

# 幼兒 自閉症의 出生季節, 出生順位 및 產母年齡에 관한 研究

## SEASON OF BIRTH, BIRTH ORDER AND MATERNAL AGE IN INFANTILE AUTISM

李永植\* · 閔慶俊\* · 崔珍淑\*\* · 金炯賢\*\*\* · 曹洙哲\*\*\* · 李吉弘\* · 洪剛義\*\*\*

Young-Sik Lee, M.D,\* Kyung-Joon Min, M.D,\* Jin-Sook Choi, M.D,\*\*  
Dong-Hyun Kim, M.D.,\*\*\* Soo-Churl Cho, M.D.,\*\*\*  
Kil-Hong Lee, M.D,\* Kang-E Hong, M.D.\*\*\*

요 약 : 본 연구는 1990 1 1~1992 12 31 기간 중 서울대학 어린이 병원 소아정신과와 중앙 대학부속 용산병원 소아청소년 클리닉을 방문한 자폐아동 중에서 1986년 및 1988년에 출생한 환자를 대상으로 하여 출생계절 및 출생순위, 자폐아 출산 당시의 산모 연령에 어떤 특이점이 있는지를 알아보기 위해 일반 인구집단의 출생자료와 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다

- 1) 자폐아군은 총 357명이었으며 이 중 남아가 319명(89.4%), 여아가 38명(10.4%)으로 남녀 성비는 84 : 1이었다
- 2) 자폐아군의 월별분포나 계절별분포에 있어 대조군과 차이가 없었다.
- 3) Slater 및 Greenwood-Yule 방법에 의한 자폐아군의 출생순위를 대조군과 비교 분석한 결과 통계적으로 유의한 차이는 없었다
- 4) 자폐아군은 일반 대조군에 비해 출생 당시의 산모의 연령이 통계적으로 의미있게 높았다( $p < 0.1$ )
- 5) 출산의 위험도가 높은 임신은 일반 대조군에 비해 자폐아군에서 통계적으로 의미있게 많았다 ( $p < 0.1$ )

중심 단어 : 자폐증 · 출생순위 · 출생계절 · 산모연령

### 서 론

특정 정신질환의 발생과 출생계절 간에 어떤 연관성이 있지 않을까? 하는 것에 대한 연구는 여러 문제점들이 지적되고 있지만 현재도 계속 되어지고 있다 정신분열증에 관한 연구(Bradbury

와 Miller, 1985 ; Kendell과 Kemp, 1987), 조울증에 관한 연구(Boyd 등, 1986)가 최근까지 주류를 이루고 있으며 소아정신의학분야의 연구로는 정신지체, 특수학습장애(Whorton과 Karnes, 1981), Down 증후군(Videbech와 Nielsen, 1984)등이 있다 자폐증 역시 생물학적 원인에 초점이 맞추어져

\*중앙의대 Department of Neuropsychiatry, College of Medicine, Chung-Ang University, Seoul

\*\*용인정신병원 Yong-In Mental Hospital, Yong-In

\*\*\*서울대학 어린이병원 소아정신과 Division of Child-Adolescent Psychiatry, Seoul National University, Children's Hospital, Seoul

쌍생아를 대상으로한 연구결과 강력한 유전적 가설이 제기되나 충분치 못한 바(Folstein과 Rutter, 1977; Rivo등, 1985) 임신중 혹은 출산 전후의 외부 환경적인 요인을 찾고자 이 기간 동안의 모자감염연구(Coleman, 1987), 출산 시 뇌손상(Tsai, 1987), 미세한 선천성 뇌 발육부전연구(Campbell 등 1978)가 시행되었고 이러한 원인 가설의 간접적 지표로 출생 계절과의 연관성을 주장하는 연구들이 있어왔다

그러나 이러한 연구들도 현재 계절적으로 일치된 연구 결과를 보여주지 못하고 있으며 특정 계절 성향을 주장하는 연구들도 계절적 바이러스 감염(Tanoue 등, 1988), 계절적 음식섭취변화에 따른 영양결핍이나 파잉(Dalen, 1975), 기후 및 온도 변화에 따른 계절적 호르몬 변화(Geschwind와 Galaburda, 1985), 호르몬 변화에 따른 염색체 변인(Janerich와 Jacobson, 1977)등 특정 요인과 연결지어 설명하지만 이를 뒷받침하기 위해서는 고려해야 할 변인들이 많다 또한 자폐아를 출산할 위험성이 높은 임신(high risk pregnancy)에 관한 연구가 30세 이상의 임신부, 출산 순위 등을 중심으로 연구되어져 왔다(Tsai 등 1981)

따라서 저자들은 자폐증의 원인론적 접근을 위한 예비적 연구의 일환으로 자폐증 환자들을 대상으로 출생계절 및 출생단위, 자폐아 출산 당시의 산모 연령에 어떤 특이점이 있는지를 알아보려고 하였으며 현재 논의되는 가설들의 이론적 배경에 대해 살펴보고자 하였다

## 연구대상 및 연구방법

### 1 연구 대상

연구 대상은 1990년 1월 1일 부터 1992년 12월 31일 까지 서울대학 어린이 병원 소아정신과와 중앙대학부속 용산병원 소아청소년 클리닉을 방문한 자폐아동 중에서 1986년 1월 1일~1988년 12월 31일 기간 중에 출생한 환자를 대상으로 하였는데 이는 이 기간 중에 출생한 환자 대부분이 최근까지 병원을 방문할 충분한 시점으로 판단하였기 때문이다 자폐증의 진단 기준은 DSM-III-R criteria를 사용하였는데, 대상군은 총 357명이었으며 이중

Table 1 Sex distribution of autism

Year of birth	Male	Female	Total
86	50	4	54
87	121	14	135
88	148	20	168
Total	319	38	357

남아가 319명(89.4%), 여아가 38명(10.4%)으로 나타나 남녀 성비는 8.4 : 1이었다(Table 1)

대조군 선정을 위해서 대한통계협회(1991)에서 발행한 인구동태통계연보 중 1986년 1월 1일부터 1988년 12월 31일 까지의 월별출생, 산모의 연령 및 출산순위별출생 평균을 구해 기대치(expected number)를 계산하여 일반 대조군으로 하였다

## 2 연구 방법

### 1) 출생월별 및 계절별 분포

자폐아군의 출생월을 조사하여 출생의 월별분포를 대조군과 비교하였으며, 출생계절분포를 알아보기 위하여 일년을 4분기로 나누어 1월~3월, 3월~5월, 9월~11월 사이의 출생분포를 비교하였다

### 2) 출생순위 분포

자폐아군에서의 출생순위의 평균을 알아보기 위해 Slater(1958) 방법을 이용하였다 계산방법을 보면, 형제순위를  $m$ , 총 형제수를  $n$ 이라고 했을 때 출생순위는  $m-1/n-1$ 이며, 따라서 출생순위는 0에서 1 사이가 되고, 예상 평균은 0.5가 된다 단독자나 독녀의 경우는 제외한다 이 방법의 단점은 출산이 종료되지 않은 경우 전체적 평균 산출 수치가 나중아이로 과자의게 나타난다는 점이다

또한 Greenwood-Yule (1914) 방법을 사용하여 자폐아군과 대조군에서의 출생순위별 분포를 비교하였으며, 형제수에 따른 출생순위별 분포도 알아보았다 이 방법은 형제수에 따른 분포에서 각 형제순위별 인원이 동일할 것이라고 가정하여 계산한다 이 방법은 출산이 종료된 상태에서의 형제 순위 결정에 이용된다

### 3) 자폐아 출산 당시 산모연령별 분포

자폐아 출생 당시의 산모연령을 파악하여 대조군의 산모연령과 비교하였다 또한 출생순위에 따른 산모의 연령별 분포도 알아보았다

Table 1 Month distribution of birth

( ) = %

	Obs *	Exp **	$\chi^2$	df	Significance
January	32( 9.0)	39.0(10.9)	1.406	1	N S
February	35( 9.8)	41.3(11.6)	1.080	1	N S
March	19( 5.3)	25.2( 7.1)	1.654	1	N.S
April	24( 6.7)	26.0( 7.3)	0.165	1	N.S
May	31( 8.7)	26.8( 7.5)	0.728	1	N S
June	20( 5.6)	25.2( 7.1)	1.165	1	N S
July	27( 7.6)	26.8( 7.5)	0.002	1	N S
August	37(10.4)	28.3( 7.9)	2.916	1	N.S
September	37(10.4)	29.1( 8.2)	2.369	1	N S
October	29( 8.1)	31.3( 8.8)	0.192	1	N S
November	36(10.1)	29.8( 8.3)	1.401	1	N S
December	30( 8.4)	28.3( 7.9)	0.113	1	N.S
Total	357(100.1)	357(100.1)			

\* Observed numbers

\*\* Expected numbers were calculated from the total live-births in Korea during 1986-1988

 $\chi^2=12.080$ , df=11, N S

N S=not significant

Table 2 Quatery distribution of birth

( ) = %

	Obs *	Exp **	$\chi^2$	df	Significance
1월- 3월	86(24.1)	105.5(29.6)	7.462	3	N S
4월- 6월	75(21.0)	78.0(21.8)			
7월- 9월	101(28.3)	84.1(23.6)			
10월-12월	95(26.6)	89.4(25.0)			
12월- 2월	97(27.2)	108.6(30.4)	3.148	3	N S
3월- 5월	74(20.7)	78.0(21.8)			
6월- 8월	84(23.5)	80.3(22.5)			
9월-11월	102(28.6)	90.2(25.3)			
Total	357(100.0)	357.0(100.0)			

## 4) 자폐아 출산의 위험도에 따른 분포

Bakan(1971)과 Bakan 등(1973)이 주장한 출산 시 뇌손상의 가능성이 높다고 예상되는 임신(at-risk pregnancy) 집단인 첫째 혹은 네째 이상의 출생순위를 가지고 있거나 산모연령이 30세 이상인 경우에 자폐아군과 대조군 사이에 차이가 있는지 비교하였다

36명(10.1%), 2월이 35명(9.6%) 순이었다 대상군의 기대치는 2월에 41.3명으로 11.6%를 차지하여 가장 높았고 1월이 39.0명(10.9%), 10월이 31.3명(8.8%), 11월이 29.8명(8.3%) 순으로 나타나 두 집단 간에는 차이가 없었다(Table 2)

계절별 분포를 보면 자폐아군의 경우 7월~9월 및 9월~11월 사이의 출생이 많았고 대조군에서는 각각 1월~3월, 12월~2월 사이에 많이 태어났으나 통계적인 차이는 없었다(Table 2)

## 결 과

## 1. 출생월별 및 계절별 분포

자폐아군의 월별분포를 보면 8월과 9월이 각각 37명으로 10.4%를 차지하여 가장 많았으며 11월이

## 2 출생순위별 분포

Slater방법에 의한 형제순위위를 보면 0.53±0.41로 나타나 예상 평균치인 0.5보다 높았다

형제수에 따른 출생순위별 분포를 보면 자폐아

Table 3 Birth order of autism child by size of sibship ( )=Expected numbers

Sib size	Birth order			Total
	1	2	3	
1	104(104.0)			104
2	105(112.5)	120(112.5)		225
3	0(4.7)	5(4.7)	9(4.7)	14
Total	209(221.2)	125(117.2)	9(4.7)	343

Table 4 Comparison of observed and expected distribution of birth order

	Birth order			Total
	1	2	3	
Obs.	209	125	9	343
Exp	221.2	117.2	4.7	343.1

$\chi^2=5.127, df=2, NS$

등은 Greenwood-Yule방법에 의해 계산된 기대치에 비해서 형제수가 2명인 경우는 둘째가, 3명인 경우는 셋째가 많았다(Table 3)

출생순위별 분포를 보면 자폐아의 경우 첫 번째로 출생 아동이 209명으로 기대치의 221.2명 보다 적었으며, 둘째나 셋째로 출생한 경우는 대조군보다 많았으나 이는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 4)

### 3 자폐아 출산 시의 산모연령별 분포

자폐아는 산모의 연령이 20~24세이었을 때 출생한 경우가 11.7%로 대조군(31.8%)에 비해 적었으며 30~34세 사이에 출생한 경우는 25.3%로

대조군(10.9%)에 비해 2.3배 많았고 35세 이후에 출생한 경우는 2.2%로 대조군의 1.3%보다 많았으며 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 5)

자폐아의 출생순위에 따른 출산 시 산모의 연령별 분포를 보면, 산모연령이 25세 이후에 첫 번째로 출생한 경우와 출생 시 산모의 연령이 30세 이상 이었던 경우에 자폐아가 대조군보다 많았다(Table 6)

### 4 자폐아 출산의 위험도에 따른 분포

자폐아 출산의 위험도가 높은 임신은 자폐아군의 경우 256명(79.3%)으로 대조군의 204.2명(63.2%) 보다 통계적으로 의미있게 많았다(Table 7)

## 고 찰

자폐증 출생의 특정 계절성향을 주장하는 연구 들은 태어나 영아기 때 Rubella, Cytomegalovirus, Herpes 등의 계절적 바이러스감염(Chess, 1977; Stubbs, 1978; Gillberg, 1986), 겨울철의 Vitamin K

Table 7. Comparison of frequency of at-risk pregnancy ( )=expected percent

	At-risk pregnancy	Non-at-risk pregnancy	Total
	Obs	256(79.3)	67(20.7)
Exp	204.2(63.2)	118.8(36.8)	323(100.0)

$\chi^2=35.722, df=1, p.000$

Table 5. Observed and expected maternal age distribution ( )=%

Birth order	Mother age				Total
	20-24	25-29	30-34	35-	
Obs	38(11.7)	60(8.8)	82(25.3)	7(2.2)	324(100)
Exp	103.0(31.8)	181.5(56.0)	35.3(10.9)	4.2(1.3)	324(100)

$\chi^2=105.868, df=3, p=0.000$

Table 6 Birth order of autism child by maternal age ( )=Expected numbers

Birth order	Mother age				Total
	20-24	25-29	30-34	35-	
1	34(85.3)	133(99.7)	30(11.3)	1(1.7)	198
2	4(23.2)	62(76.2)	47(11.2)	5(1.4)	118
3	0(0.6)	1(3.6)	5(2.4)	1(0.4)	7
Total	38(109.1)	196(179.5)	82(24.9)	7(3.5)	323

$\chi^2=105.868, df=3, p=0.000$

결핍(Konstantareas 등, 1986), 여름철의 혈중 남성농도증가(Hunter, 1978), 계절에 따른 태아 Testosterone 혈중농도 변화(Hare와 Moran, 1981), 호르몬 변화에 따른 염색체 변이(Butler 등, 1985) 등의 여러 가설이 제기되고 있으나 근거가 불충분하며 현재까지의 계절성향에 대한 연구들도 서로 일치된 결과를 보여주지 못하고 있다

대표적 연구를 소개하면 Bartlik(1981)은 3월과 8월에 자폐증 출산이 증가되고 반면에 10월과 11월에 감소한다고 하였고, Konstantareas 등(1986)은 겨울철 자폐증 출산이 감소된다고 하였으며, Tanouea 등(1988)은 바이러스 감염이 만연된 봄철에 가장 많이 출생한다고 하였고, Fombonne(1989)은 12월 출생이 가장 많았다고 하였으며, Gillberg(1990)은 3월 출생이 가장 많다고 하였고, Bolton 등(1992)은 뚜렷한 계절성향은 발견치 못했다는 등의 각기 다른 연구결과를 제시하였다

이렇듯 각기 다른 연구결과는 계절성향 연구방법론상의 대상군 선정, 대상의 크기, 자폐아의 병원방문 시점 등의 근본적 문제가 일부 관여한다고 여겨진다(Lewis, 1989)

본 연구는 DSM-III-R에 근거한 임상환자군을 대상으로 하였으며 해당 연도에 출생한 환자가 충분히 병원을 방문할 시점을 택하여 11월과 12월에 출생한 환자가 가급적 누락되는 것을 방지하였다

본 연구결과를 살펴보면 일반인구 집단과 비교할 때 8월과 9월에 높은 출생경향을 보였으나 (Table 2 참조) 통계적 의미가 미약하였고 출생계절 간에도 특이 소견은 발견되지 않았다

한편으로 자폐증의 외부 환경적 요인으로 임신이나 출산 당시 아이의 뇌에 직접적 손상이 가해질 가능성이 높은 출산에 관한 연구가 형제 순위, 산모 출산연령, 이를 종합한 위험성이 높은 출산군에 대한 연구가 행하여져 왔다

형제순위에 관한 연구들을 살펴보면 대개 일치된 결과를 보이는데 형제가 2명일 경우 첫째 아이가 자폐증인 경우가 둘째 아이보다 상대적으로 높고, 형제 숫자가 4명 이상인 경우 나중에 태어난 아이로 갈수록 자폐증이 많다고 하였다(Tsai와 Stewart, 1983; Deykin과 McMahon, 1980; Rutter와 Lockyer, 1967; Wing, 1966)

본 연구결과에서는 Greenwood-Yule 형제순위

산출방법으로 분석한 결과 형제 순위에 있어 통계적인 차이는 없었으나 기대치에 비해 둘째나 셋째 아이에서 자폐아의 출생빈도가 많았으며, 형제수가 2명인 경우는 첫째 아이보다 둘째 아이에서, 3명인 경우는 셋째 아이에서 자폐아 출생의 빈도가 높게 나타났다 또한 Slater 방법으로 계산한 평균 형제 순위는  $0.53 \pm 0.41$ 로 Tsai와 Stewart(1983)의 연구 결과인  $0.47 \pm 0.47$  보다 높게 나타나 본 연구결과는 이전의 연구와는 다른 양상을 보여주었다 여기에는 두가지 고려할 점이 있는데, 본 연구대상의 상당수가 출산이 종결되지 않은 상태에서 형제 순위를 산출했다는 것이며 또한 Slater 및 Greenwood-Yule 방법에 의한 형제순위 산출방법의 적용에 문제가 있을 수가 있다 이는 본 연구결과에서 형제가 없는 독자나 독녀 자폐아가 104명으로 자폐아 전체의 30.3%를 차지하는데 다음에 태어날 동생이 자폐아가 될 가능성은 유병률 자체가 희귀하고 (2~5명/만명) 본 연구의 형제에 관한 연구에서도 형제가 동시에 자폐아인 경우는 1~2예에 불과한 것으로 나타나 다음에 태어날 동생이 자폐아로 될 확률은 거의 없는 것으로 판단된다 이점을 고려한다면 첫째 아이에 출생 확률은 상당히 높아진다 그러므로 이들에 대한 추적조사가 이루어져 출산이 완전히 끝난 후에야 비로소 형제순위에 대한 정확한 평가를 할 수 있을 것으로 생각된다

출산 시 산모 연령이 자폐아등에서 의미있게 높다는 여러 보고들(DeMyer, 1979; Gillberg, 1980; Lowe, 1966)이 있었는데, Tsai와 Stewart(1983)은 이러한 보고에 대해 연구 방법론상의 문제를 지적하며 자신의 결과 자폐아 산모의 평균연령은 일반집단보다 높으나 산모의 고연령 출산과 자폐증과의 직접적인 단일 변인 연관성은 희박하다는 보고를 하였다

일반 집단과 비교한 본 연구결과 자폐아는 산모의 연령이 20~24세이었을 때 출생한 경우는 대조군에 비해 적었으며 25세 이후에 출생한 경우는 대조군에 비해 많았고 특히 30~34세 사이에 출생한 경우 대조군에 비해 출산빈도가 2.3배나 높게 나타나 산모의 연령이 증가하면서 자폐아 출생빈도가 의미있게 높아지는 소견을 보였으며 이는 이전의 연구결과와 일치하는 것이었다

소위 출산 시 아이에게 뇌손상의 위험성이 높은

출산인 첫째 및 둘째 이상의 아이, 또는 산모연령이 30세 이상인 경우에는 자폐아의 출생율이 높다고 하였다(Bakan, 1971; Bankan 등, 1973) Tsai와 Stewart(1983)는 자폐아동을 위험군(risk pregnancy)과 비위험군(non-risk pregnancy)으로 분류하여 일반 인구집단과 비교한 결과 위험군에서 자폐아 출생이 의미있게 높았다는 보고를 하였다

본 연구결과도 위험성이 높은 임신군에서의 자폐아출생이 일반집단보다 의미있게 높은 결과를 보여 Tsai와 Stewart(1983)의 보고와 일치된 소견을 보여주었으며 이는 최소한 어떤 환경적인 요인이 자폐증의 원인과 연관되어 있다는 Spence(1976)의 이론을 뒷받침해 주는 것으로 생각된다

### References

대한통계협회(1991) 인구동태통계연감, 통계청, pp 53-143

August G, Stewart MA, Tsai L(1981) The incidence of cognitive disabilities in the siblings of autistic children, Br J Psychiat 138 . 416-422

Bakan P(1971) Handedness and birth order, Nature 229 195

Bakan P, Dibb G, Reed P(1973) Handedness and birth stress, Neuropsychologia 11 363-366

Bartlik B(1981) Monthly variation in births of autistic children in North Carolina, Journal of the American Medical Women's Association 36 . 363-368

Bolton P, Picloes A, Harrington R, Macdonald H, Rutter M(1992) Season of birth : Issues, approaches and findings for autism, J Child Psychol Psychiat 33 . 509-530

Body JH, Pulver AE, Stewart W(1986) : Season of birth . Schizophrenia and bipolar disorder, Schizophrenia Bulletin 12 173-185

Bradbury T, Miller G(1985) . Season of birth in schizophrenia . a review of evidence, methodology and aetiology, Psychological Bulletin 98 . 569-594

Butler M, Leadbetter D, Mascarello J(1985) Birth seasonality in Prader-Willi syndrome, Lancet 94 59 . 828-829

Campbell M, Geller B, Small A, Pettu T, Ferris S(1978) . Minor physical anomalies in young psychotic children, Am J Psychiatry 135 . 573-575

Chess S(1977) Follow-up report on autism in congenital rubella, Journal of Autism and Childhood

Schizophrenia 7 . 68-81

Coleman M(1987) . Neurological subgroups in autism, in Neurobiological issues in autism, edited by Schopler, E, Mesibov G, New York, Plenum Press, pp 163-178

Dalen P(1975) Season of birth a study of schizophrenia and other mental disorders, Amsterdam, Elsevier

DeMyer MK(1979) Parents and Children in Autism, Washington DC, VH Winston & Sons

Deykin EY, MacMahon B(1980) Pregnancy, delivery, and neonatal complications among autistic children, American Journal of Diseased Children 134 . 860-864

Folstein S, Rutter M(1977) Infantile autism ; A genetic study of 21 twin pairs, J child psychol psychiat 18 297-321

Fombonne E(1989) . Season of birth and childhood psychosis, Br J Psychiat 155 . 655-661

Geschwind N, Galaburda A(1985) Cerebral lateralization Biological mechanisms, associations and pathology 11 a hypothesis and programme for research, Archives of neurology 42 521-552

Gillberg C(1980) . Maternal age and infantile autism, Journal of Autism and Developmental Disorders 10 . 293-297

Gillberg C(1986) . Onset at age 14 of a typical autistic syndrome a case report of a previously normal girl with herpes encephalitis, Journal of Autism and Developmental Disorders 14 1-8

Gillberg C(1990) . Do children with autism have March birthdays?, Acta Psychiatr Scand 82 152-156

Greenwood M, Yule GU(1914) . On the determination of size of family and of the distribution of characters in order of birth, Journal of Royal Statistical Society 77 . 179-197

Hare E and Moran P(1981) . A relation between seasonal temperature and the birth rate of schizophrenic patients, Acta Psychiatr Scand 63 . 398-405

Hunter J(1978) The summer disease Some field evidence on seasonality in childhood lead poisoning, Social Sciences and Medicine 12 . 85-94

Janerich D, Jacobson H(1977) Seasonality of Down's syndrome an endocrinological explanation, Lancet 8010 . 515-516

Kendell RE, Kemp IW(1987) Winter-born v summer-born schizophrenics, Br J Psychiatry 151 499-505

Konstatareas M, Hauser P, Lennox C, Homatidis S

- (1986) . Season of birth in infantile autism, *Child Psychiatry and Human Development* 17 : 53-65
- Lewis M**(1989) : Age incidence and schizophrenia I The season of birth controversy, *Schizophrenia Bulletin* 15 : 59-71
- Lowe LH**(1966) . Families of children with early childhood schizophrenia. Selected demographic information, *Arch Gen Psychiat* 14 : 25-30
- Rivo ER, Freeman BJ, Mason A, Rivo AM**(1985) : Concordance for the syndrome of autism in 40 pairs of afflicted twins, *Am J Psychiat* 142 : 187-192
- Rutter M and Lockyer L**(1967) : A five to fifteen-year follow-up study of infantile psychosis I Description of sample, *Br J Psychiat* 113 : 1169-1182
- Slater E**(1958) . The sibs and children of homosexuals, in *Symposium on nuclear sex*, edited by Smith DR, Davidson WM, London, Heinemann
- Spence MA**(1976) . Genetic studies, in *Autism : Diagnosis, Current Research and Management*, edited by Ritvo ER, New York, Halstead/Wiley
- Stubbs E**(1978) . Autistic symptoms in a child with congenital cytomegalovirus infection, *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia* 8 : 37-43
- Tanoue Y, Oda S, Asano F, Kawashima K**(1988) : Epidemiology of infantile autism in southern Ibaraki, Japan : differences in prevalence in birth cohorts, *Journal of Autism and Developmental Disorders* 18 : 155-166
- Tsai LY**(1987) : Pre-, peri-, and neo-natal factors in autism, in *Neurobiological issues in autism*, edited by Schopler E & Mesibov BM, New York, Plenum Press pp 180-189
- Tsai LY and Stewart MA**(1983) : Etiological implication of maternal age and birth order in infantile autism, *Journal of Autism and Developmental Disorders* 13 : 57-65
- Tsai L, Stewart MA, August G**(1981) : Implication of sex differences in the familial transmission of infantile autism, *Journal of Autism and Developmental Disorders* 11 : 165-173
- Videbech P, Nielson J**(1984) : Chromosome abnormalities and season of birth, *Human Genetics* 65 : 221-231
- Whorton J, Karnes F**(1981) . Season of birth and intelligence in samples of exceptional children, *Psychological Reports* 49 : 649-650
- Wing JK**(1966) . Diagnosis, epidemiology, aetiology, in *Early Childhood Autism*, edited by Wing JK, Oxford, Pergamon Press

## SEASON OF BIRTH, BIRTH ORDER AND MATERNAL AGE IN INFANTILE AUTISM

Young-Sik Lee, M.D, Kyung-Joon Min, M. D, Jin-Sook Choi, M.D.,  
Dong-Hyun Kim, M.D, Soo-Churl Cho, M.D.,  
Kil-Hong Lee, M.D., Kang-E Hong, M.D.

*Department of Neuropsychiatry, College of Medicine, Chung-Ang University, Seoul*

To find some involvement of environmental factors in autism, season of birth, birth order, and maternal age at birth of autistic children were investigated. Total number of clinical outpatient autistic children was 357, which consisted of 319 male and 38 female, then male-to-female sex ratio was 8.4 to 1, and all subjects were born during 1986~1988. These data were compared with those of controlled general populations.

The results were as follows :

- 1) In monthly and seasonal distributions of birth, autistic children were not different from normal control.
- 2) Comparing with control group by Slater's and Greenwood-Yule's birth order calculation methods, there was no significant difference in birth order of autistic children.
- 3) The maternal ages at birth in autistic group were significantly higher than those of control group ( $p < 0.01$ ).
- 4) High-risk pregnancies were significantly frequent in autistic group compared with control group ( $p < 0.01$ ).

Our study supported the idea that at least some environmental factors, especially at-risk pregnancy, are involved in autism causation.

KEY WORDS : Autism · Birth order · Birth season · Maternal age