

# 출생신고자료를 이용한 우리 나라 조산아 출생률의 계절변동

이덕희, 마상혁<sup>1)</sup>, 신해림<sup>2)</sup>

고신대학교 의학부 예방의학교실, 마산파티마병원 소아과<sup>1)</sup>, 동아대학교 의과대학 예방의학교실<sup>2)</sup>

## Seasonal Variation of Pre-term Births in Korea

Duk-Hee Lee, Sang-Hyeok Ma<sup>1)</sup>, Hai-Rim Shin<sup>2)</sup>

Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Kosin University; Department of Pediatrics, Masan Fatima Hospital<sup>1)</sup>;  
Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Dong-A University<sup>2)</sup>

**Objectives :** To investigate possible seasonal patterns of pre-term birth in Korea.

**Methods :** A total number of 2,669,357 single live births reported to the National Statistical Office from 1995 to 1998 were analyzed. Composite monthly cohorts of ongoing pregnancies were constructed for each month of the year and the probability of pre-term birth was estimated.

**Results :** Increases in the probability of a pre-term birth occurred during winter for the birth of first child and during summer for the birth of

second or later child. This seasonal variation was similar among groups divided by sex, residency, age of mother, and education of mother.

**Conclusions :** These findings suggests that some environmental factors related to season may partially explain the incidence of premature births.

*Korean J Prev Med 2000;33(4):402-408*

**Key Words:** Pre-term birth, Seasonal variation

## 서론

조산은 우리 나라뿐만 아니라(오병진 등, 1990) 다른 선진국에서도 신생아 사망, 이환 및 신경학적 장애의 가장 중요한 원인으로 잘 알려져 있다(McCormick, 1985). 국외에서 보고한 조산아 출생률 추세변동 자료에 의하면 조산아 출생률이 1970년대까지는 뚜렷한 감소추세를 보여주었으나 1980년대 이후에는 조산아 출생률이 감소되지 않고 있으며 연구에 따라서는 증가 양상까지 보이고 있다(Berkowitz & Papiernik, 1993; Kramer 등, 1998). 특히 최근 미국 CDC는 1990 년대에 들어 백인들의 조산아 출생률은 증가 추세를 보였으나 조산아 출생률이

백인들보다 약 두 배정도 높은 흑인은 감소 추세를 보였다고 보고한 바 있다(CDC, 1999).

한편 조산의 위험인자에 대한 가설을 찾기 위하여 출생률의 계절변동여부를 보고자 몇몇 연구들이 시도된 바 있었다. 현재까지 발표된 연구 결과들을 보면 비록 그 양상은 나라나 시기에 따라 다소 차이가 있었으나 최근 들어서는 비교적 일관되게 계절변동이 여름철 혹은 겨울철에 있는 것으로 보고되고 있다(Keller & Nugent, 1983; Cooperstock & Wolfe, 1986; Mastuda & Kahyo, 1992, 1998). 그러나 국내에서는 아직 이러한 분석이 시도된 적이 없었다.

이미 잘 알려져 있듯이 우리 나라 출생

신고자료에서는 출생 후 1개월 이내에 사망하는 신생아는 출생신고 자체가 되지 않는 경우가 흔하며 선천성기형과 함께 조산과 관련된 각종 질병이 이들의 가장 중요한 사망원인으로 보고되고 있다(한영자 등, 1998). 이러한 우리나라 출생신고자료의 문제점으로 인하여 우리 나라에서는 아직 공식적인 생정통계자료를 이용하여 정확한 조산아 출생률을 산출한다는 것이 불가능하였다. 그러나 조산아 출생률의 계절변동여부를 보고자 할 때에는 우리 나라 출생신고자료가 사용될 수 있을 것으로 판단된다. 왜냐하면 우리 나라 조산아 출생률에 실제 계절변동이 존재할 경우 계절에 따라 조산아 출생신고의 누락률에 차이가 없다면 조산아 출생의 신고누락은 연구 결과를 계절변동이 없어지는 쪽으로 나타나도록 작용

할 것이기 때문이다. 즉 우리 나라 자료로 분석한 결과에서 조산아 출생률의 계절변동이 존재하지 않는다고 해서 실제로도 존재하지 않는다고는 말할 수 없으나 계절변동이 존재한다면 실제로는 더 뚜렷한 계절변동이 존재할 것으로 추정할 수 있을 것이다(Fig. 1).

본 연구는 위와 같은 우리 나라 출생신고자료의 한계점을 고려하면서 우리 나라 출생신고자료를 이용한 조산아 출생률의 계절변동 여부를 알아보기 위하여 시행하였다. 본 연구의 보다 구체적인 목적은 첫째, 우리 나라 출생신고자료를 이용하여 우리 나라 조산아 출생률에도 계절변동이 존재하는가를 파악하고 둘째, 계절변동 양상과 다른 사회인구학적 인자와의 관련성을 보기 위한 것이다.

**연구방법**

통계청으로부터 1995년 1월 1일부터 1998년 12월 31일까지 전국의 출생신고자료 2,791,929건을 데이터베이스 형태로 구축하였다. 이들 중 단태아이면서 재태기간이 28주이상 45주이하인 총 2,669,357건(95.6%)을 대상으로 아래의 두 가지 방법을 이용하여 월별 조산아 출생률을 산출하였으며(Keller & Nugent, 1983; Cooperstock & Wolfe, 1986) 이때 안정된 출생률을 산출하기 위하여 4년치 자료를 평균하였다. 조산아 출생률은 먼저 성별, 출생순위에 따라 층화하여 제시하였으며 거주지, 산모의 연령 및 교육수준에 따른 계절변동 양상도 함께 비교

하였다.

**(방법1)**

해당월의 재태기간 28주-37주미만 출생아  
해당월의 총 출생아수

**(방법2)**

해당월의 재태기간 28주-37주미만 출생아  
해당월에 조산아로 출생할 위험에 있는 총 추정임신수

구체적으로 위 두가지 방법을 이용하여 조산아 출생률을 산출하는 방법은 Table 1에 도식화되어 있다. 전자의 방법은 일반적인 생장통계에서 조산아 출생률을 산출하는 방법으로 단순히 해당월의 총 출생아수를 분모로 두는데 비하여 후자의 방법에서 해당월에 조산아로 출생할 위험에 있는 총 임신수는 각 달의 주수별 출생아수를 근거로 하여 추정을 하게 된다. 즉, 2월의 조산아 출생률을 산출할 경우를 가정하면 2월의 28-32주, 3월의 33-36주, 4월의 37-41주, 5월의 42-45주는 2월에 28-32주로 조산되는 영아

들의 조산할 위험에 처해있는 분모가 되며 2월의 33-36주, 3월의 37-41주, 4월의 42-45주는 2월에 33-36주로 조산되는 영아들의 조산할 위험에 처해있는 분모가 되므로 이 두가지 분모를 모두 더한  $a_2+b_3+c_4+d_5+b_2+c_3+d_4$ 가 후자의 방법에서 최종 분모가 된다.

이러한 두가지 방법을 이용한 이유는 수태율에 계절변동이 존재할 경우에는 각 월별 임신코호트내에서는 고정된 조산아 출생률을 가지고 있더라도 전자의 방법으로 산출한 조산아 출생률은 계절변동을 보일 수 있기 때문이다(Table 2). Table 2에서는 계절변동이 존재하는 월별 가상임신수와 고정된 조산아 출생률 2.7% 적용되었을 때 각 달에 기대할 수 있는 조산아 수를 보여준다. 즉 1월에 임신한 1000명중 27명은 9월에 조산아로, 나머지 973명은 10월에 만삭아로 태어나게 된다. 이 때 해당월의 총 출생아수를 분모로 한 월별 조산아 출생률은 계절변동을 보여주게 되나 해당월에 조산아로 출생할 위험에 있는 총 임신수를 분모로

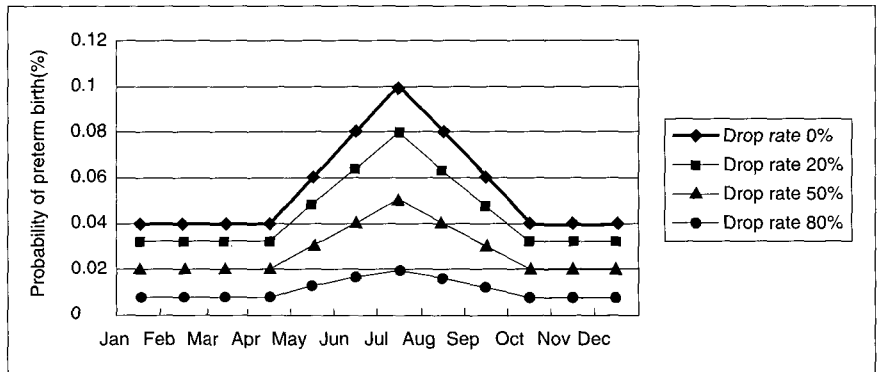


Figure 1. Effect of incompleteness of data source on the probability of a preterm birth.

Table 1. Comparison between method 1 and method 2 in calculating probability of a preterm birth

Month	No. of birth by gestation weeks				Numerator	Denominator	
	28-32	33-36	37-41	42-45		Method1	Method2
Jan	A1	B1	C1	D1	A1+B1	A1+B1+C1+D1	A1+B2+C3+D4 +B1+C2+D3
Feb	A2	B2	C2	D2	A2+B2	A2+B2+C2+D2	A2+B3+C4+D5 +B2+C3+D4
Mar	A3	B3	C3	D3	A3+B3	A3+B3+C3+D3	A3+B4+C5+D6 +B3+C4+D5
Apr	A4	B4	C4	D4	A4+B4		
May	A5	B5	C5	D5	A5+B5		
Jun	A6	B6	C6	D6	A6+B6		

**Table 2.** Seasonal variation of number of pregnancy and probability of a preterm birth

Month	Hypothetical pregnancy <sup>1)</sup>	Hypothetical preterm <sup>2)</sup>	Hypothetical term <sup>3)</sup>	preterm % <sup>4)</sup>	preterm % <sup>5)</sup>
Jan	1000				
Feb	1000				
March	1000				
April	1000				
May	1500				
June	2000				
July	1500				
Aug	1000				
Sep	1000	27			
Oct	1000	27	973	0.027	0.027
Nov	1000	27	973	0.027	0.027
Dec	1000	27	973	0.027	0.027
Jan	1000	41	973	0.040	0.027
Feb	1000	54	1459	0.036	0.027
March	1000	41	1946	0.021	0.027
April	1000	27	1459	0.018	0.027
May	1000	27	973	0.027	0.027
June	1500	27	973	0.027	0.027
July	2000	27	973	0.027	0.027
Aug	1500	27	973	0.027	0.027
Sep			973		

<sup>1)</sup>Number of hypothetical pregnancy by month

<sup>2)</sup>Expected number of preterm when the fixed probability of preterm, 2.7%, was applied to number of hypothetical pregnancy by month

<sup>3)</sup>Expected number of term when the fixed probability of term, 97.3%, was applied to number of hypothetical pregnancy by month

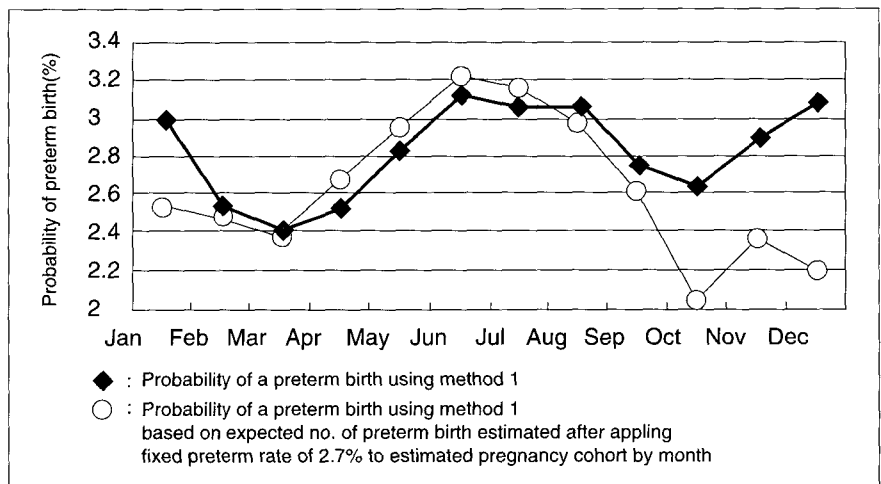
<sup>4)</sup>Probability of preterm using method 1 with denominator of total number of birth at each month

<sup>5)</sup>Probability of preterm using method 2 with denominator of total estimated number of pregnancies at risk of preterm

한 월별 조산아 출생률은 2.7%로 고정되어 있음을 알 수 있다.

**연구결과**

Table 3은 방법1, 즉 해당월의 출생아수를 분모로 하여 산출한 우리나라 조산아 출생률의 특성이다. 우리나라 연도별 조산아 출생률은 2.3%, 2.8%, 2.8%, 3.0%로 약간의 증가추세를 보였으며 이러한 경향은 28주-32주 조산아와 33주-36주 조산아에게 모두 보였다. 성별과 출생순위에 따른 조산아 출생률은 남아가 여아보다 약 0.37%, 둘째 이상일 경우가 첫째보다 약 0.11% 높았다. 첫째 아이만을 대상으로 하여 산모연령별 조산아 출생률을 보면 15-19세 3.5%, 20-24세 2.2%, 25-29세 2.4%, 30-34세 3.9%, 35-39세 5.6%로 산모가 19세 이하나 30세 이상일 경우 조산율이 높아지는 J형태를 보였으며 산모연령이 기재되어 있지 않은 경우에 조산율이 기재된 어떠한 경우보다 더 높았다. 산모의 교육 수준에 따른 조산



**Figure 2.** Probability of a preterm birth for male of first birth order using method 1.

아 출생률은 국졸 4.0%, 중졸 3.4%, 고졸 2.6%, 대졸 2.7%로 교육수준이 낮을수록 조산율이 높아지는 추세를 보였다.

Fig. 2는 첫째 남아를 대상으로 해당월의 출생아수를 분모로 하여 산출한 월별 조산아 출생률인데 여름철과 겨울철에 두 개의 정점을 보여준다. 그러나 월별 수태율의 차이를 고려하기 위하여 월별 임신코호트에 본 자료로 산출한 평균 조산아 출생률인 2.7%를 적용하여 산출된 기

대 조산아수를 분자로 하고 해당월의 출생아수를 분모로 하여 산출한 월별 조산아 출생률에서도 여름철에 정점을 보이는 계절변동을 보였다. 따라서 지금부터 방법2, 즉 해당월에 조산아로 출생할 위험에 있는 총 추정임신수를 분모로 하여 산출된 월별 조산아 출생률을 제시하였다.

출생순위와 성별에 따라 총화한 월별 조산아 출생률을 보면 남아와 여아 공히 첫째 아이는 주로 정점이 1월달경인 겨울

**Table 3.** Probability of a preterm birth according to year of birth and demographic variables in 1995-1998

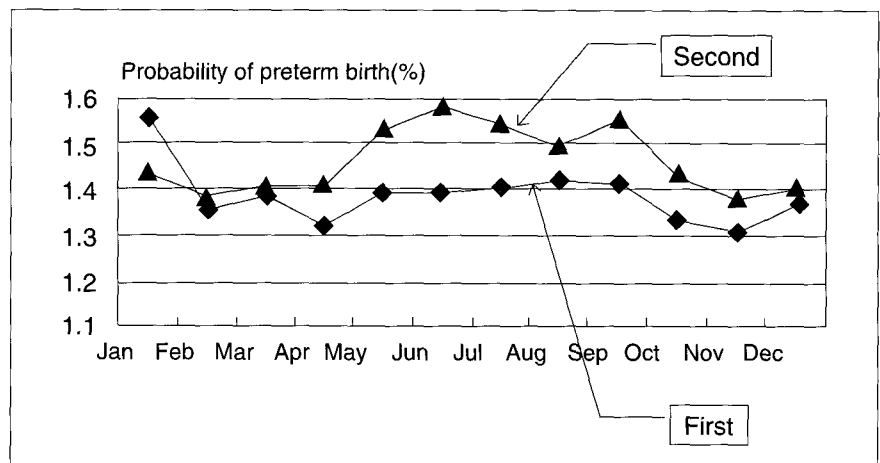
Variables	Total birth No	Preterm birth						
		Total		28-32weeks		33-36weeks		
		No	(%)	No	(%)	No	(%)	
Year of birth	1995	702,320	16,077	(2.29)	1,774	(0.25)	14,303	(2.04)
	1996	678,237	18,672	(2.75)	2,016	(0.30)	16,656	(2.46)
	1997	662,065	18,547	(2.80)	2,101	(0.32)	16,446	(2.48)
	1998	622,743	18,567	(2.98)	2,064	(0.33)	16,503	(2.65)
Sex	Male	1,401,293	40,225	(2.87)	4,358	(0.31)	35,867	(2.56)
	Female	1,264,072	31,638	(2.50)	3,597	(0.28)	28,041	(2.22)
Birth order	First	1,310,910	34,619	(2.64)	3,592	(0.27)	31,027	(2.37)
	Second or more	1,354,455	37,244	(2.75)	4,363	(0.32)	32,881	(2.43)
Age of mother (years)	15-19	21,811	772	(3.54)	91	(0.42)	681	(3.12)
	20-24	348,855	7,791	(2.23)	771	(0.22)	7,020	(2.02)
	25-29	761,314	18,354	(2.41)	1,802	(0.24)	16,552	(2.17)
	30-34	143,281	5,537	(3.86)	670	(0.47)	4,867	(3.40)
	35-39	31,155	1,750	(5.62)	203	(0.65)	1,547	(4.97)
	Unknown	6,494	415	(6.39)	55	(0.85)	360	(5.54)
Education of mother	Elementary	34,307	1,370	(3.99)	162	(0.47)	1,208	(3.52)
	Middle	161,683	5,476	(3.39)	638	(0.39)	4,838	(2.99)
	High	1,700,531	44,231	(2.60)	4,937	(0.29)	39,294	(2.31)
	University	763,730	20,661	(2.71)	2,195	(0.29)	18,466	(2.42)
	Unknown	5,114	155	(3.03)	23	(0.45)	132	(2.58)

철에 나타났으며 둘째 아이는 주로 7,8월의 여름철에 그 정점을 보였다. 정점은 여아보다는 남아에서, 겨울철보다는 여름철의 정점이 보다 뚜렷하게 나타나는 경향이 있었다(Fig. 3, Fig. 4). 남아와 여아간에 계절변동의 추세가 유사하였으므로 출생당시 주소지, 산모 연령, 산모 교육수준에 따른 계절변동양상을 볼 때에는 남아와 여아를 합하여 조산아 출생률을 산출하였다.

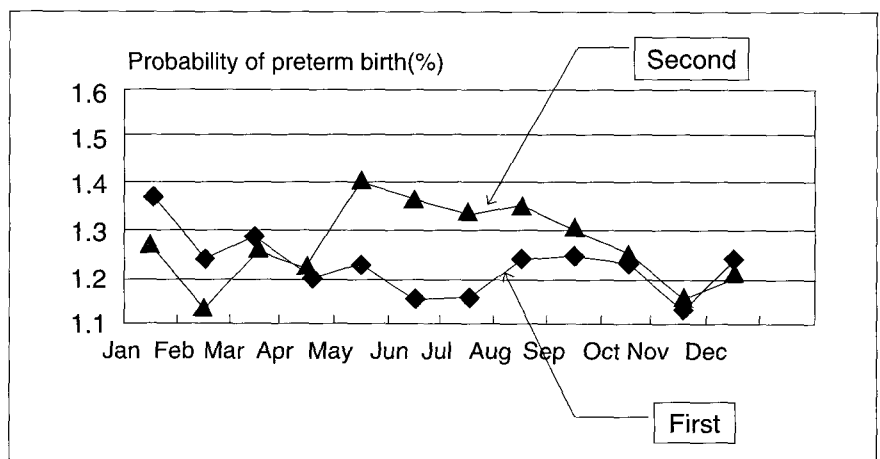
출생당시 주소지를 중북부(서울, 인천, 경기, 강원), 중남부(대전, 대구, 충북, 충남, 경북, 전북), 남부(부산, 경남, 전남, 제주)로 나누어 조산아 출생률을 비교하였을 때, 남쪽지방으로 가면서 조산아 출생률이 약간씩 감소하는 추세를 보이긴 하나 계절변동양상은 큰 차이가 없었다(Fig. 5). 산모연령별(Fig. 6), 교육수준별 조산아출생률(Fig. 7)의 계절변동도 큰 차이가 없었다.

## 고 찰

본 자료로 산출한 우리 나라 평균 조산아 출생률은 약 2.7%로써 일본보다는 약



**Figure 3.** Probability of a preterm birth by birth order using method 2 (Male).



**Figure 4.** Probability of a preterm birth by birth order using method 2 (Female).

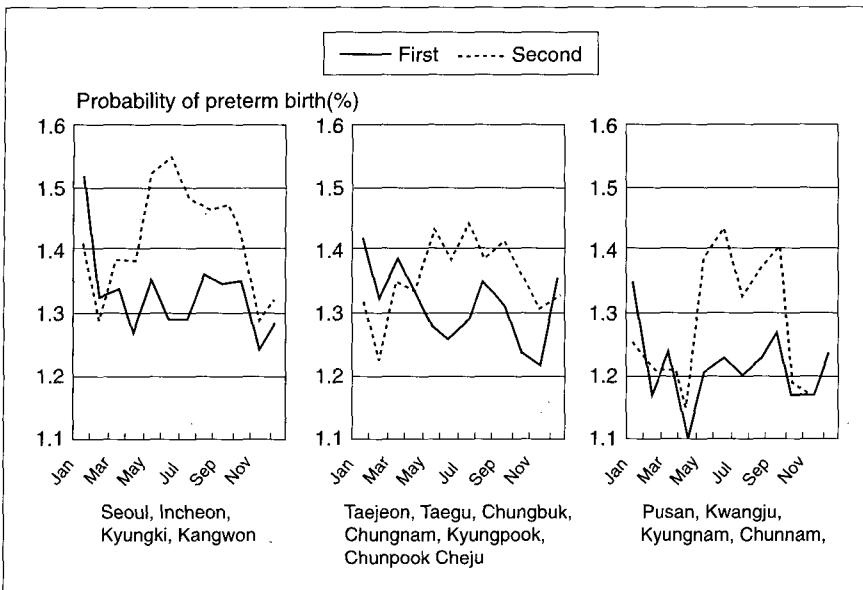


Figure 5. Probability of a preterm birth by residency using method 2.

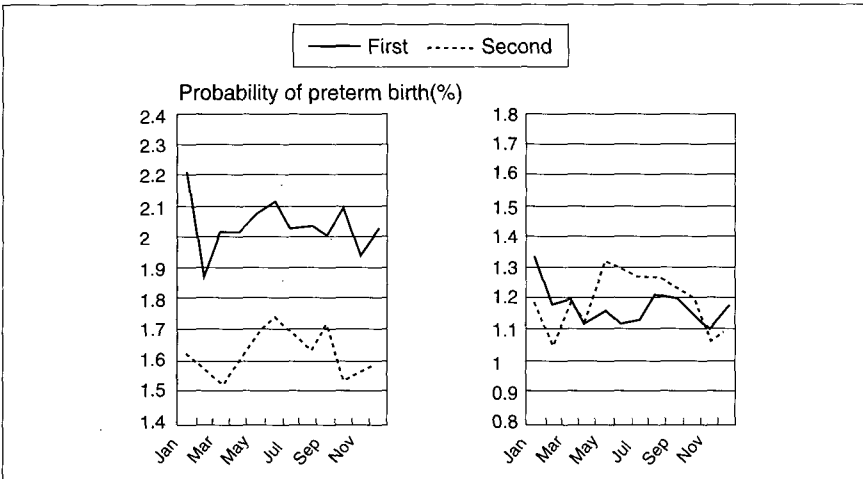


Figure 6. Probability of a preterm birth by age of mother using method 2.

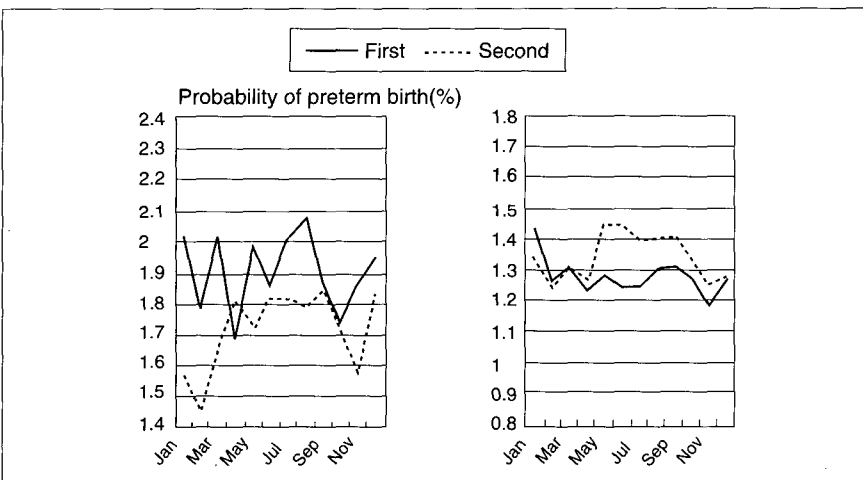


Figure 7. Probability of a preterm birth by education of mother using method 2.

1-2%, 미국보다는 약 5-6% 정도 낮았다 (Matsuda & Kahyo, 1992; CDC, 1999).

우리 나라 조산아 출생률은 출생후 조기 사망으로 종료될 가능성이 큰 조산아의

출생신고 누락으로 인하여 과소평가된 것이기 때문에 완전한 자료원으로 산출하면 이러한 국가보다 조산아 출생률이 높을 수 있을 것이다. 그러나 최근 조기사망으로 종료되어 출생신고가 되지 않은 영아까지 포함한 한 연구에 의하면 우리나라 저체중아 출생률도 선진국보다 낮은 것으로 보고되고 있으므로 완전한 자료원으로 산출하더라도 실제 조산아 출생률이 선진국보다 낮을 가능성도 있을 것으로 추정된다(한영자 등, 1999).

또한 연도별로도 조산아 출생률이 약간씩 증가하는 양상을 보였다. 이러한 결과도 미국이나 일본에서와 같이 실제로 조산아 출생률이 증가하였을 가능성도 있지만 최근 들어 조산으로 출생한 신생아의 출생 신고율이 높아졌기 때문일 가능성도 배제할 수는 없다. 그러나 성, 출생순위, 산모연령, 산모교육수준 등 많은 인구학적 변수에 따른 조산아 출생률의 차이가 이미 알려진 기존의 지식과 잘 일치하는 소견을 보여 조산아 신고 누락의 문제점으로 조산아 출생률이 전반적으로 과소 추정되었음에도 불구하고 분석자료로서의 사용 가치가 있음을 보여 주었다.

본 연구 결과 우리 나라 출생신고자료에서도 조산아 출생률의 계절변동도 존재하였는데 첫째 아이는 겨울철에 작은 정점이, 둘째 아이는 여름철에 넓은 정점을 보였다. 이러한 양상은 성별에 따라 차이가 나지 않았으며 거주지역, 산모연령, 산모교육수준 등에 따라서도 그 양상에 큰 차이가 없었다. 조산아 출생의 신고 누락률이 계절에 따라 다르지 않다면 실제 완전한 자료원으로 분석하였을 때는 더욱 뚜렷한 계절변동이 존재할 것임을 추정할 수 있을 것이다.

이러한 계절변동의 존재 자체와 그 양상은 최근에 보고된 국외의 다른 연구들 (Keller & Nugent, 1983; Cooperstock & Wolfe, 1986; Mastuda & Kahyo, 1992, 1998)과 유사하였다. 국외 연구에서도 인구학적, 사회경제학적 변수에 따라서 계절변동 양상은 크게 다르지 않았으며 오히려 저위험군에서 다소 더 뚜렷한 계절변동을 보이는 경향이 있었다. 그러나 출

생순위에 따른 양상의 차이는 본 연구에서만 보인 결과였다. 이러한 결과가 실제로 출생순위에 따라 계절변동의 양상에 차이가 있기 때문에 발생하였을 가능성도 있으나 몇 번째 아이인가에 따라 조산아로 태어났을 때 우리 나라 부모들의 출생신고에 대한 태도가 다르기 때문에 발생하였을 가능성도 배제할 수 없다. 출생순위에 따른 계절변동 양상의 차이에 대한 설명은 후에 보다 완전한 자료원으로 분석하여 보아야만 정확히 판단할 수 있을 것으로 생각된다.

국외에서 보고된 조산아 출생률의 계절변동에 관한 연구들을 보면 1970년대까지 발표된 연구들에서는 계절변동의 존재 여부가 일관되지 않았다(Hewitt, 1961; Czeizel & Elek, 1967; Perlstein & Hood, 1967). 그러나 1980년대 이후에 발표된 연구들에서는 비록 그 양상은 나라에 따라 다소 차이가 있었으나 비교적 일관되게 계절변동이 있는 것으로 보고되고 있으며 주로 그 정점도 여름 혹은 겨울철에 보이고 있다(Keller & Nugent, 1983; Cooperstock & Wolfe, 1986; Mastuda & Kahyo, 1992, 1998). 특히 Matsuda와 Kahyo(1998)등은 일본의 전체 47개 현을 대상으로 분석한 조산아 출생률의 계절변동 양상을 분석하여 보고한 바 있다. 이들 연구에서 위도가 높은 북부지방은 겨울에 보다 뚜렷한 정점을, 남부지방은 여름에 보다 뚜렷한 정점을 보였으며 특히 겨울철의 조산아 출생률과 평균 기온과는 통계적으로 유의한 음의 관계를, 여름철의 조산아 출생률은 유의한 양의 관계를 보였다. 이들은 이러한 결과를 두고 조산에는 기후와 관련된 인자가 주요한 역할을 하며, 겨울철과 여름철에 각각 다른 원인인자가 작용함을 시사한다고 주장한 바 있다. 본 연구에서도 지역별로 나누어 분석을 시도하였으나 뚜렷한 지역별 차이를 보이지 않았다. 그러나 일본은 북위 24도부터 45도까지 매우 다양한 위도에 걸쳐 위치하여 있으며 주로 겨울에 정점을 보인 지역은 북위 33도 이상에 위치한 홋카이도현, 미야기현, 오오사카현, 후쿠오카현 등이었으며 여름

에 정점을 보인 지역은 북위 32도 이하에 위치한 가고시마현, 오키나와현 정도였다. 반면 우리 나라는 북위 33도에서 38도 정도에 걸치고 있으며 제주도를 제외한 전 지역이 북위 34도 이상에 위치하고 있어 위도에 따른 조산아 출생률의 차이를 파악하기에는 지리적 위치가 부적절한 것으로 판단되었다.

조산의 원인은 크게 조기분만진통, 조기양막과열, 산모 혹은 태아의 의학적 문제로 인하여 불가피한 조산 등으로 나눌 수 있는데 이들이 원인인자로서 차지하는 비중은 각각 약 28-64%, 7-51%, 19-29% 정도로 보고되고 있다(Savitz, 1991). 의학적 문제로 인한 조산을 제외한 조기분만진통과 조기양막과열을 야기하는 위험인자로 상승감염으로 인한 자궁내 감염, 조산이나 저체중아 출생의 과거력, 사회경제적 수준 등이 알려져 있으며 계절변동도 가능한 위험인자로 논의되고 있다(Savitz, 1991).

계절변동이 조산을 야기하는 기전에 대한 가설은 크게 두가지로 나누어진다. 첫째, 계절과 관련된 기후학적요인 자체, 즉 온도, 습도, 조사(照射)량 등이 직접적으로 생리적인 변화를 야기시켜 조산에 관여한다는 설이다. Reppert 등(1987)은 쥐를 대상으로 한 실험에서 일일 조사(照射) 사이클을 변화시킴으로써 분만의 시기를 변화시킬 수 있다고 보고한 바 있으나 인간의 대상으로 이러한 기후학적 요인 자체가 분만 시기와 관련이 있다고 직접적으로 연구한 조사보고는 아직 없다. 둘째는 계절과 관련된 다른 인자들이 중간에 개입하여 조산을 야기한다는 설이다. 특히 조산을 유발할 수 있는 기존의 위험 인자들 중 계절변동을 보이는 인자들이 있다면 이로써 조산의 계절변동을 설명할 수 있을 것이다. 이와 관련하여 감염, 영양상태, 성생활 빈도 등 여러 가지 변수들이 가능성있는 요인으로 여겨지고 있다(Cooperstock & Wolfe, 1986). Keller와 Nugent(1983)는 여름에 조산아 출생률이 증가한다고 보고하면서 질과 자궁경부를 통한 자궁내감염이 중요한 역할을 할 것으로 보았으며 De Vries 등

(1989)은 조산아 출생률이 높은 여름철에 모체와 제대 혈액에서 조산이나 사산을 유발할 가능성이 있는 아플라톡신의 검출 빈도가 증가한다고 보고한 바 있다.

## 결론

본 연구결과 우리 나라 출생신고자료에서도 계절변동이 존재하는 것으로 나타났다. 우리 나라 자료가 가진 제한점을 고려한다면 실제 완전한 자료원으로 분석하였을 때는 더욱 뚜렷한 계절변동이 존재할 것임을 추정할 수 있었다. 계절변동은 첫째아이는 주로 겨울철에, 둘째아이는 주로 여름철에 그 정점을 보였으며 이러한 계절변동 양상이 거주지, 산모의 연령 및 교육수준에 따라 큰 차이가 나지 않았다. 향후 조산아 출생률의 계절변동을 야기하는 보다 직접적인 원인에 대한 추후 연구가 필요할 것이다.

## 참고문헌

- 오병진, 이봉구, 정두수, 장부용, 이형열, 이영호, 이영혜. 미숙분만에 관한 역학적 고찰. 대한산부인과회지 1990; 33(2): 188-195
- 한영자, 도세록, 서경, 박정환, 이승욱. 1996년도 영아사망 및 주산기사망의 수준과 원인분석. 한국보건사회연구원 1998.
- 한영자, 서경, 신소문, 이승욱, 도세록, 장세원. 저출생체중아 발생현황 및 정책과제. 한국보건사회연구원 1999.
- Berkowitz G, Papiernik E. Epidemiology of preterm birth. *Epi Rev* 1993; 15(2): 414-443
- Centers for Disease Control and Prevention. Preterm singleton births-United States, 1989-1996. *JAMA* 1999; 281(15): 1370-1371
- Cooperstock M, Wolfe RA. Seasonality of preterm birth in the collaborative perinatal project: Demographic factors. *Am J Epidemiol* 1986; 24(2): 234-241
- Czeizel E, Elek E. Seasonal changes in the frequency of fetal damages and fertility. *Gynaecologia* 1967; 164: 89-95
- De Vries, HR, Maxwell SM, Hendrickse RG. Fetal and neonatal exposure to aflatoxins. *Acta Paediatr Scand* 1989; 78: 373-378
- Hewitt D. A possible seasonal effect of parturition. *Am J Obstet Gynecol* 1961; 82: 940-942
- Keller C, Nugent RP. Seasonality patterns in perinatal mortality and preterm delivery. *Am*

- J Epidemiol* 1983; 118(5): 689-698
- Kramer MS, Platt R, Yang H, Joseph KS, Wen SW, Morin L, Usher RH. Secular trends in preterm birth: A hospital-based cohort study. *JAMA* 1998; 280(21): 1849-1854
- Matsuda S, Kahyo H. Seasonality of preterm births in Japan. *Int J Epidemiol* 1992; 21(1): 91-100
- Matsuda S, Kahyo H. Geographic differences in seasonality of preterm births in Japan. *Human Biology* 1998; 70(5): 919-935
- McCormick MC. The contribution of low birth weight to infant mortality and childhood morbidity. *N Engl J Med* 1985; 312: 82-90
- Perlstein MA, Hood PN. Seasonal variation in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1967; 9: 673-691
- Reppert SM, Henshaw D, Schwartz WJ, Weaver DR. The circadian-gated timing of birth in rats: disruption by maternal SCN lesions or by removal of the fetal brain. *Brain Research* 1987; 403: 398-408
- Savitz DA, Blackmore CA, Thorp JM. Epidemiologic characteristics of preterm delivery: etiologic heterogeneity. *Am J Obstet Gynecol* 1991; 164: 46-71