

의학 석사학위 논문

미숙아 환아에서의 굴절이상

아주대학교 대학원

의학과

이기황

# 미숙아에서의 골절이상

지도교수 유 호 민

이 논문을 의학 석사학위 논문으로 제출함.

2006년 8월

아 주 대 학 교 대 학 원

의 학 과

이 기 황

이기황의 의학 석사학위 논문을  
인준함.

심사위원장 유 호 민 인

심사위원 장 윤 희 인

심사위원 박 문 성 인

아 주 대 학 교 대 학 원

2006년 6월 22일

## 감사의 글

우선 이 논문의 주제선정, 설계, 연구진행 그리고 최종적으로 논문이 완성될 때까지 우매한 제자를 바른 길로 이끌어 주신 유호민 선생님께 진심으로 감사를 드립니다. 또한 많이 부족한 제자의 논문이 빛을 볼수 있도록 음으로 양으로 살펴주신 장윤희 선생님께 깊은 감사의 말씀을 드리며, 열과 성의를 다해 꼼꼼하게 논문을 수정고 조언을 해 주신 박분성 선생님께 감사드립니다.

그리고, 옆에서 동료가 되어준 이마빈 선생님과 이 자료수집에 애를 쓴 되어준 김준범 선생님을 비롯한 여러 의국원(노승수,정유리,방재순,임헌섭,김의연)에게 감사드립니다.

오늘 이 자리에 저를 있을 수 있게 해주시고 저를 믿고 투자를 아끼지 않는 아버님, 어머님께 무한한 감사를 드리며 이 논문을 부모님에게 드립니다.

## - 국문요약 -

### 미숙아 환아에서의 굴절이상

**목적** : 출생 후 만 1년에서 만 12년 사이의 미숙아들을 대상으로 굴절이상의 양상, 근시와 고도 근시의 빈도 및 정도, 근시와 연관이 있는 인자들을 알아보고, 정상 만삭아와 비교해 보고자 하였다.

**대상과 방법** : 1994년 9월부터 2004년 6월까지 아주대학교 병원에서 출생한 제태연령 37주 미만의 미숙아들 중 출생 후 만 1년에서 만 12년 후 안과검사를 시행한 환아들을 대상으로 하였다. 조절마비굴절검사와 A mode의 초음파(Ophthalmic ultrasound system, A/B Scan 835, Humphrey Inc.)를 사용하여 안축장의 길이와 전방 깊이를 측정하였다. 또한 의무기록을 후향적으로 조사하여 제태기간 및 출생체중을 조사하였다. 정상 대조군은 2005년 1월부터 2005년 7월까지 하안검 안검내반 교정술을 받은 만삭아를 대상으로 하였다. 문턱 미숙아망막병증으로 치료받은 미숙아, 치료가 필요하지 않았던 미숙아 및 만삭아의 세 군으로 분류하여 비교해 보았다.

**결과** : 대상 환아는 모두 86명이었고 남자가 37명, 여자가 49명이었다. 최종 내원시 나이에 따라 대상 환아를 세분하여 근시의 빈도를 비교해 보았을 때 만 4세 이상 6세 미만의 환아들에서는 세 군의 근시의 빈도에 유의한 차이가 있었다. 전체 대상 환아를 검사시 나이를 보정하였을 때 근시의 정도는 미숙아에서 통계적으로 유의하게 높게 나타났으며 문턱 미숙아망막병증으로 치료받은 미숙아와 치료가 필요 없었던 미숙아를 비교했을 때도 치료받은 미숙아에서 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 원시의 빈도를 비교해 보았을 때 만 4세 미만에서는 세 군 간의 원시의 빈도에 유의한 차이가 있었다. 전체 대상 환아들에서 원시의 정도는 치료가 필요하지 않았던 미숙아에서 다른 군들에 비해 유의하게 높게 나왔다. 난시의 빈도 및 정도에서도 각 군 간의 유의한 차이는 없었다. 대상 환아 중 근시 환아들을 대상으로 나이를 보정하여

안축장 길이 및 전방의 깊이를 비교하였을 때 세 군 간에 유의한 차이가 없었다. 근시를 나타낸 치료받은 미숙아들에서 근시의 정도에 유의하게 상관관계를 보였던 인자는 안축장의 길이, 전방의 깊이, 재태기간 및 출생시 체중이었다.

**결론** : 출생 후 만 1세부터 만 12세 사이의 미숙아들에서 굴절이상을 만삭아와 비교했을 때 근시의 정도는 미숙아에서 통계적으로 유의하게 높게 나타났고 미숙아내에서는 치료받은 미숙아들에서 근시의 정도가 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 특히 레이저광응고술 및 냉동수술을 받은 경우, 그리고 재태기간이 짧고 출생시 체중이 적을수록 근시의 정도가 심해지는 것을 알 수 있었다. 이런 위험요소가 관찰되는 미숙아에서는 시력저하, 약시, 및 사시의 예방과 치료를 위하여 지속적이고 장기적인 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

---

핵심이 되는 말 : 미숙아, 굴절이상, 안축장 길이, 근시

# 차 례

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 국문 요약 .....          | i   |
| 차례 .....             | iii |
| 표 차례 .....           | iv  |
| I. 서론 .....          | 1   |
| II. 연구대상 및 방법 .....  | 2   |
| A. 연구대상 .....        | 2   |
| B. 방법 .....          | 2   |
| III. 결과 .....        | 4   |
| A. 근시의 빈도 및 정도 ..... | 4   |
| B. 원시의 빈도 및 정도 ..... | 6   |
| C. 난시의 빈도 및 정도 ..... | 7   |
| D. 근시와 연관된 인자들 ..... | 8   |
| IV. 고찰 .....         | 9   |
| V. 결론 .....          | 14  |
| 참고문헌 .....           | 15  |
| ABSTRACT .....       | 18  |

## 표 차례

|   |   |
|---|---|
| Table 1. Demographic features of subjects .....   | 4 |
| Table 2. The distribution of refractive errors of myopic groups according to the subjects' age .....    | 5 |
| Table 3. The distribution of refractive errors of hyperopic groups according to the subjects' age ..... | 6 |
| Table 4. The distribution of astigmatism according to the subjects' age .....                           | 7 |



## I. 서 론

의학의 발달로 미숙아의 생존률이 높아짐에 따라 미숙아망막병증의 발생도 증가하고 있으며 일부 미숙아들은 성장함에 따라 고도근시, 사시, 및 저시력 등의 후유증을 보이고 있다. 최근에는 미숙아를 대상으로 정기적인 안저검사를 시행하여 문턱 미숙아망막병증에 도달할 경우 냉동치료 혹은 레이저치료를 시행하여 미숙아망막병증에 의한 합병증을 줄일 수 있다고 알려져 있다. 하지만 이러한 치료에도 불구하고 미숙아에서 근시 및 사시의 발생률이 정상 만삭아보다 높다고 알려져 있다 (Nissenkorn 등, 1983; Snir 등, 1988).

미숙아에서의 근시 발생기전에 관하여 명확히 밝혀진 바는 없으나 영향을 준다고 생각되는 요인으로는 각막의 굴절력, 전방깊이, 안축장의 길이 등이 있다. Ben-Sira 등은 미숙아망막병증으로 냉동수술을 받은 환자군과 수술받지 않은 미숙아망막병증 환자군을 비교군으로 하여 근시의 정도를 측정된 결과 수술을 받은 경우 통계적으로 유의하게 근시의 정도가 심하였다고 보고하였으며, Snir 등은 평균 6.5년 추적관찰 하였을 때 근시의 발생률이 미숙아망막병증이 있었던 미숙아에서 없었던 미숙아보다 3배 정도 높았다고 한다. 반면, 6세에서 10세 사이에 굴절이상을 비교하였을 때 미숙아망막병증이 있었던 미숙아와 없었던 미숙아에서 1내지 3디옵터의 근시와 3디옵터를 초과하는 근시의 발생이 각각 유의한 차이가 없었다고 보고되었다 (Cats 등, 1989).

이에 저자들은 미숙아에서 굴절이상의 양상, 근시와 고도 근시의 빈도 및 정도, 근시와 연관이 있는 인자들을 알아보고자 하였다.

## II. 연구대상 및 방법

1994년 9월부터 2004년 6월까지 아주대학교 병원에서 출생한 제태연령 37주 미만의 미숙아들 중 출생 후 만 1년에서 최대 만 12년 후 조절마비굴절검사와 기타 안과검사를 시행한 환아들을 대상으로 하였다. 출생 후 본원 안과 외래에서 경과관찰을 받았던 환아들과 추적관찰이 중단되었지만 보호자와 연락이 가능하여 검사에 동의한 환아들을 포함하였다. 대상 환아 중 문턱 미숙아망막병증으로 치료받은 후 미숙아망막병증이 성공적으로 퇴행된 23명 46안을 1군으로 하였으며 문턱미숙아망막병증이 없었던 25명 50안을 2군으로 정하였다. 대조군(3군)은 2005년 1월부터 2005년 7월까지 본원 안과에서 하안검 안검내반 교정술을 받은 38명의 만삭아를 대상으로 정하였다. 미숙아망막병증의 분류는 미숙아망막병증 분류위원회의 국제 분류에 의거하였고 문턱 미숙아망막병증 (Threshold retinopathy of prematurity)은 미숙아망막병증 냉동 치료 협조군(Multicenter trial of cryotherapy for retinopathy of prematurity)의 기준에 따라 zone 1이나 zone 2에 plus disease가 있으면서 망막외 섬유혈관증식이 연속한 5시간 이상이거나 누적하여 8시간 이상인 경우로 정의하여 냉동수술 또는 레이저 치료를 시행하였다. 1군 환아 23명 중 협조가 가능한 20명 40안에서는 0.5% proparacaine으로 점안마취 후 A mode의 초음파(Ophthalmic ultrasound system, A/B Scan 835, Humphrey Inc.)를 사용하여 안축장의 길이와 전방 깊이를 측정하였다. 대조군 38명 중 32명을 대상으로 수술 직전 전신 마취하에서 0.5% proparacaine으로 점안마취 후 같은 방법으로 안축장의 길이와 전방 깊이 두께를 측정하였다. 전체 대상 환아 86명 중 72명을 대상으로 조절마비하굴절검사를 시행하였다. 굴절검사는 1% tropicamide, 1% cyclopentolate 안약을 각각 10분 간격으로 3회 점안한 후 망막검영기를 사용하여 시행하였다. 근시는 최종 내원시 시행한 조절마비 굴절 검사상 구면렌즈대응치가  $-0.50D$  이상, 고도근시는  $-6.0D$  이상인 경우로 정의하였고 원시는  $+1.00D$  이상인 경우, 난시는 절대값이  $1.00D$  이상인 경우로 정의하였다.

또한 의무기록을 통해 재태기간 및 출생체중을 조사하였다.

통계적 검정은 SPSS/PC 통계 프로그램을 사용하였으며 각 군의 출생시 체중, 재태주령, 최종 검사시의 나이의 비교는 student-t test를 이용하였으며 근시 및 안축장의 길이는 나이에 따라 진행하므로, ANCOVA (Analysis of covariance)를 이용하여 최종 검사시 나이를 보정한 후 대상 환아들의 굴절이상 및 안축장의 길이 등을 비교하였다. 굴절 이상의 빈도는 연령군을 분류하여 chi-square test를 이용하여 비교하였으며 치료받은 미숙아에서 안축장의 길이, 전방의 깊이, 출생시 체중 및 재태연령이 미치는 영향을 보기 위해 다중회귀분석을 이용하였다.

### III. 결 과

대상 환아는 모두 86명이었고 남자가 37명, 여자가 49명이었다. 1군에서의 평균 재태주령은  $27.6 \pm 1.6$ 주 (26-38주), 체중은  $1210 \pm 554$ g (630-3260g), 최종 내원시 평균 나이는  $4.2 \pm 2.2$ 세 (만1-9세)이었고, 2군에서의 평균 재태주령은  $31.9 \pm 2.0$ 주 (27-36주), 체중은  $1632 \pm 568$ g (940-3600g), 최종 내원시 평균 나이는  $5.3 \pm 3.3$ 세 (만1-12세)이었다. 두 군 간의 재태주령 및 체중은 유의한 차이가 있었다 (student t-test,  $p < 0.05$ ). 3군의 평균 나이는  $5.4 \pm 2.2$ 세 (만 2-11세) 이었다. 세 군 간의 최종 검사시 나이는 유의한 차이가 없었다 (student t-test,  $p > 0.05$ )(Table 1).

**Table 1. Demographic features of subjects** (no. of eyes)

|  | Group 1(46)                   | Group 2(50)                   | Group 3(76)                   |
|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Age (year)                                 | $4.2 \pm 2.22$                | $5.3 \pm 3.36$                | $5.4 \pm 2.21$                |
| Gender (male:female)                       | 12:11                         | 10:15                         | 15:23                         |
| Treatment                                  | laser                         | 20(40)                        | .                             |
|  | cryotherapy                   | 3(6)                          | .                             |
| Gestational age (weeks)                    | $27.6 \pm 1.6$                | $31.9 \pm 2.0$                | .                             |
| Birth weight (g)                           | $1210 \pm 554$                | $1632 \pm 568$                | .                             |
| Stage                                      | stage I                       | .                             | (3)                           |
|  | stage II                      | (1)                           | (3)                           |
|  | ≥ stage III                   | (45)                          | (2)                           |
| SE* of Myopic group (D <sup>†</sup> )      | $-5.03 \pm 0.48\ddagger$ (25) | $-1.49 \pm 0.51\ddagger$ (23) | $-1.64 \pm 0.55\ddagger$ (19) |
| SE* of Hyperopic group(D <sup>†</sup> )    | $2.04 \pm 0.44\ddagger$ (10)  | $3.24 \pm 0.31\ddagger$ (20)  | $1.21 \pm 0.49\ddagger$ (8)   |
| Astigmatism(D <sup>†</sup> )               | $1.80 \pm 0.23\ddagger$ (23)  | $1.77 \pm 0.23$ (21)          | $2.13 \pm 0.24\ddagger$ (22)  |
| Axial length in myopic group(mm)           | $22.63 \pm 0.24\ddagger$ (22) | .                             | $22.95 \pm 0.35\ddagger$ (11) |
| Anterior chamber depth in myopic group(mm) | $3.01 \pm 0.06\ddagger$ (22)  | .                             | $2.83 \pm 0.83\ddagger$ (11)  |

\*SE = spherical equivalent, † D = diopter, ‡ adjusted by age at which the last examination was performed  
 Group 1: children born prematurely with threshold retinopathy of prematurity  
 Group 2: children born prematurely without threshold retinopathy of prematurity  
 Group 3: control group (full term babies)

#### A. 근시의 빈도 및 정도

최종 내원 검사시의 연령에 따라 근시의 빈도를 비교해 보았을 때 만 4세

이상 6세 미만의 환아들에서 세 군 간의 근시의 빈도에 유의한 차이가 있었는데 (chi-square test,  $p < 0.05$ ) 만삭아 (3군)와 미숙아 (1군+2군)로 나누어 보았을 때 미숙아에서 유의하게 근시의 빈도가 높았으며, 1군이 2군보다 유의하게 빈도가 높았다 (chi-square test,  $p < 0.05$ ). 나머지 나이의 환아들에서는 각 군 간의 근시의 빈도는 유의한 차이가 없었다 (chi-square test,  $p > 0.05$ ) (Table 2). -6.0D 이상의 고도 근시의 빈도는 1군에서 9안으로 전체 42안의 21%이었고, 2군에서 1안으로 전체 50안의 2%이었으며, 3군에서는 고도 근시의 발생이 없었다.

**Table 2. The distribution of refraction of myopic groups according to the subjects' age**

(no. of eyes (percentage of no. of myopic eyes divided by total no. of eyes with age in each group))

| Group   | Group 1 (25)       | Group 2(23) | Group 3(19) | Difference between inter-groups (P value <sup>‡</sup> ) |       |
|---|--------------------|-------------|-------------|---|-------|
| Age (years)/<br>Range of SE*(D <sup>†</sup> ) |                    |             |             |   |       |
| Age < 2 (6)                                   | -2.00 ≤ SE < 0     | 4 (40.0%)   |             | 0.670   |       |
|   | -4.00 ≤ SE < -2.00 | 1 (16.7%)   |             |   |       |
|   | -6.00 ≤ SE < -4.00 |             |             |   |       |
|   | -6.00 > SE         | 1 (16.7%)   |             |   |       |
| 2 ≤ age < 4 (14)                              | -2.00 ≤ SE < 0     | 5 (25.0%)   | 2 (20.0%)   | 4 (18.2%)   | 0.154 |
|   | -4.00 ≤ SE < -2.00 |             |             |   |       |
|   | -6.00 ≤ SE < -4.00 | 2 (10.0%)   |             |   |       |
|   | -6.00 > SE         | 1 (5.0%)    |             |   |       |
| 4 ≤ age < 6 (20)                              | -2.00 ≤ SE < 0     | 4 (66.7%)   |             | 6 (25.0%)   | 0.000 |
|   | -4.00 ≤ SE < -2.00 | 1 (8.3%)    |             | 1 (16.7%)   |       |
|   | -6.00 ≤ SE < -4.00 | 2 (16.7%)   |             |   |       |
|   | -6.00 > SE         | 6 (50.0%)   |             |   |       |
| Age ≥ 6 (27)                                  | -2.00 ≤ SE < 0     | 2 (25.0%)   | 9 (37.5%)   | 6 (20.0%)   | 0.064 |
|   | -4.00 ≤ SE < -2.00 | 3 (37.5%)   | 1 (4.2%)    | 2 (6.7%)  |       |
|   | -6.00 ≤ SE < -4.00 | 1 (4.2%)    |             | 1 (3.3%)  |       |
|   | -6.00 > SE         | 1 (12.5%)   | 1 (4.2%)    |   |       |

\*SE = spherical equivalent, † D = diopter, ‡ by chi-square test

Group 1: children born prematurely with threshold retinopathy of prematurity

Group 2: children born prematurely without threshold retinopathy of prematurity

Group 3: control group (full term babies)

-1.49±0.51D, 3군에서 -1.64±0.55D이었다. 1군에서 통계적으로 유의하게 근시의 정도가 심하게 나타났으며 (ACOVA, p<0.05) 2군과 3군 사이에는 유의한 차이가 없었다 (ANCOVA, p>0.05). 만삭아와 미숙아로 나누어 보았을 때 미숙아군에서 근시의 정도는 -3.33±0.40D이었고 만삭아에서 -1.64±0.64D로 통계학적으로 유의하게 미숙아군에서 근시의 정도가 높게 나타났다 (ANCOVA, p<0.05).

## B. 원시의 빈도 및 정도

**Table 3. The distribution of refraction of hyperopic groups according to the subjects' age**

(no. of eyes (percentage of no. of hyperopic eyes divided by total no. of eyes with age in each group))

| Group   | Group 1 (10)   | Group 2 (20) | Group 3 (8) | Difference between inter-groups (P value <sup>‡</sup> ) |           |
|---|----------------|--------------|-------------|---|-----------|
| Age (years)/<br>Range of SE*(D <sup>†</sup> ) |                |              |             |   |           |
| Age<2 (10)                                    |                | 4 (40.0%)    |             | 0.01  |           |
|   | 0≤SE<+2.00     |              |             |   |           |
|   | +2.00≤SE<+4.00 | 4 (66.7%)    |             |   |           |
|   | +4.00≤SE<+6.00 |              | 1 (10.0%)   |   |           |
| 2≤age<4 (17)                                  |                | 1 (10.0%)    | 1 (10.0%)   | 0.04  |           |
|   | +6.00>SE       |              |             |   |           |
|   | 0≤SE<+2.00     | 4 (20.0%)    | 2 (20.0%)   |   | 5 (22.7%) |
|   | +2.00≤SE<+4.00 |              | 3 (30.0%)   |   |           |
| 4≤age<6 (5)                                   |                | 3 (30.0%)    |             | not available   |           |
|   | +4.00≤SE<+6.00 |              |             |   |           |
|   | +6.00>SE       |              |             |   |           |
|   | 0≤SE<+2.00     | 2 (16.7%)    | 3 (12.5%)   |   |           |
| Age≥6 (6)                                     |                | 1 (4.2%)     |             | not available   |           |
|   | +2.00≤SE<+4.00 |              |             |   |           |
|   | +4.00≤SE<+6.00 |              | 2 (8.3%)    |   |           |
|   | +6.00>SE       |              |             |   |           |

\*SE = spherical equivalent, † D = diopter, ‡ by chi-square test

Group 1: children born prematurely with threshold retinopathy of prematurity

Group 2: children born prematurely without threshold retinopathy of prematurity

Group 3: control group (full term babies)

전체 대상 환아들에서 근시의 정도는 1군에서 평균  $-5.03 \pm 0.48D$ , 2군에서 원시의 빈도를 비교해 보았을 때 최종 내원 검사시 나이가 만 4세 미만에서는 세 군 간의 원시의 빈도에 유의한 차이가 있었다 (chi-square test,  $p < 0.05$ ). 만 2세 미만에서 1군이 2군보다 원시의 빈도가 통계학적으로 높게 나타났다 (chi-square test,  $p < 0.05$ ). 만 2세 이상 4세 미만 환아들에서 1군과 2군 간의 유의한 차이는 없었고 만삭아와 미숙아 사이에도 유의한 차이는 없었다 (chi-square test,  $p > 0.05$ ). 만 4세 이후에는 원시의 빈도는 유의한 차이가 없었다 (chi-square test,  $p > 0.05$ ) (Table 3).

전체 대상 환아들에서 원시의 정도는 1군에서 평균  $+2.04 \pm 0.44D$ , 2군에서  $+3.24 \pm 0.31D$ , 3군에서  $+1.21 \pm 0.49D$ 이었다. 2군에서 1군과 3군에 비해 통계적으로 유의하게 원시의 정도가 높게 나타났으며 (ANCOVA,  $p < 0.05$ ) 1군과 3군 사이에는 유의한 차이가 없었다 (ANCOVA,  $p > 0.05$ ). 만삭아와 미숙아로 나누어 보았을 때 미숙아군에서  $+2.84 \pm 0.52D$ 이었고 만삭아에서는  $+1.21 \pm 0.27D$ 로 통계학적으로 유의하게 미숙아군에서 원시의 정도가 높게 나타났다 (ANCOVA,  $p < 0.05$ ).

### C. 난시의 빈도 및 정도

**Table 4. The distribution of astigmatism according to the subjects' age**

(no. of eyes (percentage of no. of astigmatic eyes divided by total no. of eyes with age in each group))

| Group<br>Age (years) | Group 1 (35) | Group 2 (37) | Group 3 (36) | Difference<br>between<br>inter-groups<br>(P value*) |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|---|
| Age < 2 (9)          | 5 (83.3%)    | 4 (40.0%)    |              | 0.14  |
| 2 ≤ age < 4 (40)     | 15 (75.0%)   | 10 (100.0%)  | 15 (68.2%)   | 0.82  |
| 4 ≤ age < 6 (26)     | 10 (83.3%)   | 4 (66.7%)    | 12 (50.0%)   | 0.76  |
| Age ≥ 6 (33)         | 5 (62.5%)    | 19 (79.2%)   | 9 (30.0%)    | 0.10  |

\* by chi-square test

Group 1: children born prematurely with threshold retinopathy of prematurity

Group 2: children born prematurely without threshold retinopathy of prematurity

Group 3: control group (full term babies)

난시의 빈도를 보았을 때 최종 내원시 연령에 따라 각 군 간의 통계학적 차이는 없었다 (chi-square test,  $p>0.05$ ) (Table 4). 전체 대상 환아들에서 난시의 정도는 1군에서  $2.13\pm 0.24D$ , 2군에서  $1.77\pm 0.25D$ , 3군에서  $2.13\pm 0.24D$ 로 세 군 간의 차이는 없었다 (ANCOVA,  $p>0.05$ ). 난시의 정도는 만삭아 ( $2.13\pm 0.24D$ )와 미숙아 ( $1.79\pm 0.79D$ )로 나누어 결과를 보았을 때에도 같은 결과를 보였다 (ANCOVA,  $p>0.05$ ).

#### D. 근시와 연관된 인자들

1군내 근시 환아들에서 초음파 검사가 가능하였던 환아들은 22안이었고, 근시의 정도는  $-4.23\pm 3.15D$ 이었다. 3군에서 초음파 검사가 가능하였던 환아들은 11안이었고 근시의 정도는  $-1.89\pm 1.44D$ 이었다. 이들 중 1군에서 근시의 정도가 심하였으나 (ANCOVA,  $p<0.05$ ), 안축장을 비교 하였을 때 1군에서  $22.63\pm 0.24mm$ , 3군에서  $22.95\pm 0.35mm$ 으로 통계적으로 유의한 차이가 없었으며 (ANCOVA,  $p>0.05$ ), 전방의 깊이는 1군에서  $3.01\pm 0.06mm$ 이고 3군에서  $2.83\pm 0.83mm$ 로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다 (ANCOVA,  $p>0.05$ ).

1군내의 근시 환아들에서 근시의 정도와 연관이 있는 인자들을 보기 위해 출생시 체중, 재태연령, 안축장의 길이, 전방의 깊이를 변수로 하여 다중회귀 분석을 실시한 결과 4개의 변수 모두가 구면렌즈대응치에 영향을 주었다 (multiple regression,  $p<0.05$ ). 미숙아내에서 치료여부가 근시의 정도에 영향을 주는지 보기 위하여 최종 검사시의 나이, 재태연령, 출생시 체중을 보정하여 1군과 2군내 근시의 정도를 비교하였으며 1군의 근시값은  $-5.00\pm 0.56D$ 이었고, 2군의 근시값은  $-1.51\pm 0.58D$ 로 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다 (ANCOVA $<0.05$ ).

그 외 1군에서 부등시는 총 21명 중 9명 (21%), 2군에서는 총 25명 중 8명 (16%)에서 관찰되었다. 1군에서 8명(35%)은 사시가 관찰 되었으며 외사시 3명, 내사시 3명, 해리수직편위가 2명이었다. 2군에서는 16명 (64%)에서 사시가 나타났으며 외사시 8명, 내사시 7명, 외안근 신경마비가 1명이었다.



## V. 고 찰

미숙아에서 근시는 흔히 발견되는 소견이며 특히 미숙아망막병증이 높은 근시 발생에 영향을 미친다고 알려져 있다 (Dobson 등, 1981; Gallo 와 Lennerstrand, 1991). 미숙아망막병증의 과거력이 있는 미숙아에서 미숙아망막병증의 과거력이 없는 미숙아보다 근시의 발생률이 약 3배 더 높다고 보고되었으며 (Snir 등, 1988) 망막반흔이 있는 군에서 망막반흔이 없는 군에 비해 유의하게 근시 및 시력저하가 높게 발생하는 것으로 보고되었다 (Choi 등, 2000). 미숙아들은 근시의 발생률이 높으나 미숙아망막병증이 발생하지 않으면 점차 정시쪽으로 변하여 6개월 정도에는 정상 분만아의 굴절이상과 같아진다는 결과가 보고되고 있다 (Shapiro 등, 1980; Fledelius, 1995). 반면 미숙아망막병증이 없는 미숙아에서 근시 발생률이 만삭아보다 더 높았다고 보고하였으며 (Fledelius, 1995; Holmstrom 등, 1998) 미숙아내에서 근시의 발생률은 미숙아망막병증의 유무에 따라 차이가 없었다고 보고하였다 (Schaffer 등, 1984; Kim 등, 1992).

정상아에서 근시의 발생률은 보고자에 따라 차이가 있지만 5-18% 정도로 알려져 있다 (Chung 와 Yu, 2002; Zacharias 등, 1962). 미숙아로 태어난 평균 나이 5세 환자의 근시 발생률은 2-28.5% 정도로 알려져 있으며 고도 근시의 발생률은 2.3-9.7%로 보고되었다 (Cats 와 Tan, 1989; Gallo 와 Lennerstrand, 1991; Fledelius, 1980). 본 연구에서는 최종 내원시의 연령군을 나누어 근시의 빈도를 비교해 보았을 때 4-6세 사이에만 통계학적으로 유의하게 세 군 간의 빈도에 차이가 있었으나 전체 근시 환자들 중 29%만을 차지하고 있어서 큰 의미를 부여하기는 어렵다고 생각한다. 근시의 빈도는 미숙아망막병증으로 치료 받은 1군에서는 59.5%, 미숙아망막병증의 치료가 필요 없었던 2군에서는 46%, 3군에서는 36.5%이었고, 발표된 문헌들에 비해 미숙아 및 정상 만삭아 모두에서 더 높은 근시 발생률을 보였다. 이는 서양인에 비해 동양인에서 근시 발생률이 높다고 알려진 사실과, 정기적으로 외래경과 및 치료를 받는 환자들이 다수

포함되어 굴절이상 정도가 더 높게 조사되었을 가능성을 고려할 수 있겠다. 근시의 정도는 미숙아군에서 정상 만삭아군보다 통계학적으로 더 크게 나타났고 이는 치료받은 미숙아에서의 심한 근시가 포함되었기 때문이라고 생각할 수 있다. 미숙아내에서는 문턱 미숙아망막병증으로 치료받은 경우에 근시의 정도가 더 컸다. 2군에서 근시의 정도는 정상 만삭아와 차이가 없었다. 완전히 퇴행된 저등급의 미숙아망막병증 또는 미숙아망막병증이 발생하지 않았던 환아들은 굴절이상이 점차 정시쪽으로 변하여 6개월 정도에는 정상 분만아의 굴절이상과 같아진다는 결과와 부합된다고 생각한다 (Shapiro 등, 1980).

원시의 빈도를 비교해 보았을 때 만 4세 미만에서만 세 군 간의 빈도에 유의한 차이가 있었으나 각 연령군에 대상수가 너무 적어서 시행된 교차분석의 결과에 큰 의미를 부여할 수 없다. 원시의 정도는 2군에서 1군과 3군에 비해 통계적으로 유의하게 원시의 정도가 높게 나타났다. 만삭아와 미숙아군을 비교했을 때 미숙아군에서 원시의 정도가 높았는데 이는 2군에서 원시의 정도가 심하였기 때문이라고 생각한다. 미숙아에서 굴절이상은 성장함에 따라 안축장이 길어져 대부분의 경우 정시화를 거쳐 근시로 진행하지만 20% 정도에서는 원시로 진행하며 미숙아에서 원시의 정도는 정상아에 비해 높게 나타난다고 보고되었다 (O'Connor 등, 2006). 미숙아에서는 환경, 유전적, 망막에 선명한 이미지에 대한 되돌림 시스템 등에 의해 생기는 정상적인 정시화 과정의 문제가 근시의 발생뿐만 아니라 원시의 발생에 영향을 준다고 설명하였는데 본 연구에서도 이에 부합되는 결과를 보였다 (O'Connor 등, 2006). 반면, 다른 문헌에 의하면 미숙아망막병증의 분류, 출생시 체중, 재태연령 및 냉동수술 여부는 원시와 상관관계가 없는 것으로 알려져 있으며 6개월째와 30개월째 조절마비하검사상 정상아와 미숙아 사이에서 원시의 빈도는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다고 보고되었다 (Holmstrom 등, 1998).

Holmstrom 등은 6개월째와 30개월째 1D 이상 난시의 빈도를 만삭아와 비교한 결과 미숙아망막병증이 있는 미숙아군에서 유의하게 높은 빈도를 보였으며 치료여부와는 상관이 없었고 6개월째보다는 30개월째 검사상 통계적으로

유의하게 1D이상의 난시의 빈도가 줄었다고 보고하였다. 본 연구 결과 난시의 빈도를 보았을 때 세 군 간에 유의한 통계학적 차이를 보이지 않았으며 만삭아와 미숙아로 나누어서도 같은 결과를 보였다. 세 군 간의 난시의 빈도가 차이가 없었던 것은 대상군의 평균 나이가 30개월보다 많은 5세로 미숙아망막병증이 있는 미숙아들의 난시의 정도가 감소하여 만삭아의 난시의 정도와 비슷해졌을 가능성이 있다.

본 연구에서는 치료받은 미숙아의 근시의 유형을 알아보고자 1군과 3군의 안축장의 길이 및 전방 깊이를 비교하였다. 정시를 가진 한국의 6세 아이들의 안축장의 길이는 평균 22.18mm라고 보고되었는데 (Lee 등, 1993) 본 연구 결과 근시 환아들에서 안축장의 길이는 1군에서  $22.65 \pm 0.24\text{mm}$ 이었으며 3군에서는  $22.91 \pm 0.33\text{mm}$ 로 안축장의 길이는 유의한 차이가 없었으며, 두 군 간의 전방의 깊이도 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 1군에서 3군보다 약 2D 정도 근시의 정도가 심하였으나 3군과의 안축장 길이에서 차이가 없는 것을 고려할 때 1군에서의 근시는 굴절성 요소를 갖고 있을 것으로 생각된다. 그러나 1군내 근시 환아들에서 안축장의 길이 및 전방의 깊이가 구면렌즈대응치에 영향을 주는 것을 볼 때 근시의 축성 요소를 시사하므로, 1군내 근시는 두 가지 요소가 복합적으로 작용한다고 생각할 수 있다. 아쉽게도 2군내에서 안축장의 길이 및 전방의 깊이 측정이 가능하였던 환아의 수가 충분하지 못하여 미숙아와 만삭아 사이의 근시 유형을 의미있게 비교할 수 없었다. Cho 등은 미숙아망막병증으로 냉동 수술을 받은 과거력이 있는 만 3-4세 환아들과 수술을 받지 않은 환아들을 비교했을 때 수술 받은 환아들에서 안축장의 길이가 유의하게 증가되었으며 특히 후안부의 길이가 증가되어 있었다고 보고하였으며 냉동 수술이 공막에 연화작용을 일으켜 안축장을 증가시켜서 치료받은 미숙아에서 근시가 생긴다고 보고하였다. 다른 문헌에 의하면 냉동수술을 받은 경우 레이저광응고술보다 근시의 정도 및 발생이 더 크게 나타난다고 보고하였고 냉동수술을 받은 경우 레이저치료를 받은 미숙아에서보다 수정체의 두께가 더 두껍고 안축장의 길이가 더 짧게 측정된다고 보고하였다 (Connolly 등, 2002; Gordon 와 Doniz, 1985).

현재까지 치료받은 미숙아에서 근시의 원인은 정확하게 알려진 바 없으나 레이저광응고술 및 냉동수술이 주변부 망막손상을 일으켜 모양체 소대, 모양체근 및 수정체의 성장을 막아 나이가 증가하면서 수정체의 굴절성이 감소하는 자연적인 안구발달과정에 지장을 초래한다는 가설도 있다 (Connolly 등, 2002). 본 연구에서는 냉동수술을 시행 받은 미숙아의 수가 3명으로 레이저광응고술을 받은 미숙아들에 비해 대상 수가 너무 적어서 두 군 간의 근시의 정도, 안축장의 길이 및 전방의 깊이를 비교할 수는 없었다. Gallo 등은 미숙아에서의 근시 발생의 주요 원인은 각막 곡률반경의 증가이며 만삭아에서는 안축장의 길이가 중요하다고 하였으나 본 연구에서는 각막 곡률반경은 측정하지 못하였다.

본 연구에서 출생시 체중 및 제태연령을 보정 후 미숙아내에 치료여부와 근시환아의 구면렌즈대응치와의 연관성을 알아보았으며 치료받은 1군에서 유의하게 근시의 정도가 높게 나타났으며 이러한 결과는 다른 발표된 문헌들의 결과와도 부합된다 (Ben-Sira 등, 1988; Cho 등, 1999). 1군내 근시환아의 구면렌즈대응치에 관여하는 요소들은 제태기간, 출생시 체중 뿐만 아니라 유전적 원인 등의 여러 요소가 복합적으로 근시의 정도와 관련이 있는 것으로 생각된다. 2군보다 적은 출생시 체중과 제태연령을 보인 1군 환아들에서는 총산소 투여기간, 산소분압 최고치, 총정맥영양 기간, 계면활성제 사용 등의 요소들에서 차이가 있을 것으로 생각되며 이러한 차이가 근시의 발생이나 정도에 어떤 영향을 주는지는 아직 밝혀진 바가 없다.

만삭아에서 사시의 발생률은 5세경에는 3-5% 정도로 알려져 있으며 미숙아에서는 10-20%로 더 높고, 그 중에서도 미숙아망막병증이 있던 환아에서는 40%까지 높게 보고되었다 (Schalij-Delfos 등, 1988). 본 연구에서의 높은 사시 발생률은 미숙아로 태어나서 정기적으로 외래경과 및 치료를 받는 환아들의 경우 그렇지 않은 환아들보다 약시 및 사시 등의 합병증을 가지고 있을 확률이 높기 때문이라고 생각한다. 미숙아로 태어난 환아들은 비정상적인 안구정렬, 부등시, 굴절이상 및 약시 등의 합병증을 예방 및 치료하기 위해 장기적인 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 각 군의 대상 환아들의 수가 많지 않다는 단점이 있지만 발표된 다른 문헌들과 비슷한 결과를 보여주었다. 대상 환아들에서 지속적으로 외래경과를 받아온 환아들은 심한 굴절이상, 사시, 약시 등의 미숙아망막병증에 의한 합병증을 가지고 있을 확률이 그렇지 않은 경우보다 높다고 생각되어 추적 관찰이 중단된 환아들에게 연락을 하여 대상군의 표본의 편중을 줄이려고 노력하였다. 추적관찰이 중단되었다가 연락에 의해 검사에 동의한 경우는 1군에서 56%이었으며 2군내에서는 4%로, 2군 환아들은 대부분 외래 추적관찰 중이었던 환아들로 구성되었다. 두 군 간의 표본의 편중이 2군내 높은 사시 발생률을 설명할 수 있으나, 이러한 편중에도 불구하고 근시의 정도 및 만 4-6세 환아에서의 근시의 빈도는 1군에서 더 높게 나타났다. 미숙아에서의 근시성 굴절이상은 치료 여부, 적은 출생시 몸무게, 적은 재태연령 등의 많은 요소들과 연관이 있는 것을 알 수 있었다.

좀 더 장기적인 관찰이 시행된 후 많은 수의 미숙아들을 대상으로 각막 곡률반경, 전방의 깊이, 안축장의 길이 등의 여러 요소들과 굴절이상과의 관련성에 대한 추가적인 연구가 필요하리라 생각된다.

## V. 결 론

출생 후 만 1세에서 12세 사이의 미숙아들의 굴절이상을 만삭아 비교했을 때 고도근시의 빈도 및 근시의 정도는 미숙아에서 통계적으로 유의하게 높게 나타났고 미숙아내에서는 치료받은 미숙아들에서 근시의 정도가 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 원시의 정도는 치료받지 않은 미숙아에서 유의하게 높게 나타났다. 난시의 빈도 및 정도는 세 군 간의 차이가 없었다. 특히 안축장의 길이, 전방의 깊이, 레이저광응고술 및 냉동수술을 받은 경우, 재태기간, 및 출생시 체중이 근시의 정도와 연관이 있는 것으로 알려졌다. 이런 위험요소가 관찰되는 미숙아에서는 시력저하, 약시, 및 사시의 예방과 치료를 위하여 지속적이고 장기적인 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. 광상인, 김지연, 유영석: 미숙아에서의 근시. *한안지* 33:1021-1027, 1992
2. 이은경, 이득봉, 진경현, 김재명: 한국인 소아의 안축장과 굴절이상과의 관계. *한안지* 34: 645-660, 1993
3. 정태영, 유영석: 자연퇴행한 미숙아망막병증의 장기관찰. *한안지* 43:1444-1450, 2002
4. 조문식, 박성희, 신환호: 미숙아망막병증으로 냉동수술받은 3-4세아의 굴절 상태. *한안지* 41: 483-487, 2000
5. Ben-Sira I, Nissenkorn I, Kremer I: Retinopathy of prematurity(ROP). *Surv Ophthalmol* 33: 1-16, 1988
6. Cats BP, Tan KEW: Prematures with and without regressed retinopathy of prematurity: Comparison of long-term (6-10years) ophthalmological morbidity. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 26: 271-275, 1989
7. Choi MY, Park IK, Yu YS: Long term refractive outcome in eyes of preterm infants with and without retinopathy of prematurity: comparison of keratometric value, axial length, anterior chamber depth, and lens thickness. *Br J Ophthalmol* 84: 138-143, 2000
8. Connolly BP, Ng EY, McNamara JA, Regillo CD, Vander JF, Tasman W: Comparison of laser photocoagulation with cryotherapy for threshold retinopathy of prematurity at 10 years. Part 2. *Ophthalmology* 109: 936 - 941, 2002
9. Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative group, Multicenter trial of cryotherapy for retinopathy of prematurity: preliminary results. *Arch Ophthalmol* 106: 471-479. 1988

10. Fledelius HC: Myopia of prematurity, clinical patterns. *Acta Ophthalmol Scand* 73: 402-406, 1995
11. Fledelius HC: Pre-term delivery and subsequent ocular development. A 7-10 year follow-up of children screened 1982-84 for ROP. *Acta Ophthalmol Scand* 74: 297-300, 1996
12. Fledelius HC: Ophthalmic changes from age of 10 to 18 years. A longitudinal study of sequels to low birth weight. I. Refraction. *Acta Ophthalmol* (Copenh) 58: 889-898, 1980
13. Gallo JE, Fagerholm P: Low-grade myopia in children with regressed retinopathy of prematurity. *Acta Ophthalmol* 71: 519-523, 1993
14. Gallo JE, Lennerstrand G: A population-based study of ocular abnormalities in premature children aged 5 to 10 years. *Am J Ophthalmol* 111: 539-547, 1991
15. Gordon RA, Doniz PR: Refractive development of the human eye. *Arch Ophthalmol* 103: 785-789, 1985
16. Holmstrom M, Azazi M, Kugelberg U: Ophthalmological long term follow up of preterm infants: a population based, prospective study of the refraction and its development. *Br J Ophthalmol* 82: 1265-1271, 1998
17. Knight-Nanan DM, O'Keefe M: Refractive outcome in eyes with retinopathy of prematurity treated with cryotherapy or diode laser: 3-year follow up. *Br J Ophthalmol* 80: 998-1001, 1996
18. Nissenkorn J, Yassur Y, Mashkowshi D, Sherf I, Ben-Sira I: Myopia in premature babies with and without retinopathy of prematurity. *Br J Ophthalmol* 67: 170-173, 1983
19. O'Connor AR, Stephenson TJ, Johnson A, Tobin MJ, Ratib S, Fielder



- AR:Change of refractive and eye size in children of birth weight less than 1701g. *Br J Ophthalmol* 90:456-460, 2006
20. Schaffer DB, Quinn GE, Johnson L: Sequelae of arrested mild retinopathy of prematurity. *Arch Ophthalmol* 102:373-376, 1984
  21. Schalijs-Delfos NE, de Graaf ME, Treffers WF, Engel J, Cats BP: Long term follow up of premature infants: detection of strabismus, amblyopia, and refractive errors. *Br J Ophthalmol* 84: 963-967, 2000
  22. Shapiro A, Yanko L, Nawratzki I, Merin S: Refractive power of premature children at infancy and early children. *Am J Ophthalmol* 90: 234-238, 1980
  23. Snir M, Nissenkorn I, Sherf I, Cohen S, Ben-Sira I: Visual acuity, strabismus, and amblyopia in premature babies with and without retinopathy of prematurity. *Ann Ophthalmol* 20: 256-258, 1988
  24. Zacharias L, Chrisholm VF, Champman RB: Visual and ocular damage in retrolental fibroplasia. *Am J Ophthalmol* 53: 337-345, 1962

- ABSTRACT -

## Refractive Outcome in Eyes of Preterm Infants

Kihwang Lee

Department of Medical Sciences  
The Graduate School, Ajou University

(Supervised by Professor Ho Min Lew)

**Purpose** : To evaluate the refractive status and factors influencing the occurrence and degree of myopia in premature infants.

**Patients and Methods** : Refractive errors in 86 premature infants (a gestational age <37 weeks) born between September 1994 and June 2004 were examined. They were subdivided into two groups according to treatment for threshold ROP (retinopathy of prematurity); group 1: children born prematurely with threshold ROP, group 2: children born prematurely without threshold ROP. Cycloplegic refraction was performed, and ultrasound biometry (A-scan) was also performed. These results were compared with the control group (group 3, full term babies).

**Results** : Between age of 4 - 6, there were significant differences in the prevalence of myopia among the three groups, and the degree of myopia was higher in premature infants born with threshold ROP than the others. There were significant differences in the prevalence of hyperopia under the age of 4, and the degree of hyperopia was higher in premature infants born without threshold ROP than the others. The prevalence and the degree of

astigmatism were similar among three groups. There were no significant differences in the axial length and anterior chamber depth between group 1 and 3. The degree of myopia was related to laser or cryotherapy treated eyes, birth weight, intrauterine period, and axial length.

**Conclusion** : Laser or cryotherapy treated eyes were significantly more myopic than the others. The degree of the myopia was found to be related to the birth weight, axial length, anterior chamber depth, and intrauterine period. Premature infants should be screened regularly and long-term follow up should be recommended to prevent amblyopia, strabismus, and other ocular abnormalities.

---

Key words : Axial length, Myopia, Premature infants, Refractive status