있으나 조산아 및 저체중출생아의 수는 오히려 증가하고 있다[1]. 특히 그 중 극소 및 초극소 저체중출생아라 불리는 출생체중이 각각 1,500 g 미만, 1,000 g 미만인 출생아들의 수도 증가하고 있다[2].

조산아 및 저체중출생아 출생의 증가는 저 출산에 따른 산모의 고령화 및 불임의 증가, 이에 따른 인공수정, 시험관 시술에 의존한 임신의 증가, 쌍생아의 증가 등이 원인으로 알려져 있으며[3,4], 또한 최근에는 산모의 고령화와 더불어 부모의 사회경제적 수준 및 산전관리가 원인으로 보고되고 있다[5,6]. 더구나 극소 및 초극소 저체중출생아들의 경우 예후가 중요하여 산전관리의 중요성이 더

Correspondence to: Mia Son

Department of Preventive Medicine, Kangwon National University School of Medicine, 1 Gangwondaehak-gil, Chuncheon 24341, Korea

Tel: +82-33 250 8873, Fax: +82-33-259-5637, E-mail: sonmia@kangwon.ac.kr

· 이 논문은 2014년 자료분석학회 추계 학술대회에서 'Socioeconomic Disparities in Pregnancy Outcome and Infant Mortality: Extremely Low Birth Weight and Very Low Birth Weight Infants'으로 포스터 발표되었음.

· 이 논문은 제1저자의 2015년도 강원대학교 자연과학대학 석사학위논문 일부를 발췌한 것임.

Received: September 22, 2015 / Revised: July 22, 2015 / Accepted after revision: July 22, 2015

© Korean Academy of Health Policy and Management

It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permit unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

육 부각하는 논문들이 선행되어 있고[7], 이러한 산전관리는 산모의 교육 및 경제적 수준과 관련이 있다고 보고되고 있다[8].

지금까지 저체중 출생과 조산의 사회적 불평등에 대한 연구결과를 보고한 논문들이 소수 존재하며[9-11], 특히 아직까지 극소 및 초극소 저체중 출생의 사회적 불평등에 대한 연구는 많지는 않다[12-14]. 우리나라에서도 저체중 출생과 조산의 사회적 불평등에 대한 연구가 일부 존재하나[5], 극소 및 초극소 저체중아 출생률의 사회적 불평등에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

극소 및 초극소 저체중출생아들의 출산이 증가하는 동시에, 신생아 의료기술의 발전으로 생존한계를 정의하는 출생체중과 재태기간까지 낮아지고 있어, 이들의 생존율에도 관심이 높아지고 있다[15-20]. 하지만 극소 및 초극소 저체중출생아들의 사망률은 여전히 높은 실정으로 보고되고 있어서[17,18], 극소 및 초극소 저체중 출생아 출산의 증가는 영아사망률을 증가시킬 것으로 보인다. 그러므로 보건행정학적인 측면에서 볼 때, 영아사망률을 감소시키기 위해서 극소 및 초극소 저체중출생아들의 사망률에 영향을 미치는 사회경제적인 요인들을 파악하는 것이 중요한 것이다. 보건행정학적인 측면에서 볼 때 영아사망의 사회경제적 요인들은 사회적 불평등 문제를 해결함으로써 예방가능하기 때문이다.

지금까지 저체중 출생과 조산으로 인한 영아사망의 사회적 불평등에 대한 연구결과는 많지 않으며[21,22], 특히 극소 및 초극소 저체중출생아들의 사망의 사회적 불평등에 대한 연구는 거의 없다. 더욱이 이들 연구는 치료성과 합병증, 예후와 같은 내과적, 산과적 위험요인에 대한 연구[19,20]가 대부분이었고, 사회경제적 요인에 대한 연구는 거의 없다. 또한 저체중과 조산과 영아사망의 사회적 불평등을 함께 분석한 논문은 거의 없다. 또한 지금까지 우리나라 극소 및 초극소 저체중출생아에 대한 연구는 대부분 일부 병원에서 모은 자료를 이용하여 분석한 것들로 국한되어 있다.

그러므로 이 연구는 2010년까지 한국 통계청 출생사망연계자료를 이용해서 저체중 출생과 조산의 사회적 불평등, 특히 극소 및 초극소 저체중 출생의 사회적 불평등을 파악하고, 이 출생결과들이 영아사망에 어떻게 영향을 미치는지를 분석하고자 한다. 이 연구는 한국에서 1995-2010년까지 15년간 전체 출생과 사망 통계자료를 가지고 분석한 것이므로 전수 자료를 가지고 분석했다는 점에서 의의가 있으며, 또한 시기별로 구분해서 보았기 때문에 시간의 흐름에 따른 추이를 분석했다는 점에서 더욱 발전된 연구이다.

이 연구의 목적은 어머니의 사회경제적 수준이 출산결과에 미치는 정도를 파악하고, 더불어 출산결과에 따른 영아사망에서는 어머니의 사회경제적 수준이 어느 정도 미치는지를 파악하고, 이후 저체중출산과 조산 및 영아사망의 사회적 불평등에 대한 보건행정학적인 측면에서 정책대안을 마련하고자 하는 것이다.

## 방 법

이 연구 자료는 1995-2010년까지 통계청에서 얻은 출생신고서와 사망신고서를 연계하여 8,725,709명의 출생자 전수 자료에 사망정보를 연계한 자료이다.

전체 출생아 중 World Health Organization 태아 영아의 생존한계 정의에 의해서 출생아들의 출생체중이 500 g 미만인 자료와 재태기간이 22주 미만인 자료들을 제거한 후, 자료의 수는 8,679,073명이었다. 또한 2005년에 발표된 재태기간에 의한 출생체중의 기준에 맞추어 이상값(outlier)이라 생각되는 자료 30,038명(0.35%)을 제외하였고, 총 분석대상은 8,648,035명으로 정하였다[23].

영아사망은 출생 후 1년 이내에 사망한 것으로 정의되어 분류하였다. 조산아는 22-27주, 28-31주, 32-36주, 저체중출생아는 500-999 g (초극소 저체중출생아), 1,000-1,499 g (극소 저체중출생아), 1,500-2,499 g (저체중출생아)로 분류하였다. 어머니의 교육수준을 사회경제적 수준을 나타내는 지표로서 대학 이상, 고등학교, 중학교 이하로 구분하였다. 부모의 고용상태는 육체적, 비육체적, 비경제활동인구로 나누었다.

연도별 시기 구분은 4년 간격으로 분류하여, 1995-1998년, 1999-2002년, 2003-2006년, 2007-2010년으로 분류하였다. 연도를 4년 간격으로 구분한 이유는 영아사망률의 추이를 보기에 4년으로 나누는 것이 시기별로 적당하고, 또한 한국에서 있었던 사회경제적 변화양상과도 잘 맞아 떨어지기 때문이었다. 즉 1997-1998년에는 한국에 경제위기가 왔던 시기이고, 1999-2002년에는 한국 정부가 경제위기가 끝났다고 선언한 시기이고, 다시 2007년부터 미국발 세계 경제공황이 시작된 시기이기 때문이다.

분석방법으로는 1995년부터 2010까지의 각 출산결과에 대한 출생률과 사망률의 추이를 확인하기 위하여 trend test를 실행하였다. 또한 출산기간에 따른 각 출산결과에 해당하는 출생률과 영아사망률을 구하였다. 또한 각 출산결과와 어머니의 교육수준과 영아사망의 연관성을 확인하기 위하여 다중 로지스틱회귀분석(multiple logistic regression)을 이용하여 혼란변수를 보정한 출산 보정교차비(adjusted odds ratio)와 영아사망 보정교차비를 구하였다. 보정변수로는 어머니의 연령, 아버지의 연령, 출산횟수 그리고 태아의 성별을 사용하였다. 모든 분석은 SSAS ver. 9.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)을 이용하였다.

## 결 과

### 1. 한국에서 출생한 총 출생아들의 부모의 사회경제적 수준 및 출생아의 출생체중과 재태기간에 따른 영아사망률의 변화 추이: 1995년부터 2010년까지

Table 1은 한국에서 1995년부터 2010년까지 출생한 총 출생아들의

**Table 1.** Number of deaths, number of infant deaths, infant mortality rates according to parental education, parental employment, and birth characteristics in Korea from 1995 to 2010

Outcome	1995-1998			1999-2002			2003-2006			2007-2010		
	No. of birth	No. of infant death	Infant mortality rate	No. of birth	No. of infant death	Infant mortality rate	No. of birth	No. of infant death	Infant mortality rate	No. of birth	No. of infant death	Infant mortality rate
<b>Maternal education</b>												
≥ University	76,7042	1,253	1.6	885,231	1,227	1.4	974,877	1,263	1.3	1,186,775	1,247	1.1
High school	1,718,104	3,864	2.2	1,295,506	2,608	2.0	798,780	1,554	1.9	623,092	1,080	1.7
≤ Middle school	201,034	793	3.9	91,667	348	3.8	44,052	214	4.9	41,688	141	3.4
<b>Paternal education</b>												
≥ University	1,139,880	1,958	1.7	1,112,796	1,575	1.4	1,074,613	1,379	1.3	1,235,654	1,304	1.1
High school	1,332,202	3,104	2.3	1,043,165	2,196	2.1	681,854	1,391	2.0	567,773	998	1.8
≤ Middle school	211,300	839	4.0	113,682	400	3.5	56,759	228	4.0	40,981	136	3.3
<b>Maternal employment</b>												
Non-manual	263,826	425	1.6	267,353	343	1.4	302,586	367	1.2	424,138	417	1.0
Manual	88,202	249	2.8	75,730	167	2.2	76,825	156	2.0	938,78	128	1.4
Inactive	2,328,744	5,228	2.2	1,941,624	3,660	1.9	1,429,378	2,499	1.7	1,323,151	1,913	1.4
<b>Paternal employment</b>												
Non-manual	1,341,983	2,506	1.9	1,195,296	1,840	1.5	1,049,704	1,484	1.4	1,128,987	1,253	1.1
Manual	1,230,350	3,112	2.5	919,235	1,984	2.2	647,676	1,262	1.9	595,223	968	1.6
Economically inactive	110,793	291	2.6	149,530	337	2.3	84,720	206	2.4	103,043	203	2.0
<b>Maternal age (yr)</b>												
20-24	464,298	1,199	2.6	267,729	604	2.3	145,333	298	2.1	106,976	224	2.1
25-29	1,464,610	2,920	2.0	1,152,418	1,951	1.7	759,083	1,148	1.5	655,487	814	1.2
30-34	590,270	1,297	2.2	678,069	1,185	1.7	723,135	1,125	1.6	807,226	992	1.2
≥ 35	145,046	398	2.7	159,106	381	2.4	182,444	426	2.3	277,408	475	1.7
<b>Paternal age (yr)</b>												
20-24	102,383	309	3.0	59,683	155	2.6	38,767	93	2.4	26,892	82	3.0
25-29	957,832	2,004	2.1	663,848	1,175	1.8	380,481	581	1.5	324,975	396	1.2
30-34	1,178,778	2,425	2.1	1,076,232	1,866	1.7	906,732	1,334	1.5	833,379	1,008	1.2
≥ 35	441,590	1,154	2.6	467,769	963	2.1	485,594	992	2.0	660,071	1,019	1.5
<b>Multiple birth</b>												
1	2,654,786	5,686	2.1	2,236,724	3,930	1.8	1,782,288	2,802	1.6	1,808,310	2,220	1.2
≥ 2	36,127	244	6.8	38,780	261	6.7	38,883	237	6.1	49,999	263	5.3
<b>Parity (birth order)</b>												
1	1,304,046	2,313	1.8	1,100,717	1,630	1.5	928,748	1,289	1.4	966,121	1,031	1.1
2	1,138,189	2,848	2.5	945,501	1,930	2.0	717,844	1,307	1.8	707,312	1,010	1.4
≥ 3	248,576	769	3.1	228,851	629	2.7	173,517	442	2.5	181,176	430	2.4
<b>Sex of birth</b>												
Males	1,415,079	3,265	2.3	1,190,663	2,314	1.9	945,435	1,694	1.8	958,498	1,413	1.5
Females	1,275,870	2,665	2.1	1,084,995	1,878	1.7	876,356	1,360	1.6	901,139	1,144	1.3
<b>Birth weight (g)</b>												
500-999	236	54	228.8	928	200	215.5	1379	301	218.3	2,828	482	170.4
1,000-1,499	4,000	281	70.3	5,126	321	62.6	5,285	305	57.7	6,255	239	38.2
1,500-2,499	76,454	681	8.9	76,827	578	7.5	67,001	454	6.8	78,586	378	4.8
≥ 2,500	2,610,259	4,914	1.9	2,192,777	3,093	1.4	1,748,126	1,994	1.1	1,771,968	1,458	0.8
<b>Gestational age (wk)</b>												
22-27	320	57	178.1	1,165	216	185.4	1,610	340	211.2	3,071	492	160.2
28-31	5,970	359	60.1	7,571	381	50.3	7,189	321	44.7	8,196	263	32.1
32-36	71,619	443	6.2	78,148	474	6.1	73,908	373	5.0	90,900	335	3.7
≥ 37	2,613,040	5,071	1.9	2,188,774	3,121	1.4	1,739,084	2,020	1.2	1,757,470	1,467	0.8
<b>Total</b>	<b>2,690,949</b>	<b>5,930</b>	<b>2.2</b>	<b>2,275,658</b>	<b>4,192</b>	<b>1.8</b>	<b>1,821,791</b>	<b>3,054</b>	<b>1.7</b>	<b>1,859,637</b>	<b>2,557</b>	<b>1.4</b>

Infant mortality rate: deaths among 1,000 births.

부모의 사회경제적 수준 및 출생아의 출생체중과 재태기간에 따른 영아사망률의 변화 추이이다.

1995년부터 2010년 사이에 태어난 출생아들의 영아사망률을 1995-1998, 1999-2002, 2003-2006, 2007-2010으로 4년씩 묶어서 기간 별로 보았을 때, 전 구간에서 부모의 교육수준이 낮을수록 영아사망률이 높았다. 특히 부모의 교육수준이 중학 이하의 경우에 대학 이상의 집단에 비해 영아사망률이 높았다. 부모의 고용상태에 따른 영아사망률은 어머니의 경우 1995-1998년에는 고용상태가 육체적 노동자인 경우 영아사망률이 가장 높았지만 2007-2010년에는 고용상태가 육체적 노동자인 경우와 비경제활동인구인 경우 모두 영아사망률이 가장 높았다. 아버지의 경우 전반적으로 고용상태가 비경제활동인구인 경우 영아사망률이 가장 높았다. 부모의 연령이 영아사망률에 미치는 영향을 보면 어머니의 연령이 20-24세이거나 35세 이상인 경우 영아사망률이 가장 높았고, 아버지의 연령이 20-24세인 경우 영아사망률이 가장 높았다. 어머니의 출산력에 따른 영아사망률을 보면, 다태아 출산인 경우 출산순위가 셋째 이상인 경우 출생아의 성별이 남아인 경우 영아사망률이 가장 높았다. 출생체중과 재태기간에 따른 영아사망률을 보면 출생체중이 적을수록, 재태기간이 짧을수록 영아사망률이 높았다(Table 1).

출생아들의 영아사망률의 각 기간별 추이를 보면 연구대상 출생아들의 기간별 전체 영아사망률은 1995-1998년에 1,000명당 2.2명, 1999-2002년에 1.8명, 2003-2006년에 1.7명, 2007-2010년에 1.4명으로 감소하고 있는 추이를 보였다(Table 1). 전반적으로 부모의 특성 및 어머니의 출산력에 따른 영아사망률도 시간이 지남에 따라 감소하는 추이를 보였다.

각 기간별 영아사망률의 추이를 보면 부모의 교육수준을 제외하고는 거의 모든 변수들에서 시간이 흐름에 따라 영아사망률이 감소하는 경향을 보였다. 부모의 고용상태, 부모의 연령, 어머니의 출산력, 출생아의 체중과 재태기간 등 거의 모든 변수들에서 시간이 흐름에 따라 영아사망률이 감소하였으나, 부모의 교육수준의 경우에 어머니의 교육수준의 경에 따른 영아사망률의 차이는 시간의 흐름에 따라 증가하였다. 어머니의 교육수준에서 중학교 이하의 부모에서 태어난 출생아들의 영아사망은 1995-1998년 구간보다 2003-2006년도에 더 증가하는 경향을 보였다.

## 2. 각 기간별 어머니의 교육수준의 차이에 따른 각 출생아의 출생 시 체중과 출생 시 재태기간의 차이

Table 2는 각 기간별 어머니의 교육수준의 차이에 따른 각 출생아

**Table 2.** Trends of adjusted OR (95% CI) for adverse outcomes according to maternal education in Korea from 1995 to 2010

Outcome	1995-1998		1999-2002		2003-2006		2007-2010	
	No.	Adjusted OR* (95% CI)	No.	Adjusted OR (95% CI)	No.	Adjusted OR (95% CI)	No.	Adjusted OR (95% CI)
<b>Moderately LBW (1,500-2,499 g)</b>								
≥ University	19,929	1	27,644	1	33,653	1	47,154	1
High school	48,448	1.16 (1.14-1.18)	44,371	1.19 (1.17-1.21)	30,763	1.20 (1.18-1.22)	28,547	1.24 (1.22-1.25)
≤ Middle school	7,910	1.49 (1.45-1.54)	4,672	1.57 (1.51-1.62)	2,393	1.48 (1.41-1.55)	2,402	1.44 (1.37-1.51)
<b>Very LBW (1,000-1,499 g)</b>								
≥ University	1,043	1	1,817	1	2,455	1	3,459	1
High school	2,525	1.19 (1.11-1.29)	2,984	1.22 (1.15-1.30)	2,599	1.35 (1.28-1.43)	2,428	1.40 (1.33-1.48)
≤ Middle school	422	1.38 (1.22-1.55)	312	1.38 (1.21-1.57)	207	1.57 (1.34-1.83)	172	1.44 (1.21-1.72)
<b>Extremely LBW (500-999 g)</b>								
≥ University	78	1	340	1	654	1	1,389	1
High school	132	0.88 (0.67-1.18)	518	1.19 (1.03-1.36)	656	1.29 (1.16-1.44)	921	1.31 (1.20-1.42)
≤ Middle school	25	1.00 (0.62-1.61)	67	1.55 (1.17-2.06)	53	1.40 (1.02-1.91)	69	1.35 (1.03-1.78)
<b>Moderately PTB (33-36 wk)</b>								
≥ University	20,546	1	29,135	1	36,916	1	54,518	1
High school	44,238	1.02 (1.00-1.30)	44,496	1.10 (1.08-1.12)	34,343	1.18 (1.16-1.19)	33,386	1.21 (1.20-1.23)
≤ Middle school	6,695	1.14 (1.10-1.17)	4,408	1.32 (1.27-1.36)	2,456	1.36 (1.30-1.42)	2,463	1.33 (1.27-1.39)
<b>Very PTB (28-32 wk)</b>								
≥ University	1,588	1	2,655	1	3,355	1	4,528	1
High school	3,740	1.13 (1.06-1.20)	4,390	1.21 (1.15-1.27)	3,519	1.33 (1.27-1.40)	3,229	1.40 (1.34-1.47)
≤ Middle school	624	1.29 (1.17-1.42)	504	1.53 (1.38-1.69)	282	1.55 (1.35-1.77)	235	1.39 (1.19-1.61)
<b>Extremely PTB (22-27 wk)</b>								
≥ University	93	1	417	1	744	1	1,479	1
High school	198	1.07 (0.83-1.38)	675	1.21 (1.07-1.37)	785	1.31 (1.18-1.45)	1,034	1.36 (1.26-1.48)
≤ Middle school	28	1.03 (0.67-1.59)	72	1.36 (1.04-1.78)	66	1.49 (1.12-1.98)	76	1.34 (1.02-1.75)

OR, odds ratio; CI, confidence interval; LBW, low birth weight; PTB, preterm birth.

\*OR adjusted for parental age, parity, and sex of birth.



의 체중과 재태기간의 차이를 분석한 결과이다.

각 출산결과에 사회경제적 수준이 미치는 영향을 알아보기 위하여 부모의 연령과 출산순위 그리고 출생아 성별을 보정한 다중로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 그 결과 저체중출생아(1,500-2,499 g)인 경우 모든 기간에서 어머니 교육수준이 낮을수록 저체중출생아를 출산할 위험이 높았다. 특히 어머니의 교육수준이 대학 이상 집단에 비해 고등학교 집단에서 저체중출생아 출산 보정교차비(adjusted odds ratio)는 시간이 갈수록 증가하였으며, 중학 이하 집단에서 저체중출생아 출산 보정교차비가 1999-2002년도에 증가했다가 감소하였다. 따라서 저체중출생아의 출산 위험에 있어 어머니의 교육수준이 대학 이상 집단과 고등학교 집단 간의 격차는 증가하였고, 대학 이상 집단과 중학 이하 집단 간의 격차는 증가하다 감소하는 경향을 보여 주고 있다(Table 2).

극소 저체중출생아(1,000-1,499 g)의 경우 1995-1998년에 어머니의 교육수준이 대학 이상 집단에 비해 고등학교 집단에서 극소 저체중출생아 출산 보정교차비가 1.19 (95% CI, 1.11-1.29), 중학 이하 집단에서 1.38 (95% CI, 1.22-1.55)이었고, 2007-2010년도에 어머니의 교육수준이 대학 이상 집단에 비하여 고등학교와 중학 이하 집단에서 각각의 극소 저체중출생아 출산 보정교차비가 1.40 (95% CI, 1.33-1.48), 1.44 (95% CI, 1.21-1.72)로 모든 기간에서 어머니의 교육수준이 낮을수록 극소 저체중출생아를 출산할 위험이 높았다. 특히 어머니의 교육수준이 대학 이상 집단에 비해 고등학교, 중등 이하 집단에서 극소 저체중출생아 출산 보정교차비는 시간이 갈수록 증가하였다. 따라서 극소 저체중출생아의 출산 위험에 있어 어머니의 교육수준이 대학 이상 집단과 고등학교 집단 간의 격차는 증가하였고, 중학 이하 집단 간의 격차 또한 증가하였다(Table 2).

초극소 저체중출생아(500-999 g)의 경우 1995-1998년에 유의한 차이를 보이지 않았지만, 1999-2002년에 어머니의 교육수준이 대학 이상 집단에 비해 고등학교 집단에서 초극소 저체중출생아 출산 보정교차비가 1.19 (95% CI, 1.03-1.36), 중학 이하 집단에서 1.55 (95% CI, 1.17-2.06)이었고, 2007-2010년도에 어머니의 교육수준이 대학 이상 집단에 비하여 고등학교와 중학 이하 집단에서 각각의 초극소 저체중출생아 출산 보정교차비가 1.31 (95% CI, 1.20-1.42), 1.35 (95% CI, 1.03-1.78)로 어머니 교육수준이 낮을수록 초극소 저체중출생아를 출산할 위험이 높았다. 특히 어머니의 교육수준이 대학 이상 집단에 비해 고등학교 집단에서 초극소 저체중출생아 출산 보정교차비는 시간이 흐를수록 증가하였다. 중학 이하 집단에서는 시간이 흐를수록 감소하였으나 전체적으로 보아 중학 이하의 집단에서 초극소 저체중출생아를 출산할 위험이 가장 높았다. 요약하면 초극소 저체중출생아의 출산 위험에 있어 어머니의 교육수준이 대학 이상 집단과 고등학교 집단 간의 격차는 증가하였고, 중학 이하 집단 간의 격차는 감소하였지만, 여전히 중학 이하 집단에서 초극소 저체중출생아를 출산할 위험이 가장 높았다(Table 2).

부모의 재태기간에 따른 추이를 볼 때, 임신 주수 33-36주의 경우 대학 이상의 집단에 비해 중학 이하의 집단에서 출산할 위험이 더 크고 시간의 흐름에 따라 증가하는 경향을 보였다. 임신 주수 28-32주의 경우 대학 이상의 집단에 비해 고등학교 집단과 중학 이하의 집단에서 출산할 위험이 더 크고, 시간의 흐름에 따라 증가하는 경향을 보이고 있다. 임신 주수 22-27주의 경우에도 대학 이상의 집단에 비해 고등학교 집단과 중학 이하의 집단에서 출산할 위험이 더 크고, 시간의 흐름에 따라 증가하는 경향을 보이고 있다(Table 2).

### 3. 각 기간별 출생아의 출산결과(출생 시 체중과 출생 시 재태기간)를 총화했을 때, 어머니의 교육수준이 영아사망에 미치는 영향에 대한 분석

각 출산결과마다 영아사망에 사회경제적 수준이 미치는 영향을 알아보기 위하여 다중 로지스틱회귀분석을 실시한 결과, 초극소 저체중출생아(500-999 g), 초극소 조산아(22-27주)에 대해서, 1995-1998년, 1999-2002년, 2003-2006년에는 어머니의 교육수준에 따른 영아사망이 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만, 2007-2010년에는 어머니의 교육수준이 대학 이상 집단에 비해 중학 이하 집단에서 영아사망 보정교차비가 각각 2.32 (95% CI, 1.29-4.18), 2.65 (95% CI, 1.50-4.68)로 통계학적으로 유의하게 높게 나타났다. 특히 1995-1998년에 비해 2007-2010년에 오면서 초극소 저체중출생아와 초극소 조산아의 사회적 불평등이 급격히 커지고 있는 양상을 보이고 있다.

또한 극소 저체중출생아(1,000-1,499 g)에 대해서 어머니의 교육수준에 따른 영아사망 보정교차비는 2003-2006년에 어머니의 교육수준이 낮을수록 영아사망 위험이 높았고, 그 외의 기간에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 극소 조산아(28-32주)의 경우 모든 기간에서 영아사망과 어머니의 교육수준 간의 연관성은 보이지 않았다.

반면 저체중출생아(1,500-2,499 g)와 조산아(33-36주)에 대해서 볼 때, 저체중출생아(1,500-2,499 g)의 경우 1995-1998년에 어머니의 교육수준이 대학 이상 집단에 비해 고등학교 집단에서 영아사망 보정교차비가 1.26 (95% CI, 1.03-1.53), 중학 이하 집단에서 1.82 (95% CI, 1.38-2.38)이었고, 2007-2010년도에 어머니의 교육수준이 대학 이상인 집단에 비하여 고등학교와 중학 이하 집단에서 각각의 영아사망 보정교차비가 1.32 (95% CI, 1.05-1.64), 1.74 (95% CI, 1.01-2.99)로 모든 출산기간에서 어머니의 교육수준이 낮을수록 영아사망 위험이 더 높은 것으로 나타났다. 또한 조산아(33-36주)의 경우에도 2007-2010년도를 제외하고 모든 출산기간에서 어머니의 교육수준이 낮을수록 영아사망의 위험이 높은 것으로 나타났다(Table 3).

## 고 찰

이 연구의 핵심적인 연구결과는 다음과 같다. 저체중아 출생률,

**Table 3.** Trends of adjusted OR (95% CI) for risk of infant mortality in adverse outcomes according to maternal education in Korea from 1995 to 2010

Outcome	1995-1998		1999-2002		2003-2006		2007-2010	
	Infant mortality	Adjusted OR* (95% CI)	Infant mortality	Adjusted OR (95% CI)	Infant mortality	Adjusted OR (95% CI)	Infant mortality	Adjusted OR (95% CI)
<b>Moderately LBW (1,500-2,499 g)</b>								
≥ University	132 (6.6)	1	155 (5.6)	1	188 (5.6)	1	178 (3.8)	1
High school	442 (9.1)	1.26 (1.03-1.53)	371 (8.4)	1.36 (1.13-1.65)	233 (7.6)	1.22 (1.00-1.49)	161 (5.6)	1.32 (1.05-1.64)
≤ Middle school	105 (13.3)	1.82 (1.38-2.38)	51 (10.9)	1.80 (1.28-2.53)	30 (12.5)	1.68 (1.07-2.63)	23 (9.6)	1.74 (1.01-2.99)
<b>Very LBW (1,000-1,499 g)</b>								
≥ University	70 (67.1)	1	111 (61.1)	1	116 (47.3)	1	131 (37.9)	1
High school	182 (72.1)	1.02 (0.77-1.37)	184 (61.7)	1.00 (0.78-1.28)	161 (61.9)	1.35 (1.05-1.73)	90 (37.1)	0.90 (0.68-1.19)
≤ Middle school	28 (66.4)	0.94 (0.58-1.53)	25 (80.1)	1.43 (0.87-2.34)	24 (115.9)	2.14 (1.24-3.71)	9 (52.3)	1.23 (0.55-2.76)
<b>Extremely LBW (500-999 g)</b>								
≥ University	13 (166.7)	1	68 (200.0)	1	138 (211.0)	1	246 (177.1)	1
High school	35 (265.2)	1.81 (0.86-3.82)	118 (227.8)	1.17 (0.83-1.65)	139 (211.9)	0.97 (0.74-1.27)	175 (190.0)	1.04 (0.84-1.30)
≤ Middle school	6 (240.0)	1.38 (0.40-4.77)	13 (194.0)	1.05 (0.53-2.09)	11 (207.5)	0.89 (0.42-1.89)	23 (333.3)	2.32 (1.29-4.18)
<b>Moderately PTB (33-36 wk)</b>								
≥ University	89 (4.3)	1	126 (4.4)	1	154 (4.2)	1	153 (2.8)	1
High school	282 (6.4)	1.37 (1.07-1.75)	300 (6.7)	1.45 (1.18-1.80)	185 (5.4)	1.17 (0.93-1.45)	153 (4.6)	1.47 (1.16-1.85)
≤ Middle school	70 (10.5)	2.34 (1.69-3.26)	46 (10.4)	2.17 (1.51-3.13)	32 (13.0)	2.38 (1.53-3.70)	17 (6.9)	1.46 (0.77-2.76)
<b>Very PTB (28-32 wk)</b>								
≥ University	86 (54.2)	1	126 (47.5)	1	130 (38.7)	1	141 (31.1)	1
High school	233 (62.3)	1.12 (0.86-1.45)	225 (51.3)	1.07 (0.85-1.34)	166 (47.2)	1.25 (0.98-1.59)	100 (31.0)	0.96 (0.73-1.25)
≤ Middle school	38 (60.9)	0.98 (0.64-1.52)	27 (53.6)	1.19 (0.75-1.87)	20 (70.9)	1.49 (0.83-2.66)	8 (34.0)	1.03 (0.44-2.42)
<b>Extremely PTB (22-27 wk)</b>								
≥ University	17 (182.8)	1	66 (158.3)	1	149 (200.3)	1	249 (168.4)	1
High school	33 (166.7)	0.91 (0.47-1.76)	136 (201.5)	1.34 (0.96-1.86)	162 (206.4)	1.02 (0.79-1.32)	180 (174.1)	1.00 (0.81-1.25)
≤ Middle school	7 (250.0)	1.52 (0.53-4.41)	14 (194.4)	1.60 (0.82-3.13)	16 (242.4)	1.22 (0.64-2.36)	24 (315.8)	2.65 (1.50-4.68)

Values are presented as number (%), unless otherwise stated.  
 OR, odds ratio; CI, confidence interval; LBW, low birth weight; PTB, preterm birth.  
 \*OR adjusted for parental age, parity, and sex of birth.

극소 및 초극소 저체중아 출생률, 조산아, 극소 및 초극소 조산아 출생률은 어머니의 교육수준이 낮을수록 높게 나타났고, 특히 어머니의 교육수준이 고등학교 졸업인 집단에서는 1995-1998년에 비해 시간이 흐를수록 전체적으로 전 기간 증가하는 추이를 보였고, 중학 이하의 집단에서는 1995-1998년에 비해 2003-2006년까지는 증가하다가 2007-2010년에 와서 약간 감소하는 경향을 보이고 있다. 또한 전체적으로 볼 때 저체중출생아, 극소 및 초극소 저체중출생아, 조산아, 극소 및 초극소 조산아에 대해서 어머니의 교육수준이 낮을수록 영아사망률이 높게 나타났다. 이 연구에서 보이는 중요한 소견 중의 하나는 1995-1998년에 비해 2007-2010년에 오면서 초극소 저체중출생아와 초극소 조산아 사망의 사회적 불평등이 급격히 커지고 있는 양상을 보이고 있다는 것이다. 이 연구에서 보이는 또 하나의 중요한 소견은 전체 기간을 망라하여 극소 및 초극소 상태의 저체중출생아나 조산아들에 비해서 정상체중보다 약간 못 미치는 저체중(1,500-2,499 g)이나 조산(33-36 weeks)으로 태어난 출생아들의 경우에 어머니의 교육수준에 의해 더 큰 영향을 받고 있다는 것이다.

이 연구자료의 제한점은 출생신고서와 사망신고서를 연계한 자료로 임신 합병증 및 임신방법(자연임신, 보조생식술의 사용 등), 과거 산과력(자연유산, 사산 등)과 같은 정보가 포함되어 있지 않아 저체중 출산과 조산 및 영아사망의 여러 위험요인들을 다 포괄하지 못한 것에 있다. 하지만 이 연구에서 사용된 출생-사망 연계자료는 1995년부터 2010년까지 한국의 전체 출생아들을 전수 집계한 자료라는 점에서 의의가 있고, 또한 대규모 자료를 이용함으로써 자료크기가 작은 극소 및 초극소 저체중출생아들에 대해 사회경제적 수준과 영아사망의 연관성을 볼 수 있었다는 점에서 의의를 찾을 수 있다.

이 연구의 결과들은 전반적으로 이전 연구들과도 일치하였는데, Ahn 등[9]은 교육수준과 직업상태와 같은 부모의 낮은 사회경제적 지위가 저체중출생아 출생의 위험을 높인다고 보고하였고, Mumbare 등[10]은 부적절한 산전관리와 낮은 사회경제적인 상태가 저체중출생아 출생과 유의한 관련이 있는 요인이라고 보고하였다. 또한 Blumenshine 등[11]은 사회경제적 불평등은 조산아와 저체중출산아 출생 증가의 위험과 관련이 있다고 보고하기도 하였다. 한

국에서도 Park 등[5]은 부모의 사회경제적 수준이 낮을수록 저체중 출생아와 조산아가 증가함을 보여주고 있다.

이 연구는 이전의 연구결과들과 비슷하게 한국에서도 저체중아 출생과 조산아 출생의 사회적 불평등이 존재하고, 또한 대체적으로 보아 시간이 흐름에 따라 증가하는 경향을 보이고 있다는 연구 결과를 얻었다. 이전의 연구에서 보듯이 저체중아 출생과 조산아 출생의 사회적 불평등 추이 연구결과들을 보면, Chiavarini 등[12]은 어머니의 교육수준이 낮을수록 1,500 g 미만의 극소 저체중 출생아를 출산할 위험이 높다고 보고하였다. 또한 Smith 등[13]은 시간이 지남에 따라 극소 및 초극소 조산아 출생의 사회경제적 불평등이 나타남을 보고하였다. 그리고 Petersen 등[14]은 북유럽 국가 내에서 극소조산아 출생이 시간이 지남에 따라 증가하였고, 어머니의 교육수준이 낮은 집단에서 극소조산아 출산 위험이 증가하였다고 보고하였고, 교육 불평등 격차는 일정하게 나타났다고 보고하였다. 또한 Arntzen 등[21]은 어머니의 교육수준이 낮은 집단 간 영아사망의 위험이 증가하여 사회적 불평등을 증가시킨다고 보고하였다. 또한 Kim 등[22]은 영아사망 위험이 2001-2003년보다 2006-2008년에 상대적으로 증가하였고, 부모의 사회경제적 수준이 지닌 영향력 또한 증가하였다고 보고하였다.

그러나 이 연구가 이전 연구들의 결과에 추가한 점은 1995-1998년에 비해 2007-2010년에 오면서 초극소 저체중출생아와 초극소 조산아의 출생과 사망의 사회적 불평등이 급격히 커지고 있는 양상이다. 최근에 초극소 저체중출생아와 초극소 조산아의 출생과 사망의 사회적 불평등이 증가하는 이유는 아마도 사회적 불평등이 더욱 심화된 것 때문으로 보인다. 특히 2007년말 미국발 세계 경제공황이 발발하면서 그 여파가 전 세계에 미쳐 한국에서도 사회경제적 불평등이 심화되었고, 이 결과 초극소 저체중출생아와 초극소 조산아의 출생과 사망의 사회적 불평등이 심화된 것으로 보인다. 이러한 연구결과를 통해서 이 연구는 최근에 증가하고 있는 저체중아 출생과 조산아 출생의 증가와 영아사망의 증가의 원인에는 사회경제적 요인이 깊게 자리잡고 있음을 시사해주고 있다.

또한 이 연구가 이전의 연구들보다 진전된 연구결과를 보인 점은 영아사망의 사회적 불평등이 극소 및 초극소상태의 저체중출생아나 조산아들에서보다 정상체중보다 약간 못 미치는 저체중(1,500-2,499 g)이나 조산(33-36 weeks)으로 태어난 출생아들에서 더 크다는 점이다. 이 연구에서는 저체중출생과 조산을 세부적으로 층화하여 어머니의 교육수준의 차이에 따른 영아사망의 차이를 분석했는데, 1995년에서 2010년까지 전 기간에 걸쳐서 두드러지게 나타난 점은 영아사망의 사회적 불평등이 극소 및 초극소상태의 저체중출생아나 조산아들에서보다 정상에 가까운 저체중아나 조산아에게서 더 크다는 것이다. 그 이유는 아마도 초극소 저체중출생아와 초극소 조산아의 출생과 사망에는 유전적인 요인 등이나 의학적 요인 등이 사회학적인 요인보다 더 크게 작용할 수 있어서 부모의 사

회경제적 수준의 차이에 따른 차이가 발생하지 않을 수 있다. 그러나 정상에 가까운 저체중아나 조산아의 출생과 사망의 사회적 불평등이 크다는 것은 이들 출생아들이 출생한 이후에 부모의 사회경제적 수준의 차이가 기본적인 출생아의 성장 발달에 필요한 영양이나, 의료서비스의 질적인 차이나 접근도의 차이 등을 가져올 수 있기 때문에 더 사회적인 불평등에 영향을 받는 것이 아닌가 생각된다.

정상에 가까운 저체중아나 조산아의 출생과 사망의 사회적 불평등이 크다는 점은 우리 사회의 사회적 불평등이 출생아의 건강에도 반영된 결과이다. 이 결과는 한편으로는 사회적 불평등의 결과이긴 하지만, 다른 한편으로는 사회적 불평등을 줄인다면 이러한 정상에 가까운 저체중아나 조산아의 출생과 사망의 사회적 불평등을 줄일 수 있다는 점에서 보건정책학적으로 중요한 점을 시사해준다고 볼 수 있다.

그러므로 이 연구의 정책적 함의는 다음과 같다. 이 연구의 결과에서 보인 것처럼 부모, 특히 어머니의 사회경제적 수준이 낮은 집단에서 극소 및 초극소 저체중출생아 출생률이 높아지고 있어, 이들의 극소 및 초극소 저체중출생아 출생률과, 높은 영아사망률을 줄이기 위해 의료비 지원과 적합한 산전관리 체계 구축과 같은 다양한 정책적인 노력이 필요하다는 것이다.

특히 이 연구에서는 극소 및 초극소상태의 저체중출생아나 조산아들이 1년 이내에 사망하는 경우보다 정상수준보다 약간 못 미치는 저체중(1,500-2,499 g)이나 조산(33-36 weeks)으로 태어난 출생아들이 1년 이내에 사망하는 경우에 어머니의 교육수준에 의해 더 영향을 받고 있다는 것을 보여주고 있다. 이 연구에서 극소 및 초극소상태의 저체중출생아나 조산아보다 오히려 정상수준에 약간 못 미치는 저체중이나 조산으로 출생한 출생아들의 사회적 불평등이 더 크다는 분석결과가 나온 것은 정상 체중과 정상 임신 주수보다 약간 밑도는 출생아들의 경우 사회적으로 불평등을 줄인다면 영아 사망률을 줄일 수 있다는 것을 시사해주고 있어서, 보건행정학적인 의미에서 매우 중요한 의미를 가진다고 볼 수 있다.

극소 및 초극소상태의 저체중출생아나 조산아들의 경우에는 사회적 불평등을 제거하더라도 높은 영아사망률을 극복할 수 없을 수 있는데 반해, 정상보다 약간 못 미치는 체중과 임신 주수로 태어난 출생아들의 경우에는 사회적인 불평등을 줄인다면 충분히 영아사망을 예방할 수 있기 때문에 보건행정학적으로 볼 때, 사회적 불평등을 줄이고, 보건서비스의 형평성을 확대시켜 나가는 것이 중요할 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 보건복지부 암정복추진연구개발사업 지원으로 이루어졌다(전문기관에서 부여한 과제번호: 0820280).



## REFERENCES

1. Lee KS, Han DH, Bae CW. Changes in statistical birth data related to maternity and newborn over the past 15 years in Korea. *Korean J Perinatol* 2011;22(3):229-236.
2. Lopez PO, Breart G. Trends in gestational age and birth weight in Chile, 1991-2008: a descriptive epidemiological study. *BMC Pregnancy Childbirth* 2012;12:121. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2393-12-121>.
3. Moon JY, Hahn WH, Shim KS, Chang JY, Bae CW. Changes of maternal age distribution in live births and incidence of low birth weight infants in advanced maternal age group in Korea. *Korean J Perinatol* 2011;22(1):30-36.
4. Song IO, Kim JI, Moon HS, Shin JH, Chun SH, Woo BH. Clinical study on the influencing factors for survival of very low birth weight infants. *Korean J Perinatol* 1994;5(3):327-336.
5. Park M, Son M, Kim Y, Paek D. Social inequality in birth outcomes in Korea, 1995-2008. *J Korean Med Sci* 2013;28(1):25-35. DOI: <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2013.28.1.25>.
6. Lee SY. The effect of pregnant women's old age on birth outcomes. Sejong: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2014.
7. Lee BK, Lee HJ, Joo MS, Kim DH, Kim HS. Comparison of outcomes according to the hospitals of antenatal care in very low birth weight infants. *J Korean Soc Neonatol* 2009;16(2):205-212.
8. Song YW, Shin JH, Yoon YS, Jeong HC, Yim HE, Choi BM, et al. Perinatal complications of mothers and neonates resulting from inadequate prenatal care. *Korean J Perinatol* 2010;21(4):347-355.
9. Ahn JH, Jung YH, Shin SH, Lee J, Sohn JA, Lee JA, et al. The associations of parental education level and employment status on the risks of low birth weight. *J Korean Soc Neonatol* 2012;19(4):262-268. DOI: <http://dx.doi.org/10.5385/jksn.2012.19.4.262>.
10. Mumbare SS, Maindarkar G, Darade R, Yenge S, Tolani MK, Patole K. Maternal risk factors associated with term low birth weight neonates: a matched-pair case control study. *Indian Pediatr* 2012;49(1):25-28. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13312-012-0010-z>.
11. Blumenshine P, Egerter S, Barclay CJ, Cubbin C, Braveman PA. Socioeconomic disparities in adverse birth outcomes: a systematic review. *Am J Prev Med* 2010;39(3):263-272. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2010.05.012>.
12. Chiavarini M, Bartolucci F, Gili A, Pieroni L, Minelli L. Effects of individual and social factors on preterm birth and low birth weight: empirical evidence from regional data in Italy. *Int J Public Health* 2012;57(2):261-268. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00038-011-0311-3>.
13. Smith LK, Draper ES, Manktelow BN, Dorling JS, Field DJ. Socioeconomic inequalities in very preterm birth rates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2007;92(1):F11-F14. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/adc.2005.090308>.
14. Petersen CB, Mortensen LH, Morgen CS, Madsen M, Schnor O, Arntzen A, et al. Socio-economic inequality in preterm birth: a comparative study of the Nordic countries from 1981 to 2000. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2009;23(1):66-75. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3016.2008.00977.x>.
15. Shim JW, Kim MJ, Kim EK, Park HK, Song ES, Lee SM, et al. The impact of neonatal care resources on regional variation in neonatal mortality among very low birthweight infants in Korea. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2013;27(2):216-225. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/ppe.12033>.
16. Horbar JD, Badger GJ, Carpenter JH, Fanaroff AA, Kilpatrick S, LaCorte M, et al. Trends in mortality and morbidity for very low birth weight infants, 1991-1999. *Pediatrics* 2002;110(1 Pt 1):143-151. DOI: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.110.1.143>.
17. Park SE, Jeon GW, Choi CW, Hwang JH, Koo SH, Kim YJ, et al. Evaluation of perinatal and management factors associated with improved survival in extremely low birth weight infants. *Korean J Pediatr* 2005;48(12):1324-1329.
18. Kim EY, Jung JM, Jung YJ, Kim MJ, Jeon GW, Hong YR, et al. Recent outcomes of very low birth weight infants of the three university hospital in the Busan area. *Korean J Perinatol* 2010;21(4):395-402.
19. Bae CW. Neonatal viability, morbidity, mortality and outcome of very low birth weight infant. *J Korean Pediatr Soc* 2000;43(1):1-12.
20. Lee HJ, Kwon SW, Byun SO, Oh JS. Clinical observation for low birth weight infants. *J Korean Pediatr Soc* 1993;36(7):928-935.
21. Arntzen A, Samuelsen SO, Daltveit AK, Stoltenberg C. Post-neonatal mortality in Norway 1969-95: a cause-specific analysis. *Int J Epidemiol* 2006;35(4):1083-1089. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ije/dyl047>.
22. Kim SM, Kim DS. The effect of parental socioeconomic position on the association between birth outcome and infant mortality in Korea: focusing on early and late 2000's. *Korean Demogr* 2012;35(1):131-149.
23. Park HJ. Socio-economic disparities in pregnancy outcome and infant mortality: extremely low birth weight and Very low birth weight infants (master's thesis). Chuncheon: Kangwon National University; 2015.