



Comparisons of Clinical Characteristics Affecting Readmission between Late Preterm Infants and Moderate Preterm Infants or Full-Term Infants

Jae Seok Shin, M.D., Yu Bin Kim, M.D., Yong Hee Lee, M.D., Gyu Hong Shim, M.D., and Myoung Jae Chey, M.D.
Department of Pediatrics, Inje University Sanggye Paik Hospital, Seoul, Korea

ABSTRACT

Purpose: We aimed to describe the differences in clinical characteristics that affect readmission between late and moderate preterm or full-term infants.

Methods: Medical records were reviewed for 881 patients with gestational ages of $\geq 31^{+0}$ weeks who were born at Inje University Sanggye Paik Hospital between 1 January 2013 and 20 September 2015. The patients were categorized into three subgroups as follows moderate preterm infants: those born at 31-33 weeks' gestation (n=73), late preterm infants: those born at 34-36 weeks' gestation (n=169), and full-term infants: those born at ≥ 37 weeks' gestation (n=639). We compared the late and moderate preterm or full-term infants in terms of clinical characteristics that affect readmission.

Results: The readmission rate was 18.9% in the late preterm infants, 21.9% in the moderate preterm infants, and 16.7% in the full-term infants. The independent risk factors of readmission were gestational age in the late preterm infants, positive pressure ventilation at birth in the moderate preterm infants, and air-leak syndrome in the full-term infants. In addition, antenatal care at the first trimester of pregnancy was an independent protective factor against readmission in the full-term infants.

Conclusion: Our results suggest that gestational age may affect the readmission rate of late preterm infants.

Key Words: Preterm infants, Hospital readmission, Gestational age

서론

후기 미숙아는 전체 미숙아의 60-70% 가량이 되며 전체 신생아의 8-9%를 차지하고 있는 데 1990년 이래로 급격히 증가하는 추세이다^{1,2)}. 후기 미숙아의 재입원률 등은 신생아 중환자실 또는 신생아실 퇴원 후 후기 미숙아에서 발생하는 합병증의 이환율을 평가할 수 있는 지표로 사용되어 왔다³⁾. 이러한 지표를 사용한 연구들에서 후기 미숙아의 예후는 만삭아에 비하여 나쁘고 중기 미숙아에 비하여 좋다고 알려져 있다⁴⁻⁸⁾. 그러나 후기 미숙아는 어느 정도 기능과 구조가 갖추어진 상태에서 출생하는 것으로 인식되어 이들의 예후 또한 만삭아의 예후

Received: 12 August 2016

Revised: 29 September 2016

Accepted: 3 October 2016

Correspondence to: Gyu Hong Shim

Department of Pediatrics, Inje University Sanggye Paik Hospital, Dongil-ro 1342, Nowon-gu, Seoul 01757, Korea

Tel: +82-2-950-1632

Fax: +82-2-950-1246

E-mail: peddoc@paik.ac.kr

Copyright(c)

By Korean Society of Neonatology.

All right reserved.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

와 비슷한 수준으로 간과되기가 쉽다. 또한 중기 미숙아의 발달 수준도 과평가 되는 경우가 있는데 이들의 주요 장기는 후기 미숙아에 비해 성숙하지 못하다. 중기 미숙아의 폐는 재태연령 28주 경부터 시작되는 소낭기로부터 폐포기로 전환되는 시기에 있어 아직 원시적인 형태의 폐포들이 주를 이루게 되며 폐포면활성제의 분비도 양이 적다⁹⁾. 또한 뇌의 발달도 후기 미숙아인 35주경에 대뇌피질에 중심 고랑의 출현이 보이는 등 두 집단간에 차이가 있다¹⁰⁾. 최근 국내 및 외국에서 후기 미숙아와 중기 미숙아의 재입원률 등에 대한 연구 결과가 보고되고 있는데¹¹⁻¹³⁾, 그 동안의 연구들은 생후 1개월 등 단기간에 대한 재입원을 연구한 것이 대부분이었다^{14,15)}. 그러나 재태연령은 성인이 될 때까지 환자의 재입원률에 영향을 줄 수 있으며, 또한 가장 큰 상관관계가 있는 시기는 생후 1년이라는 연구가 보고 되었다¹⁶⁾. 다른 한편으로는 여러 연구들에서 재입원률 자체만을 다뤘었던 것과 달리 그에 영향을 주는 인자에 대한 연구는 일부 연구에서만 시행된 바 있다^{17,18)}.

이에 저자들은 출생 전후 여러 임상적 요인들 중에서 생후 1년 이내 후기 미숙아의 재입원에 영향을 미치는 인자를 알아보고, 중기 미숙아 및 만삭아와의 차이점을 비교해 보고자 연구를 진행하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2013년 1월 1일부터 2015년 9월 20일까지 인제대학교 상계백병원 신생아 중환자실과 신생아실에서 출생한 재태연령 31⁺⁰주 이상의 신생아 881명을 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 입원 기간 중 타 병원으로 전원 된 환자, 사망한 환자, 의무기록 미비, 선천성 기형 및 중증의 저산소성 뇌병증 환자는 연구에서 제외하였다.

2. 방법

미숙아 및 만삭아로 신생아 중환자실 및 신생아실에 입원한 재태연령 31⁺⁰주 이상의 신생아 881명의 산전 임상적 특성, 신생아 시기의 임상적 특성 및 재입원 당시의 임상적 특성 등을 의무기록을 통하여 후향적으로 조사하였다. 재태연령에 따라 31⁺⁰주 이상 이면서 34⁺⁰주 미만인 중기 미숙아군(n=73), 34⁺⁰주 이상 이면서 37⁺⁰주 미만인 후기 미숙아군(n=169), 37⁺⁰주 이상으로 출생한 만삭아군(n=639)으로 나누었다. 출생 당시 중기 미숙아 군에서는 73명(100%), 후기 미숙아 군에서는 81명(47.9%) 그리고 만삭아에서는 67명(10.5%)이 신생아중환자실에 입원하였다. 출생 시 입원 기간은 중기미숙아 군에서 평균 29.8일, 후기미숙아군은 11.6일이었고 만삭아군에서는 5.2일 이었다.

세 군간 산전 임상적 특성으로 재태연령, 분만 방식, 다태아 여

부, 초산 여부, 엄마의 나이, 산모의 당뇨병, 산모의 고혈압, 산모의 임신 1기 산전 진찰관리 시작 여부(산부인과 초진기록에 의해 임신 8주 이하에 산전 진찰을 시작한 경우로 정의함) 등에 관하여 조사하였다.

신생아의 임상적 특성으로는 성별, 출생체중, 아프가 점수, 출생 시 양압 환기 적용 여부, 부당 경량아(10 백분위수 미만), 출생 시 저체온증(출생 후 첫 체온 36.0°C 미만), 신생아 중환자실 입원 여부, 산소 사용 여부, 보조환기 여부(비강 내 지속성 양압 환기 요법 이상의 보조), 퇴원 시 모유수유 여부, 수유 방법 및 경관 영양 시행, 공기 누출 증후군(흉부 엑스레이에서 흉막강 내에 있는 공기의 양이 전체 폐의 20% 이상)^{19,20)}, 혈액배양검사 양성인 신생아 패혈증²¹⁾, 신생아 호흡곤란 증후군 여부, 신생아의 일과성 빈호흡 여부²²⁾, 뇌 영상검사에서 보인 뇌실주위 백질연화증, 비정상 백혈구 수치(<4,000/mm³ 또는 >30,000/mm³)²³⁾, 심장초음파 이상(심장의 기능에 영향을 미칠 수 있는 심장과 대혈관의 구조의 이상으로 정의 함. 단, 심방 중격 결손은 5 mm 이상으로 한정시켜 포함하였고 대동맥 직경의 1/3 미만인 작은 심실 중격 결손은 제외하였으며, 동맥관 개존증은 증상이 있는 경우로 제한함.)²⁴⁻²⁶⁾ 및 출생 시 입원기간 등에 대하여 조사하였다.

출생한 날을 기준으로 하여 생후 1년 이내의 소아청소년과를 포함한 모든 과 재입원에 대하여 평가하였으며, 재입원한 환자들에 대하여 재입원 시 원인 질환과 입원 기간에 대해서도 조사하였다.

3. 통계

통계학적인 분석은 세 군의 여러 인자를 비교하기 위해 SPSS 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였다. 범주형 변수들은 백분율 값으로 나타내고 Chi-square test 또는 Fisher's exact test로 분석하였고, 연속 변수들은 Student *t*-test 또는 Mann-Whitney *U*-test를 시행하였다. 그리고 독립적인 예측 인자들을 분석하기 위해 단변량 분석에서 *P*값이 0.05 미만으로 나온 항목들을 가지고 다중 회귀분석을 추가로 진행하였다. *P*값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 의미가 있다고 판정하였다.

결과

1. 전체 대상 환자 및 각군에 대한 재입원률

연구기간 동안 본원에서 출생한 재태연령 31⁺⁰주 이상의 전체 환자 1,026명 중 전원 4명(수술적 치료를 위한 경우로 만삭아 3명, 후기미숙아 1명), 의무기록미비 116명, 선천성 기형 22명, 중증 저산소성 뇌병증 2명 및 사망 1명을 제외한 881명을 연구 대상으로 하였다. 이 중 155명(17.6%)이 재입원을 하였으며, 재입원한 환자들의 평균 재입원 기간은 6.9일이었다. 후기 미숙아 169명 중 32

명(18.9%)이 재입원하였고 평균 재입원 기간은 9.6일이었으며, 중기 미숙아 73명 중 16명(21.9%)이 재입원하였고 평균 재입원 기간은 5.9일이었고, 만삭아 639명 중 107명(16.7%)이 재입원 하였고 평균 재입원 기간은 6.3일이었다(Table 1). 재입원을 하게 된 시기도 조사 하였는데 출생 3개월까지, 4-6개월, 7-9개월, 10-12개월까지로 분류하였다. 중기 미숙아에서는 출생 4-6개월 사이 재입원이 가장 많았으며(38.9%), 후기 미숙아에서는 출생 3개월까지(42.6%), 만삭아 에서도 출생 3개월까지 재입원이 가장 많았다(35.4%). 전체적으로 봤을 때는 출생 3개월까지 재입원이 가장 많았다(37.1%) (Table 2).

재입원 시 진단명은 폐렴 및 모세기관지염과 같은 호흡기 감염이 50.5%이었으며, 장염이 7.9%, 신우신염이 6.4%, 황달 5.0%, 패혈증 의증 4.5% 그리고 기타 25.7%이었다. 각 군별로 보면 후기 미숙아에서는 호흡기 감염 51.9%, 장염 9.3%, 신우신염 1.9%, 황달

3.7%, 패혈증 의증 5.6% 그리고 기타 27.8%이었다. 중기 미숙아에서의 재입원은 호흡기 감염 44.4%, 장염 11.1%, 신우신염 11.1%, 패혈증 의증은 11.1%이고 황달은 0%이었으며 기타 22.2%이었다. 만삭아군에서는 호흡기 감염 50.8%, 장염 6.9%, 황달 6.2%, 패혈증 의증 3.1% 및 신우신염 7.7 %이었고 기타 25.4%이었다(Table 3).

2. 재입원에 대한 위험요인 분석

재입원률에 대한 관련 인자들의 단변량 분석에서는 통계학적으로 의미 있는 것은 후기 미숙아군에서 재태연령($P=0.020$), 산소 사용 여부($P=0.021$), 신생아중환자실 입원 여부($P=0.021$), 뇌실주위 백질연화증($P=0.033$), 출생 시 입원 기간($P=0.028$) 등이 있었다. 중기 미숙아 군에서는 출생 시 양압 환기 적용 여부가 재입원률에 통계적으로 유의한 영향을 미쳤다($P=0.030$). 만삭

Table 1. Rate and Duration of Readmission in Three Study Groups

| | Moderate preterm infants (n=73) | Late preterm infants (n=169) | Full-term infants (n=639) | All neonates (n=881) |
|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Readmission rate | 16 (21.9) | 32 (18.9) | 107 (16.7) | 155 (17.6) |
| Duration of readmission (d) | 5.9 | 9.6 | 6.3 | 6.9 |

Values are expressed as number (%) or days.

Table 2. Timeline of Readmission in Three Study Groups

| Time of readmission | Moderate preterm infants (n=73) | Late preterm infants (n=169) | Full-term infants (n=639) | All neonates (n=881) |
|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Birth-3 (m) | 6 (33.3) | 23 (42.6) | 46 (35.4) | 75 (37.1) |
| 4-6 (m) | 7 (38.9) | 14 (25.9) | 27 (20.8) | 48 (23.8) |
| 7-9 (m) | 4 (22.2) | 7 (13.0) | 25 (19.2) | 36 (17.8) |
| 10-12 (m) | 1 (5.6) | 10 (18.5) | 32 (24.6) | 43 (21.9) |

Values are expressed as number (%)

Table 3. Causes of Readmission in This Study

| | Moderate preterm infants (F=18) | Late preterm infants (F=54) | Full-term infants (F=130) | All neonates (F=202) |
|----------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Acute | 8 (44.4) | 28 (51.9) | 66 (50.8) | 102 (50.5) |
| Respiratory | | | | |
| RSV | 5 (27.8) | 9 (16.7) | 25 (19.2) | 39 (19.3) |
| Non-RSV | 3 (16.7) | 19 (35.2) | 41 (31.5) | 63 (31.2) |
| Enterocolitis | 2 (11.1) | 5 (9.3) | 9 (6.9) | 16 (7.9) |
| Acute pyelonephritis | 2 (11.1) | 1 (1.9) | 10 (7.7) | 13 (6.4) |
| Neonatal jaundice | 0 | 2 (3.7) | 8 (6.2) | 10 (5.0) |
| Suspected sepsis | 2 (11.1) | 3 (5.6) | 4 (3.1) | 9 (4.5) |
| Others | 4 (22.2) | 15 (27.8) | 33 (25.4) | 52 (25.7) |

Values are expressed as number (%).

Abbreviations: F, frequency; RSV, respiratory syncytial virus.

Table 4. Significance of Risk Factors for Readmission Rate in Three Study Groups

| Risk factors | Moderate preterm infants (n=73) | | | Late preterm infants (n=169) | | | Full-term infants (n=639) | | |
|--|------------------------------------|-------------------|---------|---------------------------------|--------------------|---------|------------------------------|--------------------|---------|
| | Admission (n=16) | Control (n=57) | P-value | Admission (n=32) | Control (n=137) | P-value | Admission (n=107) | Control (n=532) | P-value |
| Gestational age (d) | 227.5 | 229.2 | 0.321 | 245.5 | 248.2 | 0.020 | 272.3 | 271.6 | 0.359 |
| Vaginal delivery | 4 (25%) | 20 (35.1%) | 0.448 | 12 (37.5%) | 54 (39.4%) | 0.504 | 65 (60.7%) | 287 (53.9%) | 0.118 |
| Singleton | 14 (87.5%) | 35 (61.4%) | 0.050 | 25 (78.1%) | 97 (70.8%) | 0.275 | 97 (90.7%) | 483 (90.8%) | 0.542 |
| Nulliparous | 10 (62.5%) | 41 (71.9%) | 0.331 | 18 (56.3%) | 77 (56.2%) | 0.578 | 49 (45.8%) | 275 (51.7%) | 0.157 |
| Maternal age (y) | 33.5 | 31.7 | 0.086 | 32.3 | 31.9 | 0.702 | 32.8 | 32.8 | 0.973 |
| Maternal DM | 1 (6.3%) | 6 (10.5%) | 0.608 | 5 (15.6%) | 18 (13.1%) | 0.450 | 10 (9.3%) | 47 (8.8%) | 0.493 |
| Maternal HTN | 3 (18.8%) | 11 (19.3%) | 0.961 | 9 (28.1%) | 27 (19.7%) | 0.207 | 4 (3.7%) | 20 (3.8%) | 0.992 |
| ANC in first trimester of pregnancy | 15 (93.8%) | 56 (98.2%) | 0.330 | 31 (96.9%) | 132 (96.4%) | 0.885 | 105 (98.1%) | 493 (92.7%) | 0.035 |
| Male | 7 (43.8%) | 30 (52.6%) | 0.365 | 17 (53.1%) | 75 (54.7%) | 0.511 | 51 (47.7%) | 285 (53.6%) | 0.156 |
| Birth weight (g) | 1,913.1 | 1841.9 | 0.398 | 2,274.4 | 2,433.9 | 0.059 | 3,207.8 | 3,147.2 | 0.166 |
| Apgar score-1 minute | 5.4 | 5.9 | 0.252 | 6.8 | 7.1 | 0.339 | 8.8 | 8.9 | 0.856 |
| Apgar score-5 minute | 7.6 | 8.0 | 0.132 | 8.8 | 8.7 | 0.660 | 9.6 | 9.6 | 0.699 |
| Positive pressure ventilation at birth | 6 (37.5%) | 7 (12.3%) | 0.030 | 2 (6.3%) | 12 (8.8%) | 0.643 | 2 (1.9%) | 11 (2.1%) | 0.625 |
| Small for gestational age | 0 (0%) | 2 (3.5%) | 0.447 | 4 (12.5%) | 12 (8.8%) | 0.515 | 6 (5.6%) | 19 (3.6%) | 0.228 |
| Hypothermia at birth | 4 (25%) | 25 (43.9%) | 0.173 | 3 (9.4%) | 16 (11.7%) | 0.710 | 9 (8.4%) | 28 (5.3%) | 0.148 |
| NICU admission | 16 (100%) | 57 (100%) | 1.000 | 21 (65.6%) | 60 (43.8%) | 0.021 | 13 (12.1%) | 54 (10.2%) | 0.320 |
| Oxygen uses | 12 (75%) | 41 (71.9%) | 0.808 | 15 (46.9%) | 36 (26.3%) | 0.021 | 11 (10.3%) | 34 (6.4%) | 0.112 |
| Assisted ventilation | 7 (43.8%) | 26 (45.6%) | 0.562 | 4 (12.5%) | 14 (10.2%) | 0.706 | 3 (2.8%) | 12 (2.3%) | 0.733 |
| Not breast feeding until discharge | 1 (6.3%) | 3 (5.3%) | 0.878 | 7 (21.9%) | 41 (29.9%) | 0.248 | 32 (29.9%) | 124 (23.3%) | 0.094 |
| Tube feeding | 15 (93.8%) | 54 (94.7%) | 0.878 | 8 (25%) | 21 (15.3%) | 0.148 | 5 (4.7%) | 24 (4.5%) | 0.551 |
| Respiratory distress syndrome | 5 (31.3%) | 16 (28.1%) | 0.515 | 1 (3.1%) | 9 (6.6%) | 0.457 | 1 (0.9%) | 1 (0.2%) | 0.207 |
| Transient Tachypnea of newborn | 0 (0%) | 0 (0%) | - | 5 (15.6%) | 8 (5.8%) | 0.074 | 3 (2.8%) | 18 (3.4%) | 0.759 |
| Air-leak syndrome | 0 (0%) | 1 (1.8%) | 0.594 | 2 (6.3%) | 2 (1.5%) | 0.109 | 5 (4.7%) | 6 (1.1%) | 0.024 |
| Periventricular leukomalacia | 4 (25%) | 5 (8.8%) | 0.081 | 2 (6.3%) | 1 (0.7%) | 0.033 | 1 (0.9%) | 1 (0.2%) | 0.207 |
| Sepsis | 0 (0%) | 0 (0%) | - | 0 (0%) | 1 (0.7%) | 0.628 | 0 (0%) | 0 (0%) | - |
| Abnormal WBC count at birth | 1 (6.3%) | 1 (1.8%) | 0.330 | 0 (0%) | 1 (0.7%) | 0.628 | 4 (3.7%) | 5 (0.9%) | 0.025 |
| Abnormal echocardiography | 2 (12.5%) | 6 (10.5%) | 0.823 | 1 (3.1%) | 5 (3.6%) | 0.885 | 4 (3.7%) | 6 (1.1%) | 0.047 |
| Length of stay at first admission | 28.1 | 30.2 | 0.265 | 14.2 | 11.2 | 0.028 | 4.9 | 5.2 | 0.528 |

Values are expressed as *P*-value.

Abbreviations: DM, diabetes mellitus; HTN, hypertension; ANC, antenatal care; NICU, neonatal intensive care unit; WBC, white blood cell.

아 군에서는 공기 누출 증후군($P=0.024$), 비정상 백혈구 수치($P=0.025$), 임신 1기의 산전관리 여부($P=0.035$) 및 비정상 심장초음파($P=0.047$)가 재입원률에 유의한 통계적 결과를 보였다(Table 4).

3. 독립 위험 요인 분석을 위한 다중 로지스틱 회귀분석

재입원률에 대한 독립적인 위험요인을 분석하기 위하여 Table 3에 있는 변수 중 $P<0.05$ 인 것들을 각 군별로 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 후기 미숙아의 재입원률에 대한 독립적인 위험요인은 재태연령($P=0.023$, odds ratio [OR] 1.1, 95% confidence interval [CI] 1.0-1.2) 이었다. 중기 미숙아 그룹에서

는 출생 시 양압 환기 여부($P=0.026$, OR 4.3, 95% CI 1.2-15.5)가 재입원률에 대한 독립적인 위험요인으로 분석되었고, 만삭아 그룹에서는 공기 누출 증후군($P=0.012$, OR 5.4, 95% CI 1.5-19.9)이 재입원률에 대한 독립적인 위험인자였다. 한편 임신 1기의 산전관리의 시작은 만삭아에서 재입원률에 대한 독립적인 보호인자로 작용하는 것으로 확인되었다($P=0.023$, OR 0.2, 95% CI 0.04-0.8) (Table 5).

Table 5. Multiple Logistic Regression Analysis of Affecting Factors Associated with Readmission Rate with Moderate Preterm Infants, Late Preterm Infants and Full-Term Infants

| Group | Independent risk factor | Odds ratio | 95% Confidence interval | P-value |
|--------------------------|--|------------|-------------------------|---------|
| Moderate preterm infants | Positive pressure ventilation at birth | 4.3 | 1.2-15.5 | 0.026 |
| Late preterm infants | Gestational Age | 1.1 | 1.0-1.2 | 0.023 |
| Full-term infants | Airleak syndrome | 5.4 | 1.5-19.9 | 0.012 |
| | ANC in first trimester of pregnancy | 0.2 | 0.04-0.8 | 0.023 |

Abbreviation: ANC, antenatal care.

고찰

본 연구에서는 재태연령이 후기 미숙아의 재입원에 있어서 독립적인 위험인자임을 보여 주었다. 후기 미숙아에서 재입원 여부 등은 여러 가지 연구에서 미숙아의 예후를 평가할 수 있는 기준 중 하나로 사용되어 왔다. 후기 미숙아의 재입원률은 기존 연구들에 의하면 중기 미숙아보다 낮았고 만삭아 보다 높았다⁴⁻⁸⁾. 마찬가지로 본 연구에서도 재입원률이 후기 미숙아 18.9%로 중기 미숙아 21.9%에 비하여 낮고 만삭아 16.7%에 비하여 높아 기존연구들의 추세와 비슷한 결과를 보였다. 또한 후기 미숙아 재입원률은 기존의 1년을 기준으로 했던 연구들의 13-15.2%와 비슷한 결과를 보였다^{5,7,27)}.

한편, 폐렴이나 모세기관지염과 같은 급성 호흡기 감염과 장염과 같은 소화기 질환은 재입원 시 주요한 원인이었다. 이전의 연구²⁴⁾도 비슷한 결과를 보였고 본 연구를 통해서 이러한 경향이 다시 확인되었다.

재입원률에 대한 다중 회귀 분석에서 후기 미숙아 군에서는 재태연령이 독립적인 위험인자로 밝혀졌다. 재태연령에 따른 미숙아의 재입원률의 증가는 이전 연구^{7,16)}에서도 있었는데 본 연구에서도 유사한 결과가 확인되었다. 만삭아군과 중기 미숙아에서는 재태연령이 재입원률과 유의한 관계를 가지지 않았고 이는 전체적인 연구 대상 숫자가 적기 때문인 것으로 생각된다. 한편 후기 미숙아의 단변량 분석에서 유의한 결과를 보여줬던 산소 사용, 신생아 중환자실 입원, 뇌실주위 백질연화증, 출생 시 입원기간은 독립적인 위험인자로 밝혀지지는 않았다. 그러나 앞으로 대규모 연구가 진행되면 재입원에 영향을 미치는 추가적인 독립 위험요인을 발견할 수 있을 것으로 생각된다.

중기 미숙아 군에서는 출생 시의 양압 환기 여부가 독립적인 위험인자로 밝혀졌다. Akinloye 등²⁸⁾의 연구에 따르면 출생 시의 양압 환기를 시행했던 그룹이 시행하지 않았던 그룹에 비하여 신생아 중환자실 입원 기간, 기흉 등의 항목으로 평가한 단기 예후가 좋지 않았다. 이들 항목은 본 연구에서도 재입원과 관계된 인자들로 밝혀진 항목이며 출생 시 양압 환기가 필요했던 상황이 단기

예후의 복합적인 변화를 일으키고 그로 인하여 재입원률의 증가가 야기되는 것으로 생각이 된다. 만삭아군에서는 재입원률에 대한 독립적인 위험인자로 공기 누출 증후군이 있었다. 공기 누출 증후군은 의인성으로 발생하는 경우, 기저 질환에 의하여 발생하는 경우 그리고 자발성 기흉이 있을 수 있겠다. 본 연구의 만삭아군에서 자발기흉은 55%, 의인성이 27% 기저질환에 의한 경우가 18%이었다. 기흉이 재발하여 재입원한 경우는 없었다. Bobbio 등²⁹⁾의 연구에 의하면 성인과 소아를 합한 인구 집단에서 자발 기흉으로 입원 및 치료를 받았던 환자의 28%가 4년 이내에 재입원을 하였다. 또한 Lain 등³⁰⁾의 연구에서는 흉관 삽입이 필요한 기흉을 가졌던 신생아의 42.4%에서 1년 이내에 재입원을 했었다는 연구 결과도 보여주었다.

한편 만삭아군에서는 재입원률에 대한 독립적인 보호인자가 밝혀졌는데 임신 1기부터 시작된 정기적인 산전관리가 그것이었다. 임신의 산전관리를 임신 1기에 시작하는지 여부는 이전부터 출생의 예후를 결정짓는 데에 중요한 인자로 알려져 있다³¹⁾. 이러한 관리는 정확한 주수 계산, 적절한 영양소 공급, 모성질환 스크리닝, 임신 동안의 흡연과 음주 등의 긍정적인 결과를 초래하며³²⁾ 미숙아의 비율, 저체중 출생의 비율 및 분만의 문제도 줄일 수 있다고 알려져 있다³³⁾. 본 연구에서와 같이 산전관리의 시작 시기와 재입원을 다룬 연구는 없었다. 그러나 임신 1기의 산전관리 시작은 임신 기간 동안 여러 면에서 영향을 끼쳐 2차적으로 재입원률을 낮춰주는 역할을 하는 것으로 생각해 볼 수 있겠다.

본 연구에서 후기 미숙아의 재입원에 독립적으로 영향을 미치는 위험 요인은 재태연령으로 밝혀졌다. 본 연구의 시작 전에 보호인자로 예상을 했던 모유수유에 대하여 전향적으로 조사하지 못한 점은 본 연구의 제한점이며 추후 연구가 필요할 것으로 생각된다. 그 외에도 재입원 시 중증도를 함께 고려하지 못한 점, 폐가 더욱 성숙될 것으로 예상되는 생후 2년 이후까지의 재입원을 비교해 보지 못한 점 등이 있겠다. 따라서 이러한 제한점을 극복할 수 있는 추가 연구가 필요하다고 생각된다.

REFERENCES

- 1) Goldenberg RL, Culhane JF, Iams JD, Romero R. Epidemiology and causes of preterm birth. *Lancet* 2008;371:75-84.
- 2) Martin JA, Kirmeyer S, Osterman M, Shepherd RA. Born a bit too early: recent trends in late preterm births. *NCHS Data Brief* 2009;24:1-8.
- 3) Shapiro-Mendoza CK, Tomaszek KM, Kotelchuck M, Barfield W, Weiss J, Evans S. Risk factors for neonatal morbidity and mortality among "healthy," late preterm newborns. *Semin Perinatol* 2006;30:54-60.
- 4) Martens PJ, Derksen S, Gupta S. Predictors of hospital readmission of Manitoba newborns within six weeks postbirth discharge: a population-based study. *Pediatrics* 2004;114:708-13.
- 5) Bird TM, Bronstein JM, Hall RW, Lowery CL, Nugent R, Mays GP. Late preterm infants: birth outcomes and health care utilization in the first year. *Pediatrics* 2010;126:e311-9.
- 6) Oddie SJ, Hammal D, Richmond S, Parker L. Early discharge and readmission to hospital in the first month of life in the Northern Region of the UK during 1998: a case cohort study. *Arch Dis Child* 2005;90:119-24.
- 7) Underwood MA, Danielsen B, Gilbert WM. Cost, causes and rates of rehospitalization of preterm infants. *J Perinatol* 2007; 27:614-9.
- 8) Escobar GJ, Joffe S, Gardner MN, Armstrong MA, Folck BF, Carpenter DM. Rehospitalization in the first two weeks after discharge from the neonatal intensive care unit. *Pediatrics* 1999;104:e2.
- 9) Kotecha S. Lung Growth for beginners. *Paediatr Respir Rev* 2000;1:308-13.
- 10) Garel C, Chantrel E, Brisse H, Elmaleh M, Luton D, Oury JF, et al. Fetal cerebral cortex : normal gestational landmarks identified using prenatal MR imaging. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001;22:184-9.
- 11) Lee JH, Kim MJ, Kim YD, Lee SM, Song ES, Ahn SY, et al; Committee on data collection and statistical analysis of the Korean Society of Neonatology. The readmission of preterm infants of 30-33 weeks gestational age within 1 year following discharge from neonatal intensive care unit in Korea. *Neonatal Med* 2014;21:224-32.
- 12) Kim MJ. Readmission of late preterm infants after discharge from nursery. *Korean J Pediatr* 2009;52:888-92.
- 13) Moyer LB, Goyal NK, Meinzen-Derr J, Ward LP, Rust CL, Wexelblatt SL, et al. Factors associated with readmission in late-preterm infants: a matched case-control study. *Hosp Pediatr* 2014;4:298-304.
- 14) Kuzniewicz MW, Parker SJ, Schnake-Mahl A, Escobar GJ. Hospital readmissions and emergency department visits in moderate preterm, late preterm, and early term infants. *Clin Perinatol* 2013;40:753-75.
- 15) Escobar GJ, Greene JD, Hulac P, Kincannon E, Bischoff K, Gardner MN, et al. Rehospitalisation after birth hospitalisation: patterns among infants of all gestations. *Arch Dis Child* 2005;90:125-31.
- 16) Slimings C, Einarsdóttir K, Srinivasjois R, Leonard H. Hospital admissions and gestational age at birth: 18 years of follow up in Western Australia. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2014;28:536-44.
- 17) Escobar GJ, Clark RH, Greene JD. Short-term outcomes of infants born at 35 and 36 weeks gestation: we need to ask more questions. *Semin Perinatol* 2006;30:28-33.
- 18) Goyal N, Zubizarreta JR, Small DS, Lorch SA. Length of stay and readmission among late preterm infants: an instrumental variable approach. *Hosp Pediatr* 2013;3:7-15.
- 19) Apiliogullari B, Sunam GS, Ceran S, Koc H. Evaluation of neonatal pneumothorax. *J Int Med Res* 2011;39:2436-40.
- 20) Light RW O'Hara VS, Moritz TE, McElhinney AJ, Butz R, Haakenson CM, et al. Intraleural tetracycline for the prevention of recurrent spontaneous pneumothorax. Results of a Department of Veterans Affairs cooperative study. *JAMA* 1990; 264:2224-30.
- 21) Je HG, Jeoung YM, Jeong SJ. Diagnostic value of various screening tests in neonatal sepsis. *Korean J Pediatr* 2006;49: 1167-73.
- 22) Dani C, Reali MF, Bertini G, Wiechmann L, Spagnolo A, Tangucci M, et al. Risk factors for the development of respiratory distress syndrome and transient tachypnoea in newborn infants. Italian Group of Neonatal Pneumology. *Eur Respir J* 1999;14:155-9.
- 23) Haque KN. Neonatal sepsis in the very low birth weight preterm infants: Part 2: Review of definition, diagnosis and management. *J Med Sci* 2010;3:11-27.
- 24) Perlman JM, Hill A, Volpe JJ. The effect of patent ductus arteriosus on flow velocity in the anterior cerebral arteries: ductal steal in the premature newborn infant. *J Pediatr* 1981; 99:767-71.
- 25) Lee JH, Shim GH, Shin KS, Hong JY, Kim YW, Kim SH, et al. Congenital heart disease in Jeju: postnatal incidence and clinical features. *Korean J Pediatr* 2004;47:294-303.
- 26) Torky H, Anwar A, Elebrashy A, Elomda F. Incidence of antenatal moderate and severe congenital cardiac anomalies in Cairo (a multi-center retrospective study). *Pregnancy Hypertens* 2016;6:126-9.
- 27) McLaurin KK, Hall CB, Jackson EA, Owens OV, Mahadevia PJ. Persistence of morbidity and cost differences between late-

- preterm and term infants during the first year of life. *Pediatrics* 2009;123:653-9.
- 28) Akinloye O, O'Connell C, Allen AC, El-Naggar W. Post-resuscitation care for neonates receiving positive pressure ventilation at birth. *Pediatrics* 2014;134:e1057-62.
- 29) Bobbio A, Dechartres A, Bouam S, Damotte D, Rabbat A, Régnard JF, et al. Epidemiology of spontaneous pneumothorax: gender-related differences. *Thorax* 2015;70:653-8.
- 30) Lain SJ, Algert CS, Nassar N, Bowen JR, Roberts CL. Incidence of severe adverse neonatal outcomes: use of a composite indicator in a population cohort. *Matern Child Health J* 2012;16:600-8.
- 31) Rogers C, Schiff M. Early versus late prenatal care in New Mexico: barriers and motivators. *Birth* 1996;23:26-30.
- 32) Cresswell JA, Yu G, Hatherall B, Morris J, Jamal F, Harden A, et al. Predictors of the timing of initiation of antenatal care in an ethnically diverse urban cohort in the UK. *BMC Pregnancy Childbirth* 2013;13:103.
- 33) Beauclair R, Petro G, Myer L. The association between timing of initiation of antenatal care and stillbirths: a retrospective cohort study of pregnant women in Cape Town, South Africa. *BMC Pregnancy Childbirth* 2014;14:204.