

소아 폐렴의 재입원에 대한 위험인자

홍유찬 · 최엄지 · 박신애

전주예수병원 소아청소년과

Risk Factors of Readmission to Hospital for Pneumonia in Children

Yu Chan Hong, Eom Ji Choi, Sin-Ae Park

Department of Pediatrics, Presbyterian Medical Center, Jeonju, the Republic of Korea

Purpose: We analyzed the risk factors affecting readmission of children with pneumonia.

Methods: We retrospectively analyzed the medical records of pediatric patients admitted to the Department of Pediatrics at the Jeonju Presbyterian Medical Center from January 2007 to August 2016. We classified patients who were readmitted with pneumonia within 30 days of discharge as the readmission group and patients who were admitted with pneumonia for the first time as the first admission group.

Results: Among 158 patients, the study (readmission) group included 82 patients and the control (first admission) group included 76 patients. Age, the percentage of segmented neutrophils and lymphocytes, the number of admissions in the last 12 months, the associated diseases (respiratory diseases such as asthma), and the affection of the right upper lung were analyzed as risk factors for readmission. However, based on a regression analysis, only age and associated diseases were found to be significant risk factors. The rate of readmission increased with younger age. When there were associated diseases, the rate of readmission also increased.

Conclusions: Young age and associated diseases were significant risk factors for readmission for patients with pediatric pneumonia. When pediatric patients are admitted with pneumonia, if they are young and/or have associated diseases, a comprehensive approach is needed to reduce the rate of readmission with careful consideration of precise examination, treatment, timing of discharge, and follow-up.

Key Words: Patient readmission; Pneumonia; Risk factors

서론

소아의 재입원은 흔하며, 치료 실패 및 불필요한 입원비 부담 등의 이유로 오늘날 중요하게 부각되고 있는 주제이고¹⁾ 미국에서는 재입원으로 인한 비용 지출이 해마다 1조 원 이상이라는 결과도 있다²⁾. 이렇듯 해외에서는 소아의

재입원에 대한 관심이 높아 재입원에 대한 광범위한 통계적 연구^{1,3)} 및 소아 천식⁴⁾, 인플루엔자 환자에 대한 연구⁵⁾를 비롯하여 폐렴 환자에 대한 연구^{6,7)} 등 활발한 접근이 이루어지고 있다.

특히 폐렴은 소아의 가장 흔한 감염 질환 중 하나로 소아기 주요 사망 원인 중 하나이며⁸⁾, 소아의 6%가 생후 첫 2년 동안 최소 1번 이상 감염되는 등⁹⁾ 소아 외래 방문 및 입원의 주원인이 되는 질환이다¹⁰⁾. 국내에서 2002–2005년 동안 폐렴으로 인한 입원 빈도는 1,000명당 2.5명 이었고 2002년에 비해 2005년의 폐렴 입원율이 28% 증가하는 등 폐렴은 국내에서도 소아 입원의 주요 질환 중 하나이다¹¹⁾. 한 연구에서는 폐렴으로 입원한 소아가 30일 이내에 재입원하는 비율이 4.5%로 보고하는 등³⁾ 폐렴은

접수: 2017년 5월 11일

수정: 2017년 7월 28일

승인: 2017년 8월 28일

책임저자: 박신애

전주예수병원 소아청소년과

Tel: 063)230-1390, Fax: 063)230-1396

E-mail: psinai@daum.net

소아에서 퇴원 후 재입원하게 되는 흔한 질환으로 알려져 있고²⁾, 이는 불완전한 치료로 인한 재발성 폐렴이나 치료 실패에 기인하며¹²⁾, 적절한 치료를 했음에도 여러 위험인자로 인하여 재입원하는 경우도 있다¹³⁾. 또한, 소아 폐렴의 재입원 시 초입원 시보다 평균 입원비용이 2배 이상 많다는 보고가 있고⁶⁾ 이로 인해 소아 및 보호자들의 많은 비용 부담 및 불편이 따르리라 생각된다.

국내에서는 소아 재입원에 관해서 기관지 천식 환자에 대한 연구¹⁴⁾ 및 후기 조산아¹⁵⁾와 가정용 인공호흡기 장착 아동에 대한 연구¹⁶⁾가 있었으나 여전히 연구가 부족하고, 흔한 질환인 소아 폐렴의 재입원에 대한 연구도 부족한 실정이다. 이에 저자들은 소아 폐렴의 재입원과 관련된 위험인자의 분석을 통해 그에 따른 원인을 고찰해보고, 폐렴의 치료효과를 높이고 재입원을 감소시켜 합병증을 줄이고 치료비용을 절감하고자 본 연구를 시행하였다.

방법

본 연구는 2007년 1월부터 2016년 8월까지 전주예수병원 소아청소년과에 폐렴으로 진단되어 입원 치료를 받은 15세 미만 소아 환자를 대상으로 하였다. 이 중에서 퇴원 후 30일 이내에 폐렴으로 재입원한 소아 환자 109명을 연구군(재입원군)으로, 연구군과 동일 기간 내 폐렴으로 초회(1회) 입원하여 퇴원한 소아 환자 109명을 무작위로 선정하여 대조군(초입원군)으로 하고 이들의 자료를 의무기록을 통해 후향적으로 조사하였다. 이 중 혈액 검사 소견이 누락되었거나 흉부방사선사진상 침윤 소견이 불분명한 환자는 대상에서 배제하였고, 최종적으로 82명의 연구군과 76명의 대조군을 대상으로 연구를 진행하였다. 폐렴의 진단은 기침 등의 호흡기 증상과 함께 발열이 있고, 흉부방사선사진상 침윤 소견이 관찰되는 경우로 한정하였다.

연구군과 대조군에서 각각 연령, 초입원 시 입원 기간 및 병실 인원수, 총 발열기간 및 초입원 후 발열기간, 과거력상 최근 12개월 내 입원 횟수, 입원 시 첫 혈액검사 소견으로 혈색소, 적혈구 용적, 총 백혈구 수, 분절형 호중구 백분율(%), 림프구 백분율(%), 단핵구 백분율(%), 호산구 백분율(%), 혈소판 수, C-반응단백, 퇴원 시 혈액검사 소견(초입원 시 혈액검사 항목과 동일), 폐렴 병변 위치, 초입원 시 폐렴 외 동반 질환 유무, 합병증 유무 등에 대하여 분석하였다. 동반 질환 중 급성 위장염은 수양성 또는 점액성 설사가 1주일 이상 있으면서 발열, 복통 등의 전신 증상이 함께 있거나 대변 검사를 통해 분명한 원인을 확인한 경

우로 하였고, 천식은 폐기능검사 등이 불가능한 어린 연령의 소아에서 천명음 등의 분명한 임상증상과 함께 호산구 수, 혈청 면역글로불린E (immunoglobulin E) 및 잦은 세기관지염의 반복과 가족력 등을 통해 확인된 경우로 하였다. 의무기록을 통해 입원 시 이전 입원 횟수에 대한 기록을 알 수 있었고, 대조군 환자들이 본원 및 타 병원 등에 퇴원 후 재입원하지 않았음을 분명히 확인하였다. 두 군의 퇴원 기준은 임상적으로 48시간 이상 발열이 없고 활력징후가 양호하며 흉부방사선사진상 침윤 소견이 호전될 때로 동일하였고, 퇴원 시 모두 치료제를 가지고 퇴원하였다.

두 군 간의 각 변수를 비교 분석하기 위한 단인자 분석으로는 t-test 및 chi-square test를 시행했으며, 재입원과 독립적으로 관련된 위험인자를 평가하기 위한 다인자 분석에는 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 통계 프로그램은 SPSS version 22.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하였고, 통계학적 유의 수준은 P 값이 0.05 미만인 경우로 정의하였다. 본 연구는 예수병원 의학연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB; 2016-10-045)의 승인을 받았다.

결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 기간 중 폐렴으로 입원한 전체 환자 4,213명 중 30일 이내 폐렴으로 재입원한 환자의 비율은 약 2.59%였고, 연구 대상 환자 총 158명 중 연구군(재입원군)은 82명, 대조군(초입원군)은 76명이었다.

초입원과 재입원 환자군 간의 임상특징을 비교한 t-test 상, 연령이 재입원과 관련된 위험인자로서 통계적으로 유의하였으며($P<0.001$), 입원 기간 및 입원 시 병실 인원수, 총 발열기간 및 입원 후 발열기간은 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 1).

Table 1. Patient Characteristics of Two Groups

Characteristic	Readmission group (n=82)	First admission group (n=76)	P-value
Age (mo)	28.1 (1-122)	52.4 (1-169)	<0.001
Duration of admission (day)	8.0 (2-25)	6.8 (3-15)	0.053
No. of persons per room	3.9 (1-7)	3.6 (1-7)	0.400
Total fever duration (day)	4.4 (0-12)	4.6 (0-12)	0.680
Fever duration after admission (day)	1.3 (0-8)	1.4 (0-7)	0.758

Values are presented as median (range).

2. 검사실 소견

혈액검사 결과에서는 입원 및 퇴원 시 모두 분절형 호중구 백분율(49.1% vs. 55.2%, $P=0.033$; 29.8% vs. 36.7%, $P=0.005$)과 림프구 백분율(38.9% vs. 32.9%, $P=0.017$; 56.4% vs. 47.9%, $P=0.001$)이 재입원과 관련된 위험인자로서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 혈액소, 적혈구 용적, 총 백혈구 수, 단핵구 백분율(%), 호산구 백분율(%), 혈소판 수, C-반응단백은 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2).

3. 동반 질환 및 기타 위험인자

재입원과 관련된 여러 인자들에 대해 시행한 chi-square test상 최근 12개월 내 입원 횟수($P=0.014$), 초입원 시 폐렴 외 동반 질환 유무($P<0.001$), 우상 폐야에 폐렴 병변이 있는 경우($P=0.005$)가 재입원과 관련된 위험인자로서 통계적으로 유의하였으나, 합병증 유무, 폐렴 병변 중 우중 폐야, 우하 폐야, 좌상 폐야, 좌중 폐야, 좌하 폐야에서는 유의성을 나타내지 않았다.

Table 2. Laboratory Values in Patients of Two Groups

Laboratory test	Readmission group (n=82)	First admission group (n=76)	P-value
Initial presentation			
Hemoglobin (g/dL)	11.7 (9.1–13.7)	12.0 (8.8–14.9)	0.089
Hematocrit (%)	35.0 (29.8–40.7)	35.5 (24.8–44.5)	0.233
WBC (cells/ μ L)	11,749 (3,800–33,300)	11,034 (3,800–36,500)	0.445
Segmented neutrophil (%)	49.1 (10–88.5)	55.2 (10.2–88.1)	0.033
Lymphocyte (%)	38.9 (3.8–74.0)	32.9 (5.4–84.0)	0.017
Monocyte (%)	10.0 (2.2–31.8)	9.7 (3.3–21.7)	0.705
Eosinophil (%)	1.5 (0.0–6.2)	1.6 (0.0–12.1)	0.592
Platelet (10^3 cells/ μ L)	326 (176–610)	321 (148–847)	0.800
CRP (mg/dL)	2.86 (0.06–15.46)	3.04 (0.03–10.47)	0.719
Discharge			
Hemoglobin (g/dL)	11.7 (8.7–13.8)	12.0 (8.7–14.2)	0.168
Hematocrit (%)	35.4 (29.2–41.3)	35.7 (26.0–42.1)	0.490
WBC (cells/ μ L)	8,934 (3,700–18,900)	8,423 (2,800–17,100)	0.418
Segmented neutrophil (%)	29.8 (11.3–72.5)	36.7 (10.7–84.7)	0.005
Lymphocyte (%)	56.4 (18.3–76.8)	47.9 (7.9–80.0)	0.001
Monocyte (%)	9.4 (4.2–19.1)	9.6 (4.8–21.6)	0.702
Eosinophil (%)	3.7 (0.1–18.2)	5.1 (0.0–22.7)	0.072
Platelet (10^3 cells/ μ L)	412 (122–791)	408 (209–785)	0.848
CRP (mg/dL)	0.68 (0.01–5.98)	0.70 (0.02–3.85)	0.922

Values are presented as median (range).

Abbreviations: WBC, white blood cell; CRP, C-reactive protein.

동반 질환으로는 호흡기 질환, 소화기 질환, 선천성 심 질환, 다운증후군, 선천성 갑상선기능저하증 및 기타 질환을 조사하였는데 그 중 호흡기 질환은 재입원군에서 28명과 초입원군에서 8명으로 가장 많이 확인되었다. 소화기 질환은 재입원군에서 10명, 선천성 심질환은 재입원군에서 10명, 다운증후군과 선천성 갑상선기능저하증은 재입원군에서 각각 6명과 2명, 기타 질환은 재입원군에서 5명이 확인되었다. 재입원군에서 호흡기 질환은 천식, 급성 인두염, 크룹 순이었다.

재입원과 독립적으로 관련된 위험요소를 규명하기 위해 각 변수들을 보정하여 시행한 로지스틱 회귀분석 결과상 연령은 증가할수록 재입원율이 낮았고($P=0.004$), 입원 시 폐렴 외 동반 질환이 있을 때 재입원율이 높았다($P<0.001$).

그러나 분절형 호중구 백분율(%), 림프구 백분율(%), 12개월 내 입원 횟수, 우상 폐야, 우중 폐야, 우하 폐야, 좌상 폐야, 좌중 폐야, 좌하 폐야에 폐렴 병변이 있는 경우는 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3).

고찰

본 연구에서 폐렴으로 입원한 15세 미만 소아 환자들을 조사한 결과 어린 연령, 입원 시 폐렴 외 질환 동반이 있는 경우 등이 15세 미만 소아 환자에서 폐렴의 재입원 위

Table 3. Logistic Regression of Risk Factors Independently Related to Readmission

Variable	Odds ratio	95% Confidence interval	P-value
Age	0.980	0.967–0.993	0.004
Segmented neutrophil	1.079	0.984–1.183	0.107
Lymphocyte	1.071	0.985–1.165	0.108
Admissions in previous year	1.141	0.744–1.749	0.546
Associated diseases*	6.303	2.424–16.388	<0.001
Affected lung field			
RULF	2.188	0.723–6.625	0.166
RMLF	0.677	0.262–1.746	0.419
RLLF	0.604	0.233–1.565	0.299
LULF	1.016	0.310–3.327	0.979
LMLF	0.534	0.124–2.293	0.399
LLL	0.481	0.185–1.253	0.134

*Respiratory disease, gastrointestinal disease, congenital heart disease, down syndrome, congenital hypothyroidism, and other diseases.

Abbreviations: RULF, right upper lung field; RMLF, right middle lung field; RLLF, right lower lung field; LULF, left upper lung field; LMLF, left middle lung field; LLLF, left lower lung field.

협인자로 유의성을 나타내었다.

소아의 연령은 폐렴의 가장 중요한 원인 예측인자이다¹⁷⁾. 급성 하기도 감염은 나이가 어린 소아에서 자주 생기고 나이가 들수록 감염 빈도가 줄어드는 특성이 있으며¹⁸⁾, 특히 영유아는 면역력이 미숙하여 세균 감염의 빈도가 상대적으로 높고 기회감염의 가능성도 높으며, 학동기 소아와 어른들보다 기도가 좁아서 환기 장애가 일어나기 쉽고, 폐포 표면적이 좁아 확산 장애를 초래하기 쉽다. 또한, 기도에는 점액섬의 밀도가 높아 염증이 생겼을 때 쉽게 많은 점액이 분비되는 반면, 기관지 평활근은 양이 적고 미숙한데, 3세 미만에서 현저하다⁸⁾. 이런 특성으로 인해 영유아는 폐렴 등의 호흡기 질환으로 재입원을 많이 하게 되며, 특히 1세 미만의 영아에서의 폐렴은 퇴원 준비를 평가하는 데 있어 매우 어려울 수 있다⁶⁾.

소아 폐렴의 재입원에 관하여 미국에서 2008년부터 2011년까지 진행한 연구에서는 1세 미만의 연령과 만성 질환을 동반한 경우를 폐렴의 재입원 위험인자로 보고하였고⁶⁾, 1996년부터 1997년까지 한국의 한 대학병원에서 진행한 천식의 재입원에 대해 진행한 연구에서도 세기관지염, 기관지 천식의 과거력과 함께 4세 이하의 어린 연령이 천식의 재입원 위험인자로 보고한 바가 있다¹⁴⁾. 본 연구 결과에서도 연령이 증가할수록 폐렴의 재입원율이 낮아지는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 나이가 어린 소아일수록 폐렴을 치료하면서 퇴원 시기를 결정하는 것 외에도 퇴원 후 추적 관찰하는 단계까지도 상세한 주의가 필요하다고 할 수 있겠다.

Eom 등¹⁹⁾의 국내 성인에 대한 연구에서 재발성 폐렴 환자는 호흡기 질환을 비롯하여 대부분 동반 질환을 가지고 있음을 나타냈고, Owayed 등²⁰⁾의 미국 소아 및 Ozdemir 등²¹⁾의 터키 소아에 대한 연구에서는 재발성 폐렴의 원인 중 천식이 상당 비율을 나타낸다고 보고하였다. 또한 Shin 등²²⁾의 소아에 대한 국내 연구에서도 재발성 폐렴 환자의 동반 질환에서 호흡기 질환이 가장 많았으며 이 중 천식과 세기관지염이 많았음을 보고하였다. 폐렴의 재발은 기저 및 동반 질환으로 인해 폐 방어기전에 문제가 생겨 발생할 수 있으며²¹⁾, 본 연구에서도 동반 질환이 있는 환자가 재입원율이 높음을 알 수 있었고 호흡기 질환의 빈도가 높았으며 그 중 천식, 급성 인두염, 크룹 순의 결과를 나타내었다. 따라서 폐렴 환자를 치료할 때는 의료가 단 순히 폐렴뿐만 아니라 호흡기 질환을 포함한 동반 질환이 누락되지 않게 파악해야 할 것이며, 각 질환에 따른 정확한 진단적 검사 및 병용 치료, 그리고 퇴원을 결정할 때도 각각 질환의 관리 및 치료에 안전한 퇴원 기준을 정하고

외래 추적 관찰을 자세히 하는 등 향후 재입원율을 줄이기 위한 종합적인 접근이 있어야 하겠다.

해외에서는 폐렴의 재입원에 대한 연구가 활발하게 진행 중이다. 그 중 Elemraid 등²³⁾의 연구에서는 총 백혈구 수 및 호중구 수, C-반응단백을 소아 폐렴의 치료에 유용한 지표로 나타내었고, Li 등²⁴⁾의 성인에 대한 연구에서는 높은 호중구 비율이 감염이 심하다는 것을 의미하며 치료되지 않은 폐렴의 위험인자 중 하나로 간주하였다. 본 연구 결과에서는 혈액검사 결과에 따른 재입원율의 변화가 유의하게 나타나지 않았지만, 폐렴에서 폐 내 활성화된 호중구가 지속되면 염증을 유지시키고 치료를 늦추는 것으로 알려져 있으며²⁵⁾ 혈액 내 높은 호중구 비율은 패혈증 같은 전신 염증성 반응을 시사할 수도 있기 때문에²⁶⁾, 앞으로 혈액검사 결과와 재입원의 연관성에 대한 접근이 필요하다고 생각된다.

단순흉부방사선사진은 폐렴을 정확히 진단할 때 필요한 검사이고¹⁷⁾, 여러 연구자들이 폐렴의 영상의학적 예후 및 위험인자에 대한 연구를 하였다. 본 연구 결과에서는 폐렴 병소 위치에 따른 재입원율의 변화가 유의하게 나타나지 않았지만, 폐렴으로 입원한 소아에서 중증도를 예측할 때 흉부방사선사진의 유용함을 주장하는 연구 등²⁷⁾ 폐렴 병소 위치와 재입원에 대한 관계에 대해서 추후 자세한 연구가 이뤄질 필요가 있겠다.

그 외 Neuman 등⁶⁾은 1세 이하의 연령과 함께 입원일 및 최근 1년간 입원 횟수가 증가할수록 폐렴의 재입원율이 높음을 보고하였고, Capelastegui 등²⁸⁾은 첫 치료 실패와 더불어 퇴원 시 불안정한 활력징후가 재입원의 예측인자임을 언급했으며, Tang 등²⁹⁾은 연령과 더불어 1년간 응급실 및 외래를 자주 방문할수록 폐렴의 재입원과 연관성이 높다고 보고하였다. 본 연구에서는 연령 및 동반 질환에서는 재입원군과 초입원군이 유의한 차이를 보였으나 혈액검사 결과 그리고 입원일 및 최근 1년간 입원 횟수 등에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 활력징후 및 응급실과 외래 방문 수 등 본 연구에서 확인하지 못한 항목들을 포함하여 보다 넓은 범위의 조사 및 다기관 연구를 진행한다면 향후 폐렴의 재입원 위험인자에 대해 더 확실한 분석을 할 수 있을 것이다.

본 연구는 단일 병원에서 적은 수의 소아 환자를 대상으로 진행한 연구이며, 후향적 연구로서 의무기록에 의존하였고, 소수의 위험인자만을 조사하였다는 한계를 가지고 있다. 앞으로 보다 많은 위험인자들을 포함한 큰 규모의 다기관 연구가 전향적으로 진행된다면 소아 폐렴의 재입원에 대한 정확하고 자세한 평가를 할 수 있을 것이다.

결론적으로, 본 연구 결과 폐렴의 재입원 위험인자로 환자의 낮은 연령, 폐렴 외 동반 질환 등이 유의하였다. 따라서 소아 환자가 폐렴으로 입원했을 때는 연령을 파악하여 연령이 어릴수록 다른 동반 질환 및 합병증 등이 없는지, 그리고 혈액검사 소견과 흉부사진상 병소 위치 확인 및 활력징후 등에 더 주의해야 할 것이며, 다른 질환을 동반한 환자에게는 정확한 진단적 검사 및 병용 치료, 그리고 퇴원을 결정할 때도 각각 질환의 관리 및 치료에 안전한 퇴원 기준을 정하고 외래 추적 관찰을 자세히 하는 등 퇴원 시기와 추적 관찰에 신중을 기하여 향후 재입원율을 줄이기 위한 노력을 해야 하겠다. 나아가 치료효과를 높이고 합병증 및 다른 감염에 대한 노출을 최소화하여 재입원율을 감소시키고, 전체적인 입원비용 절감 등 환자 및 보호자의 입원과 치료에 대한 질적 향상도 기대해볼 수 있겠다.

References

- Bardach NS, Vittinghoff E, Asteria-Penaloza R, Edwards JD, Yazdany J, Lee HC, et al. Measuring hospital quality using pediatric readmission and revisit rates. *Pediatrics* 2013;132:429-36.
- Berry JG, Hall DE, Kuo DZ, Cohen E, Agrawal R, Feudtner C, et al. Hospital utilization and characteristics of patients experiencing recurrent readmissions within children's hospitals. *JAMA* 2011;305:682-90.
- Berry JG, Toomey SL, Zaslavsky AM, Jha AK, Nakamura MM, Klein DJ, et al. Pediatric readmission prevalence and variability across hospitals. *JAMA* 2013;309:372-80.
- Wever-Hess J, Hermans J, Kouwenberg JM, Duiverman EJ, Wever AM. Hospital admissions and readmissions for asthma in the age group 0-4 years. *Pediatr Pulmonol* 2001; 31:30-6.
- Brogan TV, Hall M, Sills MR, Fieldston ES, Simon HK, Mundorff MB, et al. Hospital readmissions among children with H1N1 influenza infection. *Hosp Pediatr* 2014;4:348-58.
- Neuman MI, Hall M, Gay JC, Blaschke AJ, Williams DJ, Parikh K, et al. Readmissions among children previously hospitalized with pneumonia. *Pediatrics* 2014;134:100-9.
- Jasti H, Mortensen EM, Obrosky DS, Kapoor WN, Fine MJ. Causes and risk factors for rehospitalization of patients hospitalized with community-acquired pneumonia. *Clin Infect Dis* 2008;46:550-6.
- Hong CE. Respiratory diseases. In: Ahn HS, Shin HY, editors. *Textbook of pediatrics*. 11th ed. Seoul: Miraen, 2016:626-713.
- Schnabel E, Sausenthaler S, Brockow I, Liese J, Herbarth O, Michael B, et al. Burden of otitis media and pneumonia in children up to 6 years of age: results of the LISA birth cohort. *Eur J Pediatr* 2009;168:1251-7.
- Mulholland K. Perspectives on the burden of pneumonia in children. *Vaccine* 2007;25:2394-7.
- Kim SA, Kilgore PE, Lee SY, Nyambati B, Ki M. Trends in pneumonia and influenza-associated hospitalizations in South Korea, 2002-2005. *J Health Popul Nutr* 2011;29: 574-82.
- Winterbauer RH, Bedon GA, Ball WC Jr. Recurrent pneumonia. Predisposing illness and clinical patterns in 158 patients. *Ann Intern Med* 1969;70:689-700.
- Allaudeen N, Vidyarthi A, Maselli J, Auerbach A. Redefining readmission risk factors for general medicine patients. *J Hosp Med* 2011;6:54-60.
- Yoon KL, Rah YH, Bae CW, Chung SJ. Analysis of risk factors of readmission to hospital for pediatric asthma. *J Korean Pediatr Soc* 2000;43:556-60.
- Kim MJ. Readmission of late preterm infants after discharge from nursery. *Korean J Pediatr* 2009;52:888-92.
- Kim MH, Kim HS, Park JD. Factors influencing readmission of home ventilator-assisted children. *J Korean Acad Child Health Nurs* 2012;18:9-18.
- Jadavji T, Law B, Lebel MH, Kennedy WA, Gold R, Wang EE. A practical guide for the diagnosis and treatment of pediatric pneumonia. *CMAJ* 1997;156:S703-11.
- Denny FW, Clyde WA Jr. Acute lower respiratory tract infections in nonhospitalized children. *J Pediatr* 1986;108 (5 Pt 1):635-46.
- Eom KS, Jeon G, Shin TR, Jang SH, Bahn JW, Lee JY, et al. Clinical investigation of recurrent pneumonia in adults: analysis of patients from Hallym University Medical Center. *Tuberc Respir Dis* 2004;57:47-54.
- Owayed AF, Campbell DM, Wang EE. Underlying causes of recurrent pneumonia in children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154:190-4.
- Ozdemir O, Sari S, Bakirtas A, Zorlu P, Ertan U. Under-

- lying diseases of recurrent pneumonia in Turkish children. Turk J Med Sci 2010;40:25-30.
22. Shin HJ, Lee HH, Park KH, Jeong BJ, Kim KE, Lee KY. Predisposing factors of recurrent pneumonia in children. Pediatr Allergy Respir Dis 1997;7:274-81.
 23. Elemraid MA, Rushton SP, Thomas ME, Spencer DA, Genery AR, Clark JE. Utility of inflammatory markers in predicting the aetiology of pneumonia in children. Diagn Microbiol Infect Dis 2014;79:458-62.
 24. Li JS, Hou ZK, Yu XQ, Li SY, Sun ZK, Zhang W, et al. Prognostic factors for community-acquired pneumonia in middle-aged and elderly patients treated with integrated medicine. J Tradit Chin Med 2012;32:179-86.
 25. Moret I, Lorenzo MJ, Sarria B, Cases E, Morcillo E, Perpina M, et al. Increased lung neutrophil apoptosis and inflammation resolution in nonresponding pneumonia. Eur Respir J 2011;38:1158-64.
 26. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. Crit Care Med 2003;31:1250-6.
 27. Kin Key N, Araujo-Neto CA, Nascimento-Carvalho CM. Severity of childhood community-acquired pneumonia and chest radiographic findings. Pediatr Pulmonol 2009;44:249-52.
 28. Capelastegui A, Espana Yandiola PP, Quintana JM, Bilbao A, Diez R, Pascual S, et al. Predictors of short-term rehospitalization following discharge of patients hospitalized with community-acquired pneumonia. Chest 2009;136:1079-85.
 29. Tang VL, Halm EA, Fine MJ, Johnson CS, Anzueto A, Mortensen EM. Predictors of rehospitalization after admission for pneumonia in the veterans affairs healthcare system. J Hosp Med 2014;9:379-83.

요약

목적: 본 연구에서는 소아 폐렴 환자에서 재입원의 분석을 통하여 이에 영향을 미치는 위험인자를 알아보고자 하였다.

방법: 2007년 1월부터 2016년 8월까지 전주예수병원 소아청소년과에 폐렴으로 입원한 소아를 대상으로, 퇴원 후 30일 이내에 폐렴으로 재입원한 환자(재입원군)와 초회 입원한 환자(초입원군)로 나누어 의무기록을 검토하여 후향적으로 분석하였다.

결과: 158명 중 연구군(재입원군)은 82명, 대조군(초입원군)은 76명이었다. 연령, 분절형 호중구 및 림프구 백분율, 12개월 내 입원 횟수, 동반 질환(천식 등 호흡기 질환), 우상 폐야의 병변이 재입원의 위험인자로 분석되었다. 그러나 회귀분석상 연령과 동반 질환만 의미 있는 차이를 보였고, 재입원율은 연령이 낮고 동반 질환이 있을 때 높았다.

결론: 소아 폐렴의 재입원 위험인자로 환자의 어린 연령과 동반 질환이 유의하였다. 소아 환자가 폐렴으로 입원했을 때 연령이 낮고 동반 질환이 있다면 더 정확한 검사와 치료, 퇴원 시기 결정, 외래 추적 관찰 등에 신중을 기하여 향후 재입원율을 줄이기 위한 종합적 접근이 필요하다.