대한물리치료학회지 제13권 제2호
The Journal of Korean Society of Physical Therapy
Vol. 13, No. 2 pp 459-465, 2001.

문헌을 통한 국내 뇌성마비의 80년대부터 90년대까지의 동향 연구

성분도병원 소아물리치료실
노 효 련
가톨릭대학교 물리치료과*
안 소 윤

From reference, among 1980's through 1990's in Korea Cerebral Palsy Secular Trends Search

Ro, Hyo - Lyun
Dept, of Padiatric Physical Theraphy, St. Benedict Hospital
Ahn, So - Youn*
*Dept, of Physical Theraphy, Catolric Universty**

< Abstract >

As the developing of the perinatal medicine, the survival rate of preterm infants are increasing.

Viceversa the children with cercbral palsy is increasing also compare to the developing of the perinatal medicine

The purpose of this study was to identify the relationship between the preterm infants and the children with cerebral palsy and their domestic circumstance in 1980 and 1990.

And would like to introduce the way how to handle the children with cerebral palsy

Ⅰ. 서 론

뇌성마비(Cerebral Palsy:CP)란 미성숙한 뇌의 결손이나 병변으로 인해 초래되는 운동이나 자세의 기능장애를 주증상으로 하는 비진행성인 질환으로 출생전 출생시 또는 출생 후 얼마 안되는 시기의(보통 3세 이전, 혹은 5세 이전, 즉 뇌가 성숙되기 이전) 위험 인자들이 원인이 된다. 뇌의 손상에 의해 중추성 운동장애가 생긴 상태로서 운동 장애를 기본으로 하며 이에 따른 발달장애를 동반하는 비진행성 뇌증이다.

1862년 영국의 정형외과 의사 william little(1965)이 난산으로 발생한 유아의 신경 손상 증상에 대한 보고를 처음으로 하였다. 당시 그는 생후 첫 1년 안에 하지의 근육에 경련성이나 강직이 있고 상지에도 정도는 덜하나 경련성이나 강직이 있는 어린이에 대하여 기술하였다. 이 어린이는 물건을 잡기, 기기, 걷기가 어려웠다. 또한 성장하는 만큼 좋아지지 않았고 나빠지기 시작했다 이러한 상태를 spastic diplegia로 알려지기 전까지 수년동안 little's disease 라고 했다.

의학은 세기를 달리 하는 동안 많은 발전을 거듭하여 왔다. 이와 함께 little의 보고 이래 뇌성마비에 대한 원인 및 진단 치료에 대한 연구도 계속되고 있다. 그러나

뇌성마비에 대한 병리적 기전은 충분히 밝혀 내지 못하고 있다.

외국의 경우 뇌성마비는 1.000명당 1.5명 ~ 5명의 발병률을 보인다고 하며(Taft, 1995; Kuban, 1994) 주산기의 처치 발달 및 제왕 절개의 증가로 분만중의 위험 요소가 감소되어 뇌성마비 발생이 감소될 것이라는 추정과는 달리 실제 뇌성마비 발생률은 과거에 비해 별 변화 없거나 오히려 약간 증가 추세에 있다(Javis, 1985; Pharoah, 1990; Riikonen 등, 1989). 각 나라마다 다소간의 차이는 있으나 감소하던 뇌성마비의 발생률이 70년대말경부터 80년대 초반에 이르러 증가하는 추세가 되었다. Bhushan(1993) 등은 초저체중아에서 뇌성마비의 발생률이 1960년대에 비해 1980년대에서 3배 ~ 4배로 뚜렷한 증가를 보이고 있다고 보고했다. Bhushan 등(1993)에 따르면 1960년에서 1986년 사이 미국에서 뇌성마비 발생률이 약 20% 증가했으며, Hagberg 등(1996)은 Sweden에서 1950년대 1.9%의 뇌성마비 발생률이 1980년대 2.2%로 증가했다고 보고했다. 이러한 뇌성마비증가에 대한 전반적인 원인과 뇌성마비 임상양상의 변화, 그리고 물리치료의 방향에 대하여 고찰해 보도록 하겠다.

Ⅱ. 본 론

1. 뇌성마비의 증가

미숙아의 뇌성마비 진행은 신생아 관리 능력이 발달하면서 대두된 문제이다. 즉 극저출생 체중아의 생존률이 높아지면서 이들의 뇌성마비 진행이 전체 뇌성마비의 발생률을 높혔다. 극저출생 체중아는 출생체중 1500gm 미만아를 말하며 신생아 집중치료의 개념이 도입되기 이전에는 극소수의 자연 생존을 제외하고는 생존률이 극히 저조하였던 환아군이었다. 그러나 1960년대 이후 서구에서 신생아 집중치료가 시작되면서 미숙아와 고위험 신생아에 대한 집중치료술이 발달되어 생존률이 향상되었고 특히 극저출생 체중아의 생존률 및 예후가 향상되었다(김지홍 등, 1996).

Vohr 와 Hack(1982)에 따르면 1975년부터 1980년 사이의 출생체중 1500gm 미만아의 생존률은 1975년 57%에서 1980년 72%로 증가되었으며, Blaymore(1994)는 출생체중 750g 미만아의 생존률이 42%로 보고하고 있다. 국내보고를 살펴보면 윤현숙(1984)은 1976년부터 1979년까지 출생체중 1500g미만의 극저출생 체중아의 생존률을 29.7%로 보고하였고, 김서정(1993) 등은 신생아 집중치료의 도입후 1981년부터 1986년 까지 극저출생 체중아의 생존률이 28.6%에서 66.7%로 증가하였다고 보고하였다. 김지홍(1996) 등의 보고에서는 1984년에서 1994년 까지 11년간 1.000명당 10.6명의 빈도를 보였으며(표 1), 극저출생 체중아의 생존률은 49%, 출생 체중이 1000gm 미만인 초저출생 체중아의 생존률도 19.2% (표 2)를 보였다.

이와 같은 신생아 집중치료에 의한 극저출생 체중아의 생존률이 향상됨에 따라 생존아들에서 나타나는 뇌성마비, 미숙아 망막증, 만성 호흡기 질환등 집중 치료 결과에 대한 문제점이 드러나고 있다.

표 1. 연도별 극소체중아 발생빈도

연 도	출생률	극소체중 출생률	빈 도 (1000명당)
1984	1,173	12	10.2
1985	1,054	12	10.8
1986	1,001	16	15.9
1987	920	5	5.4
1988	929	10	10.7
1989	965	10	10.3
1990	796	9	11.3
1991	928	13	14.0
1992	1,093	12	10.9
1993	1,224	10	8.2
1994	1,230	11	8.9
합 계	11,313	120	10.6

80년대 후반부터 90년대 후반 사이에서 극저출생 체중아의 발생빈도는 1000명당 10.6명이었다(김지홍 등, 1996). Takeshita 등(1989)은 뇌성마비중에 저출생 체중아의 비율이 1960년의 10%에서 1989년에는 50%를 차지하게 되었다고 하였다. 뇌성마비 미숙아의 발생률에 대하여 많은 연구 결과가 있었는데, Riikonen등은 1978년에서 1982년 사이 2,500gm 이하에서 3.1%라고 하였고, Stanley등은 1,500gm 이하에서 5.98%로 보고하였다. 한태륜 등(1998)의 국내 연구에서는 37주 이내의 재태기간과 평균 2160g 의 출생시 체중을 갖고 있을 때 1993 ~ 1994년의 발생률이 4.8%였다.

1826년 Joerg는 너무 일찍 태어난 신생아에서는 사춘기 혹은 그 이후까지 지속되는 근육의 허약과 강직상태가 나타난다고하여 처음으로 뇌성마비와 조산과의 연관성을 보고하였고, 1834년 Little도 조산아에서 팔과 다리 관절에 구축이 발생하는 것을 관찰하였으며 조산과 연관된 전형적인 뇌성마비 형태를 기술하였다. Judith 등은 1,500g미만의 극저출생 체중아는 2,500gm 이상의 정상체중아 보다 뇌성마비의 빈도가 70배나 높다고 하였다.

안용팔 등(1987)의 국내 보고에 의하면 뇌성마비의 원인은 핵황달 29%, 조산 21%, 조산 및 핵황달 9%, 난산 8%라고 하였다. 또한 한태륜 등(1998)은 조산의 장기적 합병증 중 가장 심각한 것은 뇌성마비라고 밝히고 있다.

뇌성마비의 선행요인으로 저체중, 32주미만의 재태기간과 신생아 가사 병적 황달등이 알려져 있으나 그 밖의 다른 임상적 요인들에 대한 명확한 위험도는 밝혀져 있지 않다.

신생아 가사는 생후 10분안에 평가한 Apgar 점수 6점 이하로써 혈액 검사에 저산소증이 동반된 경우로 정의하였다. 조미애 등(1997)의 연구에 따르면 뇌성마비 발생에 대한 각 위험인자 기여율을 보았을 때 5분 Apgar 점수가 통계학적으로 의의가 있었다.

표 2. 연도별 극소체중아 생존률

연 도	극저출생 체 중 아	생존	사망	DAA	생존률 (%)
1984	12	5	1	6	41.6
1985	13	7	1	5	53.8
1986	17	7	6	4	41.2
1987	5	2	2	1	40.0
1988	13	5	3	5	38.4
1989	10	5	2	3	50.0
소 계	70	31	15	24	44.2
1990	10	4	4	2	40.0
1991	13	8	3	2	61.5
1992	12	9	0	3	75.0
1993	11	6	1	4	54.5
1994	11	5	1	5	45.4
소 계	57	32	9	16	56.1
합 계	127	63	24	40	49.6

DAA : Discharged against advice

조산의 경우 뇌실 주위 백질의 국소적 괴사를 특징으로 하는 뇌실 주위 백질연화증이 뇌성마비 등의 신경운동 장애와 연관된 중요한 원인 병변으로 알려지고 있다. 공동성 뇌실주위 백질 연화의 경우 저자마다 다르지만 62% ~ 100% 까지 뇌성마비로 진행하였다고 보고하였다. 1도의 뇌실 출혈은 미세한 뇌실 출혈을 보이는 뇌실막하 배아질 출혈이고, 2도의 경우는 한 뇌실내 50% 미만의 출혈을 의미하며, 3도는 최소한 한 뇌실의 50%이상을 차지하는 출혈을 가르킨다(한태륜 등, 1998)

2. 뇌성마비로의 진행

한태륜 등(1998)의 보고에 따르면 미숙아 중에서 2년 이상을 추적하였을때 17.8%가 뇌성마비로 진행하였고 5.5%는 뇌성마비는 뚜렷하지 않지만 발달지연과 정신지체를 보였으며 나머지 76.7%는 정상아로 발달 하였다. Hutaka는 1000gm 미만의 초저체중 출생아를 3년 이상 추적조사한 결과 뇌성마비 발생빈도가 12.5%라고 하였다(Takeshita, 1989).

신생아에서의 위험인자들

재태기간, 출생시 체중, 모체 합병증 및 유산력, 산모의 연령등을 고려할 수 있다.

1) 재태기간

재태기간에 따라 보면 주수가 감소하면서 뇌성마비 발생률이 증가하였다. 30주 미만은 26.1% 로 매우 높지만 32주 미만 20%, 34주 이상이 되면 1.4%에 불과하다 (한태륜 등, 1998).

표 3. 재태기간과 뇌성마비 발생률

재태 기간	뇌성마비 발생률
30주 미만	26.1 %
30 ~ 32주	16.2 %
32 ~ 34주	6.2 %
34주 이상	1.4%

2) 출생시 체중

Judith 등은 1500gm 미만의 저출생 체중아는 2500gm 이상의 정상체중아보다 뇌성마비 발생빈도가 70배나 높다고 하였다. 국내보고에서는 출생시 체중에

따른 위험들을 보면 극저출생 체중아에 해당하는 1500gm 미만의 경우 17%, 1500gm 이상에서는 3.3%의 발생율을 보였다. 그러나 2000gm을 기준으로 보면 2000gm 이상에서 뇌성마비로 진행한 경우는 아주 적다 (Nelson, 1986; 한태륜 등, 1998).

표 4. 출생체중과 뇌성마비 발생률

출생 체중	뇌성마비 발생률
1,000g 미만	40.0 %
1,000 ~ 1,5000gm	12.3 %
1,500 ~ 2,000gm	10.2 %
2,000 ~ 2,500gm	0.7 %
2,500gm 이상	0.0

3) 모체합병증

산모 병력과 뇌성마비의 발생의 연관성을 살펴보면 30세 이상의 초산부가 뇌성마비의 발생에 있어서 의미있는 비교 위험도를 보이지 않았으며 조기분만 진통과 조기 양막파열의 모체 합병증에서 81%이며 태아 및 산모의 적응증인 경우는 19%로 뇌성마비의 측면과 연관되었으며 습관성 유산은 뇌성마비 발생과 연관성이 없었다(한태륜 등, 1998).

4) 산모의 연령

뇌성마비아의 출생시 산모의 연령은 26세 ~ 30세가 54.3%로 가장 많았고, 31세 ~ 35세가 26.4%, 36세 이상인 경우는 9%, 그리고 25세 이하인 경우가 12.3%이었고, 산모의 연령 증가에 따른 뇌성마비의 발생률의 증가는 보이지 않았다(김세주, 1997).

표 5. 산모 연령과 뇌성마비 발생률

산모의 연령	뇌성마비아 발생률
25세 이하	12.3%
26세 ~ 30세	54.3%
31세 ~ 35세	26.4%
36세 이상	9%

4. 뇌성마비의 임상적 유형의 변화

NCPP등의 보고에 의하면 경직성 사지마비는 27%, 경직성 하지마비는 21%, 경직성 편마비 21%, 무정위 운동성은 10 ~ 20%, 운동 실조형은 5% ~10% 였으나 김세주 등(1997)의 보고에서는 경직성 사지마비가 18.9%로, 경직성 편마비가 15.8%, 경직성 하지마비는 29.5%이었다. 무정위운동성은 10.5%이었고, 운동실조형은 4.2%, 그리고 저긴장형이 4.2%였다. 또한 김세주 등(1997)은 재태연령이 36주 이내인 미숙아에는 경직성 하지마비, 경직성 사지마비가 의미있게 많았고 저긴장형은모두만삭이었다고밝히고있다. 김선희(1998)는 재태기간과 출생시 체중에 따른 장애 유형에 관하여 보고하였는데 (표 6)에서와 같이 재태기간에 따른 장애유형을 보면 37주 미만 미숙아인 경우 경직형이 70.4%로 가장 많았고, 운동 실조형이 10.2%, 이완형이 9.0%, 혼합형이 5.6%, 무정위운동형이 4.5%의 순으로 재태기간 37주 이상인 경우와 비교 하였을 때 유의한 차이가 있었다. 출생시 체중과 장애 유형과의 관계를 보면, 저체중아인 2500gm 미만인 경우 경직형은 47.2%로 가장 많았고, 이완형. 기타가 24.7%, 혼합형이 33.3%, 운동실조형이 22.2% 불수의운동형이 30.0%의 순으로 유의한 차이는 없었다.

표 6. 재태기간과 출생시 체중에 따른 장애 유형

요인/장애유형	경직형	불수의 운동형	혼합형	운동실조형	이완형 · 기타	계
재태기간						
37주 미만	70.4%	4.5%	5.6%	10.2%	1.0%	100.0%
37이상 이상	43.2%	8.9%	10.4%	13.4%	23.8%	100.0%
출생시 체중						
1500g 미만	66.6%	4.1%	4.1%	8.3%	16.6%	100.0%
1500g~2500g미만	72.9%	5.4%	8.1%	5.4%	8.1%	100.0%
2500g 이상	51.0%	7.4%	8.5%	14.8%	18.0%	100.0%

5. 조산아의 동반증상 및 특징

동반증상으로는 사시, 간질, 학습장애가 있다. 사시, 간질, 학습장애는 일반의 뇌성마비아에게서도 나타나는 문제이나 조산으로 인한 뇌성마비에서는 이러한 문제가 더욱 큰 비율로 나타나고 있다 (김세주 등, 1997).

Maureen 등은 조산아에게서 소두증, 수두증, 시각상실, 청각상실, 학습부족, 인식부족, 환경적응의 어려움, 희박한 신경운동 결손의 전반적인 비율의 증가가 나타난다고 보고했다. 적응력의 문제와 출생시 몸무게가 750gm ~ 1500gm인 소아의 1/5에게서 정상과 정신지체의 경계선의 지능지수인 70 ~ 84사이의 측정치를 가지고, 750gm 미만인 소아에서는 1/3을 차지하는 것으로 보고했다.

문제는 쉽게 진단 되어지지 않기 때문에, 이러한 범주에 속하는 소아는 필요한 교육 서비스를 받지 못하는 매우 위험한 상황에 놓이게 된다. Beton은 조산아가 비록 정상아로 자란다 하더라도 수면 부족, 피곤성, 당황, 부끄러움, 두려움, 정서적 폭발, 집중력 장애 그리고 건망증 같은 "신경증 기질"을 가지고 있다고 하였다.

Ⅲ. 결 론

소아과학의 발달로 최근 수년동안 미숙아의 생존률이 높아지면서 뇌성마비 치료교실에서 조산아의 점유비율이 높아지고 있다. 만삭의 뇌성마비와는 다른 뇌성마비 발생기전(mechanism)과 임상상(clinical pictures)을 나타내면서 그 접근법의 변화가 필요하고 재태기간의 부족으로 인한 문제를 연구하면서 태생학에 관한 연구가 중요시되고 있다.

미숙아의 생존을 위하여 또한 "생존의 질"에 관하여, 임산부의 건강과 안전한 임신과 출산을 위한 다양한 연구가 의학 분야에서 진행되고 있다면 물리치료 분야에서는 첫째, 중력이 작용하고 있는 지구상에서 두발을 이용한 직립보행의 운동형태와 중력에 대항하여 숙련된 기술이 모체에서 학습되어진 것과 어떤 상관관계를 가지고 있으며 둘째, 재태기간이 짧음으로서 오는 부족한 부분에 대한 연구 셋째, 학습의 어려움, 적응력의 문제로, 시청각적이고 정서적인 미세한 신경학적 결손과 정상 운동발달과의 상관성에 대한 연구와 접목이 필요하다.

보봐스 접근법에서는 최근의 뇌성마비 분류에 조산아와 그다지 언급하지 않았던 경직성 삼지마비를 새로운 분류로 포함시켜 조산아에 대한 인식의 전환과 새로운 접근을 강조하고 있다. 아래에 제시된 새로운 분류를 잘 살펴보면 행동적 문제가 있는 뇌성마비(Behavior problem child involved CP)와 단순한 조산아기와 조산아동(Premature baby/ child)이 보이는데, 이는 신경학적 이상이 보이는 뇌성마비뿐 아니라 큰 의미로 보아서 신경학적 검사에서 결손이 없는, 정상처럼 보이는 많은 아동들과 아기에게도 정상인으로 고루 발달하기에는 어려운 부분이 있고 그것에 관한 적절한 관리의 필요성을 나타내고 있다. 그리고 경직성 삼지마비는 신경학적 검사에는 경직성 하지마비로 예측이 되나 임상적 증상에서는 삼지마비의 양상이 나타나는데, 이는 신생아 집중치료실에서의 생존을 위한 아기의 여러 노력과 모체와 다른 환경에서 후천적으로 받은 문제로 인한 것으로 생각되고 있다.

New Classification of Cerebral Palsy and Learning Disabilites

Premature	baby / child	
	Behavior problem child involved some CP	
Spastic	Hemiplegia	
	Tetraplegia	severe Quadriplegia
	Diplegia	
Ataxia	Diplegia	
	Congenital(Simple)	Fluctuating
Athetoid	Mainly dyskinetic	Posture
	Mainly dystonic severe	Quadriplegia

보이타 치료에서 영아의 정상적 발달과정은 일정한 시기에 따라 규칙적이고 뚜렷하게 나타난다. 뇌성운동 운동장애가 있을 시에는 원시적 협동운동모형을 나타내어 기능장애와 병적운동 그리고 병적 증후군으로 발달하게 된다. 정상 신생아와 영아에서도 똑같은 부위의 유발점 자극을 통해 뇌성마비아에서 나타났던 반사적 진행동작의 규칙성과 협동운동 복합체를 확인하였다. 보이타(Vojta)는 뇌성마비아의 자발운동성(spontaneous motion)을 관찰하여 운동발달 연령과 생리적 정상발달 연령을 비교하고, 보이타 자신이 체계화한 7가지 자세반응 평가 및 반사검사 방법인 이학적 검사에 의해 조기진단을 하여 조기치료를 가능하도록 하였다. 자세 반응 진단법의 효용은 첫째, 영아시기의 중추성 협동운동 장애를 조기 발견할 수 있다. 둘째, 장애아의 장애 경중도와 형태를 알 수 있다. 셋째, 치료 예후와 치료에 의한 호전 정도를 객관적으로 판단할 수 있다.

보이타 치료에서는 자세적 장애의 정량화(quantification of postural disturbance; CCD)에 따른 분류에서 아주 경한 중추성 협동운동 장애에서 심한 중추성 협동운동 장애까지 4가지로 분류하여 보이타 치료법의 적용의 지침을 삼고 있는데 이러한 지침은 조기에 치료할 수 있는 좋은 지침서 역할을 하고 있다.

만삭아를 기준으로 연구 개발되어졌다고 볼 수 있는 보이타 치료는 시대의 흐름에 따라 또한 뇌성마비아의 병력에 따른 발전이 필요하다고 보고, 발전을 위한 노력을 경주하고 있다. 하루 빨리 국내에서도 발전된 보이타 치료법이 소개되기를 고대한다.

〈 참 고 문 헌 〉

김서정 등 : 극소체중아의 집중치료결과, 소아과학회지, 1993; 31: 29 ~ 39.

김선희 : 뇌성마비 아동의 조기 진단에 영향을 미치는 요인 분석, 한국 보봐스 학회지, 1998; 3: 88 ~ 102.

김세주, 이명흔 : 뇌성마비아의 임상양상, 대한 재활의학회지, 1997; 11: 1053 ~ 1059.

김지홍 등 : 극저출생 체중아의 집중 치료 결과, 대한 신생아학회지, 1996; 3: 9 ~ 18.

안용팔, 박경희, 이숙자, 신경식 : 뇌성마비의 조기 진단 및 조기 치료에 영향을 미치는 요인에 관한 조사, 대한재활의학회지, 1987; 11: 140 ~ 146.

윤현숙 : 출생시 연구 1500gm 미만의 저체중아의 추적조사, 소아과학회지, 1984; 27: 648 ~ 657.

조미애 등 : 위험인자를 지닌 신생아에서의 뇌성마비 발생빈도, 대한 재활의학회지, 1997; 11: 1068 ~ 1075.

한태륜 등 : 미숙아의 뇌실 주위 백질연화증과 뇌성마비 연관성에 관한 연구, 대한 재활의학회지, 1997; 10: 996 ~ 1002.

한태륜 등 : 미숙아에서의 뇌성마비의 위험인자, 대한 재활의학회지 1998; 11: 1190 ~ 1197.

Bhushan V, Paneth N, Kiely JL : Impact of improved survival of very low birth weight infants on recent secular trends in the prevalance of cerebral palsy. Pediatrics 1993 ; 91: 1094 ~ 1100.

Blaymore Bier J, Pwzzullo J. OH W. Gracia - Coll C. Vohr BR ; Outcome of extremely low birth weight infants, Acta Paediatr 1994; 83: 1244 ~ 1248.

Hagberg B, Hagberg G, Olow Z, Wendt LV : The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. Vii Prevalence and origin in the birth year period 1997 ~ 90. Acta Paediatr 1996; 85: 954 ~ 960.

Javis SN, Holloway JS, Hey EN : Increase in cerebral palsy in normal birth weight babies. Arch Dis Child 1985; 60: 1113 ~ 1121.

Kuban KCK, Leviton A : Cerebral palsy. N Engl J Med 1994; 330: 188 ~ 195.

Little AJ : Onthe influence df abnormal parturition, difficult labours, premature birth and asphyxia neonatorum: onthe mental and physical condition of the child, especially in telation to deformities. Trans Obstet Soc London. 1982. Cerebral Palsy Bulletin, 1965; 14: 61 ~ 65.

Maureen Hack, Nancy K, Klein H, Gerry Taylor : Long - term developmental outcomes of low birth weight infants.

Nelson KB, Ellenberg JH : Antecedents of cerebral palsy Multivariate analysis of risk. New Dng J Med 1986; 315: 81 ~ 86.

Pharoah POK, Cooke T, Cooke RWI, Rosen bloom L : Birth weight specific trends in cerebral palsy. Arch Dis Child 1990; 65 : 602 ~ 606.

Riikonen r, Raumavirtas, Sinivuori E, Seppala T : changing pattern of cerebral palsy in the south west region of Finland. Acta Paediatric Scand 1989; 78: 581 ~ 587.

Rosen MG, Dickinson JC: The incidence of Am J Obstet Gynecol 1992; 167:417 ~ 423.

Taft LT : Cerebral palsy. Pediatrics Rev 1995; 16: 411 ~ 418.

Takeshita K, Ando Y, Ohtani K, Takashima S : Cerebral palsy in Tottori; Japan. Neuroepidemiolory 1989; 8: 184 ~ 192.

Stanly FJ; Survival and cerebral palsy in low birth weight infants : implications for perinatal care. Pediatry Perinat Epidemiol 1992; 6: 298 ~ 310.

Vohr BC. Hack M: Developmental follow up of Low Birth Weight infants. Pediatr Clin North Am 1982; 1441 ~ 1454.

二木 康: 超未熟兒 의 腦性麻痺病例니츠이떼 : 보바스 센타 1996; 19: 2 ~ 6.