

## 폐렴 입원환자 진료과정의 질적 수준과 이에 영향을 미치는 요인: 임상질지표를 중심으로

<sup>1</sup>서울대학교 의과대학 의료관리학교실, <sup>2</sup>서울대학교 의학연구원 의료관리학연구소, <sup>3</sup>한국보건산업진흥원  
문상준<sup>1,2</sup>, 이진석<sup>1,2</sup>, 김 윤<sup>1,2</sup>, 유선주<sup>3</sup>, 최윤경<sup>3</sup>, 서수경<sup>1,2</sup>, 김용익<sup>1</sup>

## Quality and Affecting Factor of Care for Patients Hospitalized with Pneumonia

Sangjun Moon, M.D.<sup>1,2</sup>, Jin-Seok Lee, M.D., Ph.D.<sup>1,2</sup>, Yoon Kim, M.D., Ph.D.<sup>1,2</sup>, Sun-Ju You, Ph.D.<sup>3</sup>,  
Yun-Kyoung Choi, M.S.<sup>3</sup>, Soo Kyung Suh, M.D.<sup>1,2</sup>, Yong-ik Kim, M.D., Ph.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Health Policy and Management, Seoul National University College of Medicine, <sup>2</sup>Institute of Health Policy and Management, Seoul National University Medical Research Center, <sup>3</sup>Korea Health Industry Development Institute, Seoul, Korea

**Background:** The quality of care for patients with community acquired pneumonia needs to be improved; the factors affecting this care need to be analyzed. The objectives of this study were used to measure the performance of care processes of for patients with pneumonia and to determine those patient and hospital characteristics are associated with quality care.

**Methods:** The analysis was performed using data from 21 hospitals that had over 500 beds for 1,001 patients, who were sampled randomly. All patients were born before 31 December 1989, and discharged between the two months' August 2006 and October 2006. Performance process indicators were measured by respective hospital, and multivariate logistic regression was used to calculate associations between patients and hospital characteristics using 4 process indicators.

**Results:** Performance rates in timely assessment of oxygenation assessments and blood cultures, correct administration of antibiotic medications, and blood culture performed prior to initial antibiotics were 69.4%, 79.1%, 82.5% and 60.5%, respectively. Age had a positive affect on oxygenation assessment within 24 hours. Bed number, number of nurses per bed, annual number of emergency department visits, average percentage of beds filled, location and arrival time, and site were factors associated with process indicators.

**Conclusion:** It is necessary to make up for the weak points in the process of care for patients with community acquired pneumonia, by enforcing quality assurance. To reduce performance rate variation among hospitals, improvement in care protocols is required for hospitals that have poor quality of care levels.

**Key Words:** Pneumonia, Health care quality indicators, Process assessment, Logistic models

## 서 론

본 논문은 보건복지부에서 지원하는 '임상질지표 시범적용 결과분석' 과제를 통해 이루어졌음.

Address for correspondence: **Yong-ik Kim, M.D., Ph.D.**  
Department of Health Policy and Management, Seoul  
National University College of Medicine, 28, Yeongeondong,  
Jongro-gu, Seoul 110-799, Korea  
Phone: 82-2-740-8363, Fax: 82-2-743-2009  
E-mail: yikim@snu.ac.kr

Received: Mar. 27, 2009

Accepted: Apr. 21, 2009

본 논문은 2008년 추계 예방의학회에서 구연 발표되었음.

폐렴은 감염성 질환 중 가장 흔한 사망유발 질환이다. 통계청에서 발행한 2007년 사망원인통계에 따르면<sup>1</sup> 폐렴은 전체 사망원인 중 10위를 차지하고 있고, 70세 이상의 인구집단에서는 6위에 해당한다. 또한 폐렴으로 인한 의료비지출 규모도 매우 큰데, 2006년 건강보험통계연보에 따르면<sup>2</sup> 2006년 한해 폐렴으로 약 2,800억 원의 의료비용이 지출되었다. 이러한 상황은 미국에서도 마찬가지로

2004년 한 해 동안 61,000여 명이 폐렴으로 사망하였고, 65세 이상 노인의 사망원인 6위를 차지하였다<sup>3</sup>. 그리고 1996년에서 1998년 사이 미국에서 지역사회 획득 폐렴 치료에 지출된 비용은 연간 122억 달러로 추정되는데<sup>4</sup>, 최근에는 더 많은 의료비 지출이 예상된다.

이처럼 폐렴의 높은 사망률과 입원율로 인해 폐렴환자에 대한 비용 부담은 매우 높다. 하지만 폐렴의 경우 진료 과정의 질적 수준 개선을 통하여 사망률을 낮추고, 입원일수를 줄일 수 있는 질환이다<sup>4</sup>. 그래서 미국의 Center for Medicare & Medicaid Service (CMS)와 Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organization (JCAHO) 등의 기관에서는 산소포화도 측정, 혈액배양검사 시행 시간, 항생제 투여 시간 등을 폐렴 진료 과정 개선을 위한 지표(과정 지표, process indicator)로 선정하여 질 개선을 유도하고 있다<sup>5</sup>.

이와 더불어 폐렴 입원환자의 예후에 영향을 미치는 이러한 과정 지표 수행 정도를 개선하기 위해 지표 수행과 관련된 요인을 규명하는 연구가 이루어지고 있다. 그 결과, 환자의 인종, 환자의 의식 상태, 증상, 검사 결과 등의 환자 요인과 병원 크기, 병원 위치, 병상 당 간호사 수, 환자 입원 경로 등 병원 요인이 지표 충족도에 영향을 미친다는 사실이 규명되었다<sup>6,8</sup>. 하지만 국내의 경우, 이러한 과정 지표 중 일부가 임상질지표로 선정되어 일부 병원을 대상으로 시범평가가 이루어지고 있지만, 지표에 영향을 미치는 환자 및 병원 요인에 대한 연구는 미진한 실정이다.

이에 본 연구에서는 외국 연구에서 제시된 과정 지표를 이용하여 국내 폐렴입원환자 진료 과정의 질적 수준을 평가하고, 이러한 질적 수준에 영향을 미치는 환자 및 병원 요인을 분석하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 분석 대상

본 연구의 자료는 2007년 보건복지부 주관으로 시행된 임상질지표 시범적용 평가를 통하여 획득하였다. 500병상 이상 병원의 신청을 받아 지역분포 비율과 병상규모 비율을 고려하여 추첨을 통하여 21곳의 의료기관을 선정하였다. 의무기록상 생년월일이 1989년 12월 31일 이전인 폐렴입원 환자로 ICD-10 기준으로 청구코드의 주진단 기준이 폐렴(J10.0, J11.0, J12.0~2, J12.8, J12, J12.9, J13~14, J15.0~9, J16.0, J16.8, J18, J18.0~2, J18.8~9, A48.1)인 환자 중 2006년 8월부터 10월 사이에 퇴원한 환자를 모집단으로 하였다. 전체 대상자 중 무작위 표본추

출 방식으로 각 병원 당 60건을 추출하여 분석에 이용하였다. 단, 조사 대상 기간 동안 전체 건수가 60건 미만인 경우는 전수를 조사하였고, 폐렴 환자 중 타 의료기관을 경유하였거나, 병원획득폐렴인 경우에는 분석에서 제외하였다. 이렇게 구축된 총 1,163건의 자료 중 입퇴원일과 검사 및 투약 시행일이 잘못 입력된 경우 등, 입력 오류가 있는 자료(n=162)를 제외한 1,001건이 분석에 이용되었다. 항생제 투약 관련 지표의 경우 입원 중 항생제 처방 기록이 있는 자료만을 분석에 이용하였기 때문에 959건에 대해서 분석을 시행하였다.

### 2. 자료수집

병원별로 2006년 8월부터 10월 사이에 퇴원한 전체 폐렴 환자 목록을 제출받았다. 이 목록에는 개별 환자를 식별할 수 있는 정보는 없었고, 가장 최근 퇴원 환자부터 일련번호가 부여되어 있었다. 연구진이 무작위 추출을 통하여 새로운 일련번호를 정하여 각 병원에 통보하면 각 병원의 질관리(QA) 전담 간호사가 일련번호 순서대로 의무기록을 토대로 자료를 입력하였다. 자료 입력을 위하여 연구진은 MS Access 프로그램에 기반한 구조화된 전산 입력 프로그램을 개발하였고 간호사들은 사전에 입력 방법과 프로그램 사용에 대한 교육을 받았다. 병원 제출 자료의 정확도와 타당도를 검증하기 위해 자료 제출 병원 중 4개 병원을 방문하여 실제 의무기록 확인을 실시하였다. 연구계획은 서울대학교의과대학 및 서울대학교병원 의학연구윤리심의위원회(IRB)로부터 승인을 받았다.

### 3. 분석변수 및 분석방법

이 연구에서는 종속변수로 과정 지표(도착 후 24시간 이내 혈중산소포화도 검사 시행, 도착 후 8시간 이내 항생제 투여, 도착 후 24시간 이내 혈액배양검사 실시, 항생제 투약 전 혈액배양검사 실시)를 선정하였고, 독립변수로 환자요인(성별, 연령, 동반 상병)과 병원요인(병상수, 병상당 간호사수, 병원위치, 병상가동률, 응급실 내원자수, 입원경로, 도착일, 도착시간)을 선정하였다.

종속변수인 과정 지표 중 도착 후 24시간 이내 혈중산소포화도 검사(이하 산소포화도검사) 시행, 도착 후 8시간 이내 항생제 투여(이하 항생제투여), 항생제 투약 전 혈액배양검사(이하 투약전배양검사)는 국내 임상질지표 평가에 폐렴 부분 지표로 포함되어 있는 것으로<sup>9</sup>, 국외에서도 CMS, JCAHO 등에서 폐렴 관련 과정 지표로 이용되고 있다<sup>5</sup>. 24시간 이내 혈액배양검사 실시(이하 배양검사실시)

의 경우, 국내 임상질지표 폐렴부분 지표로 포함되어 있지는 않으나, CMS, JCAHO 등에서 폐렴 관련 과정 지표로 활용되고 있고<sup>5</sup>, 이 연구를 이용한 기존 연구도 존재하기 때문에<sup>6</sup> 여기에서는 종속변수로 포함시켰다.

독립 변수 중 환자 요인으로 성별, 연령, 동반 상병을 선정하였다. 연령의 경우, 국외 연구들이<sup>4,6</sup> 65세 이상을 대상으로 하는 것이 많기 때문에 65세를 기준으로 연령을 구분하였다. 기존 연구<sup>6</sup>에서는 환자의 중증도를 보정하기 위해, 동반 상병, 임상 증상, 검사 결과 등을 환자 요인에 포함시켰는데, 본 연구에서는 자료의 한계로 동반 상병만을 분석 변수로 이용할 수 있었다. 동반 상병으로 조사한 뇌혈관질환, 울혈성심부전, 관상동맥질환, 악성신생물, 간 질환은 폐렴의 중증도 지표(pneumonia severity index)<sup>10</sup>에 이용되는 질환이다. Fine 등<sup>6</sup>의 연구에서는 각 동반상병별로 과정 지표 충족률의 차이를 비교하였으나, 본 연구에서는 각 질환의 표본수가 적어 의미 있는 결과 도출이 어려워 5개 상병 중 1개 이상의 상병이 병발했는지를 분석 변수로 삼았다.

병원 요인으로 선정된 병원의 병상수(750병상 미만/750~950병상/950병상 이상), 병상당 간호사수(평균미만/이상), 병원위치(수도권/비수도권), 병상가동(평균미만/이상), 연간 응급실 내원자수(10,000~20,000명/20,000~35,000명/35,000명 이상), 입원경로(외래/응급실), 병원 도착일(주중/주말), 병원 도착시각(오전 7시~오후 3시/오후 3시~오후 11시/오후 11시~오전 7시) 등은 모두 기존 연구<sup>6,7</sup>에서 폐렴진료의 과정 지표와 상관관계가 입증된 변수들이다. 그 외에도 교육병원 유무 등이 분석 변수로 이용되었는데, 본 연구의 대상 병원 대부분이 교육병원이기 때문에 이 변수는 제외하였다.

본 연구의 분석에는 카이제곱 검정(chi-square test)을 이용하여 환자 및 병원 요인별 과정 지표의 시행 차이를 검정하였고, 4가지 과정 지표 시행 여부를 종속변수로, 환자 및 병원 요인을 독립변수로 하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 병원요인 중 입원경로와 병원 도착시각의 경우 종속변수에 교호작용을 야기하여 두 변수를 통합한 하나의 변수를 분석에 이용하였다. 분석에는 SPSS version 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다.

## 결 과

### 1. 연구 대상의 일반적 특성 및 과정 지표 시행률

연구 대상의 일반적인 특성은 Table 1에 정리되어 있다.

전체 연구 대상의 평균 연령은 59.0세였고, 남녀의 비율은 남자 53.1%, 여자 46.9%로 유사하였다. 전체의 20.1%가 폐렴 외에 한 개 이상의 질환에 이환된 상태였다.

병원들의 평균 병상수는 958.8 병상이며, 병상가동률은 평균 87.5%, 병상 당 평균 간호사수 0.36명으로 나타났다. 연간 응급실 내원 환자는 평균 31,806명이었다. 조사 대상 중 수도권 병원에 입원하였던 환자가 비수도권 병원에 비

Table 1. General characteristics of variables

| Characteristics (mean)                | No. (%)    |
|---------------------------------------|------------|
| Patient characteristics               |            |
| Gender                                |            |
| Male                                  | 532 (53.1) |
| Female                                | 469 (46.9) |
| Age                                   |            |
| ≥65                                   | 478 (47.8) |
| <65                                   | 523 (52.2) |
| Cormobidity                           |            |
| No                                    | 800 (79.9) |
| Yes                                   | 201 (20.1) |
| Hospital characteristics              |            |
| No. of beds (958.8)                   |            |
| <750                                  | 341 (34.1) |
| 750~950                               | 339 (33.9) |
| ≥950                                  | 321 (32.0) |
| Nurse-bed ratio (0.36)                |            |
| <Average                              | 717 (71.6) |
| ≥Average                              | 284 (28.4) |
| Admission site                        |            |
| Elective                              | 379 (37.9) |
| ER                                    | 622 (62.1) |
| No. of ER visit/year (31807.0)        |            |
| 10,000~20,000                         | 185 (18.5) |
| 20,000~35,000                         | 586 (58.5) |
| ≥35,000                               | 230 (23.0) |
| Average amount of beds filled (87.5%) |            |
| <Average                              | 589 (58.8) |
| ≥Average                              | 412 (41.2) |
| Location                              |            |
| Capital area                          | 635 (63.4) |
| Non-capital area                      | 366 (36.6) |
| Arrival day                           |            |
| Weekday                               | 804 (80.3) |
| Weekend                               | 197 (19.7) |
| Arrival time                          |            |
| 7 am~3 pm                             | 479 (47.9) |
| 3 pm~11 pm                            | 426 (42.6) |
| 11 pm~7 am                            | 96 (9.5)   |

ER: emergency room.

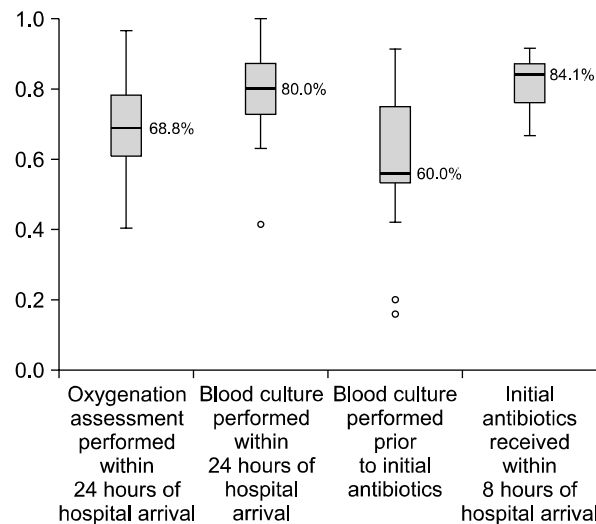
해 2배 가까이 많았다. 입원 경로는 응급실을 통한 입원이 62.1%로 외래를 통한 입원보다 많았고, 병원 도착일은 주중 입원이 많았다. 병원 도착시각은 오전 7시부터 오후 3시 사이와 오후 3시와 오후 11시 사이가 90% 이상을 차지하였다.

조사 대상 중 69.4%가 산소포화도검사를 시행하였고, 도착 후 배양검사실시율은 79.1%였다. 항생제투여 비율은 82.5%, 투약전배양검사 실시 비율은 60.5%로 나타났다.

병원 간 과정 지표 시행률의 변이는 다음과 같다(Figure 1). 각 지표별 1사분위 값과 3사분위 값은 각각 산소포화도검사에서는 60.1%, 80.4%였고 배양검사실시는 71.1%와 88.4%, 투약전배양검사는 75.3%, 87.4%, 항생제투여는 50.6%, 77.5%였다. 산소포화도 검사시행률과 투약전배양검사 시행률의 변이가 다른 두 지표에 비해 상대적으로 크게 나타났다. 항생제투여는 시행률도 높고 병원 간 변이도 적은 것으로 나타났다(Figure 1).

**2. 과정 지표와 환자요인 및 병원요인의 관계**

각 과정 지표에 대한 단변량 분석과 과정 지표 시행률에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 환자요인과 병원요인의 모든 변수를 포함시켜 다중 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 다음과 같다(Table 2, 3).



**Figure 1.** Medians and variation of process indicators among hospitals. Data are presented as box-and-whisker plot. The horizontal line represents the median, and upper and lower margins illustrate first and third quartile each. Upper and lower end of the vertical line means maximum and minimum value except outliers which are marked with bullet.

**1) 도착 후 24시간 이내 혈중산소포화도 검사 시행**

단변량 분석 결과, 환자 요인 중 성별은 남성, 연령은 65세 이상, 동반 상병 유무는 동반 질환이 있는 경우에 산소포화도검사 시행 비율이 높았다. 병원 요인으로는 병상 당 간호사 수는 평균 이상, 입원 경로는 응급실, 연간 응급실내원자수는 2만 명 이상, 병원위치는 비수도권, 병원 도착일은 주말, 병원 도착시각은 오후 11시에서 오전 7시 사이 입원한 경우의 산소포화도검사 시행 비율이 높았다.

회귀분석 결과, 산소포화도검사에 영향을 미치는 요인은 연령, 병상수, 병상당 간호사수, 연간응급실내원자수, 병원위치, 병원도착시간×입원경로 등이었다. 65세 이상, 적은 병상수, 병상당 간호사수 평균 이상, 응급실을 통한 입원인 경우 산소포화도검사 시행률이 증가하였고, 연간 응급실 내원자수의 경우 2만 이상 3만 5천명 미만일 때 시행률이 증가하였다.

**2) 도착 후 24시간 이내 혈액배양검사 실시**

배양검사실시 여부의 경우, 단변량 분석에서 환자요인 중 시행률의 차이를 보이는 변수는 없었다. 병원요인 중 병상수, 입원 경로, 병상가동률, 병원 위치, 병원 도착일에 따라 검사 시행률의 차이가 나타났다.

다변량 분석 결과, 배양검사실시율에 영향을 미친 요인은 병상수, 병상당 간호사수, 연간 응급실 내원자수, 병상가동률, 도착시간×입원경로 등이었다. 병상수 750 이상 950 미만의 경우, 병상당 간호사수 평균 미만, 연간 응급실 내원자수가 2만 이상 3만 5천명 미만, 병상가동률 평균 이상, 외래-오전시간 입원인 경우 검사 시행률이 낮았다.

**3) 항생제 투약 전 혈액배양검사 실시**

투약전배양검사에 대한 단변량 분석에서는 환자 요인 중 동반 상병 유무에 따라 시행률의 차이가 나타났다. 그리고 병원 요인으로는 입원 경로, 연간 응급실 내원자 수, 병상 가동에 따라 검사 시행률의 차이를 보였다.

로지스틱 회귀분석 결과, 투약전배양검사에 영향을 미친 요인은 병상수, 연간응급실내원자수, 병상가동률, 도착 시간×입원경로 등이다. 병상수가 증가할 때, 병상가동률이 평균 이상일 때 검사 시행률이 감소하였고, 연간응급실 내원자수가 3만 5천명 이상이거나, 응급실을 통해 오후 시간에 입원한 경우 시행률이 증가하였다.

**4) 도착 후 8시간 이내 항생제 투여**

항생제투여의 경우, 단변량 분석에서 병원 요인 중 병원 도착시간이 야간인 경우 시행률이 낮아지는 것 외에는 요인별 시행률의 차이가 나타나지 않았다. 그리고 다변량

Table 2. Comparison of process indicator by patient and hospital characteristics

| Characteristics               | Oxygenation assessment performed within 24 hours of hospital arrival |                     | Blood culture performed within 24 hours of hospital arrival |                     | Blood culture performed prior to initial antibiotics |                     | Initial antibiotics received within 8 hours of hospital arrival |         |
|-------------------------------|--|---------------------|---|---------------------|--|---------------------|---|---------|
|                               | Rate (%)   | p-value             | Rate (%)  | p-value             | Rate (%)   | p-value             | Rate (%)  | p-value |
| Patient characteristics       |  |                     |   |                     |  |                     |   |         |
| Gender                        |  |                     |   |                     |  |                     |   |         |
| Male                          | 73.3   | 0.005 <sup>†</sup>  | 79.3  | 0.867               | 62.3   | 0.216               | 80.9  | 0.157   |
| Female                        | 65.0   |                     | 78.9  |                     | 58.4   |                     | 84.3  |         |
| Age                           |  |                     |   |                     |  |                     |   |         |
| ≥65                           | 78.2   | <0.001 <sup>†</sup> | 78.9  | 0.852               | 62.1   | 0.351               | 80.4  | 0.105   |
| <65                           | 61.4   |                     | 79.3  |                     | 59.1   |                     | 84.3  |         |
| Comorbidity                   |  |                     |   |                     |  |                     |   |         |
| No                            | 67.0   | 0.001 <sup>†</sup>  | 79.0  | 0.851               | 58.6   | 0.015*              | 83.1  | 0.296   |
| Yes                           | 79.1   |                     | 79.6  |                     | 68.3   |                     | 79.9  |         |
| Hospital characteristics      |  |                     |   |                     |  |                     |   |         |
| No. of beds                   |  |                     |   |                     |  |                     |   |         |
| <750                          | 67.7   | 0.154               | 83.2  | <0.001 <sup>†</sup> | 65.0   | 0.071               | 82.2  | 0.473   |
| 750~950                       | 67.3   |                     | 71.0  |                     | 56.2   |                     | 80.9  |         |
| ≥950                          | 73.5   |                     | 83.2  |                     | 60.2   |                     | 84.5  |         |
| Nurse-bed ratio               |  |                     |   |                     |  |                     |   |         |
| <Average                      | 65.0   | <0.001 <sup>†</sup> | 78.2  | 0.277               | 61.3   | 0.403               | 82.3  | 0.832   |
| ≥Average                      | 80.6   |                     | 81.3  |                     | 58.4   |                     | 82.9  |         |
| Admission site                |  |                     |   |                     |  |                     |   |         |
| Elective                      | 47.0   | <0.001 <sup>†</sup> | 61.7  | <0.001 <sup>†</sup> | 49.0   | <0.001 <sup>†</sup> | 79.7  | 0.082   |
| ER                            | 83.1   |                     | 89.7  |                     | 67.0   |                     | 84.1  |         |
| No. of ER visit/year          |  |                     |   |                     |  |                     |   |         |
| 10,000~20,000                 | 60.0   | 0.007 <sup>†</sup>  | 78.9  | 0.165               | 45.4   | <0.001 <sup>†</sup> | 79.3  | 0.475   |
| 20,000~35,000                 | 72.2   |                     | 77.5  |                     | 60.2   |                     | 83.1  |         |
| ≥35,000                       | 70.0   |                     | 83.5  |                     | 73.3   |                     | 83.4  |         |
| Average amount of beds filled |  |                     |   |                     |  |                     |   |         |
| <Average                      | 69.3   | 0.895               | 81.8  | 0.012*              | 65.4   | <0.001 <sup>†</sup> | 82.8  | 0.764   |
| ≥Average                      | 69.7   |                     | 75.2  |                     | 53.1   |                     | 82.0  |         |
| Location                      |  |                     |   |                     |  |                     |   |         |
| Capital area                  | 66.0   | 0.002 <sup>†</sup>  | 78.9  | 0.819               | 60.9   | 0.733               | 82.7  | 0.838   |
| Non-capital area              | 75.4   |                     | 79.5  |                     | 59.8   |                     | 82.2  |         |
| Arrival day                   |  |                     |   |                     |  |                     |   |         |
| Weekday                       | 67.9   | 0.035*              | 77.6  | 0.018*              | 59.6   | 0.256               | 82.4  | 0.893   |
| Weekend                       | 75.6   |                     | 85.3  |                     | 64.1   |                     | 82.8  |         |
| Arrival time                  |  |                     |   |                     |  |                     |   |         |
| 7 am~3 pm                     | 65.6   | 0.001 <sup>†</sup>  | 78.3  | 0.057               | 59.6   | 0.194               | 83.1  | 0.023*  |
| 3 pm~11 pm                    | 70.2   |                     | 77.9  |                     | 59.5   |                     | 84.1  |         |
| 11 pm~7 am                    | 85.4   |                     | 88.5  |                     | 69.1   |                     | 72.3  |         |
| Total                         | 69.4   |                     | 79.1  |                     | 60.5   |                     | 82.5  |         |

ER: emergency room.  
\*p<0.05, <sup>†</sup>p<0.01.

Table 3. Multivariate analysis of patient and hospital characteristics and process indicator

| Characteristics                 | Oxygenation assessment performed within 24 hours of hospital arrival | Blood culture performed within 24 hours of hospital arrival | Blood culture performed prior to initial antibiotics | Initial antibiotics received within 8 hours of hospital arrival |
|---------------------------------|--|---|--|---|
| Patient characteristics         |  |   |  |   |
| Gender                          |  |   |  |   |
| Male <sup>†</sup>               | 1  | 1   | 1  | 1   |
| Female                          | 0.861 (0.636~1.165)  | 1.024 (0.736~1.425)   | 0.897 (0.678~1.187)                                  | 1.206 (0.850~1.712)   |
| Age                             |  |   |  |   |
| ≥65 <sup>†</sup>                | 1  | 1   | 1  | 1   |
| <65                             | 0.528 (0.372~0.694)  | 1.072 (0.768~1.497)   | 0.942 (0.709~1.251)                                  | 1.317 (0.928~1.871)   |
| Cornobidity                     |  |   |  |   |
| No <sup>†</sup>                 | 1  | 1   | 1  | 1   |
| Yes                             | 1.220 (0.810~1.839)  | 0.868 (0.570~1.323)   | 1.351 (0.940~1.942)                                  | 0.831 (0.545~1.269)   |
| Hospital characteristics        |  |   |  |   |
| No. of beds                     |  |   |  |   |
| <750 <sup>†</sup>               | 1  | 1   | 1  | 1   |
| 750~950                         | 0.636 (0.430~0.939)  | 0.411 (0.271~0.625)   | 0.716 (0.504~1.015)                                  | 0.827 (0.533~1.283)   |
| ≥950                            | 0.623 (0.401~0.968)  | 0.728 (0.445~1.193)   | 0.478 (0.317~0.719)                                  | 1.312 (0.789~2.182)   |
| Nurse-bed ratio                 |  |   |  |   |
| <Average <sup>†</sup>           | 1  | 1   | 1  | 1   |
| ≥Average                        | 4.666 (2.930~7.430)  | 2.474 (1.512~4.047)   | 1.289 (0.851~1.952)                                  | 1.099 (0.660~1.828)   |
| No. of ER visit/year            |  |   |  |   |
| 10,000~20,000                   | 1  | 1   | 1  | 1   |
| 20,000~35,000                   | 1.939 (1.211~3.107)  | 0.495 (0.290~0.844)   | 1.097 (0.713~1.689)                                  | 1.375 (0.819~2.307)   |
| ≥35,000                         | 1.717 (1.006~2.920)  | 0.959 (0.540~1.704)   | 4.272 (2.535~7.197)                                  | 1.121 (0.598~2.100)   |
| Average amount of beds filled   |  |   |  |   |
| <Average <sup>†</sup>           | 1  | 1   | 1  | 1   |
| ≥Average                        | 0.828 (0.541~1.266)  | 0.279 (0.175~0.445)   | 0.431 (0.291~0.637)                                  | 0.969 (0.607~1.547)   |
| Location                        |  |   |  |   |
| Capital area <sup>†</sup>       | 1  | 1   | 1  | 1   |
| Non-capital area                | 2.559 (1.725~3.797)  | 1.411 (0.910~2.189)   | 1.294 (0.898~1.866)                                  | 0.989 (0.626~1.560)   |
| Arrival day                     |  |   |  |   |
| Weekday <sup>†</sup>            | 1  | 1   | 1  | 1   |
| Weekend                         | 0.927 (0.611~1.404)  | 1.485 (0.951~2.318)   | 1.136 (0.802~1.608)                                  | 1.063 (0.693~1.629)   |
| Arrival time & admission site   |  |   |  |   |
| Elective-7 am~3 pm <sup>†</sup> | 1  | 1   | 1  | 1   |
| ER-3 pm~11 pm                   | 3.752 (2.477~5.684)  | 2.716 (1.725~4.274)   | 1.575 (1.131~2.194)                                  | 1.080 (0.714~1.633)   |
| ER-11 pm~7 am                   | 4.393 (2.328~8.287)  | 2.389 (1.225~4.659)   | 1.631 (1.000~2.660)                                  | 0.538 (0.322~0.900)   |

ER: emergency room.

\*Data are given as odds ratio (95% confidence interval), <sup>†</sup>Reference value.

분석에서는 항생제투여 시행률의 경우 도착시간×입원경로만이 투여율에 영향을 미쳤다. 응급실을 통해 밤에 입원한 경우 투여율이 감소하였다.

## 고 찰

본 연구는 과정 지표를 이용하여 국내 폐렴 입원환자 진료 과정의 질적 수준 현황을 파악하고, 지표 시행에 영향을

미치는 환자 및 병원 요인을 규명하고자 시행되었다. 산소포화도검사 시행률은 69.4%, 배양검사실시율은 79.1%, 항생제투여율은 82.5%, 투약전배양검사 시행률은 60.5%로 나타났다. 환자 요인 중에서는 연령이 산소포화도검사 시행률에 영향을 미쳤고, 병원 요인 중에는 병상수, 병상 당 간호사수, 연간 응급실 내원자수, 병상가동률, 지역, 입원 시각 및 경로 등이 과정 지표 시행률에 영향을 미쳤다.

본 연구에는 몇 가지 한계점이 있다. 첫째, 과정 지표에

Table 4. Comparison of process indicator rate between Korea and USA

| Indicator  | Korea (%) | USA (%)    |                        |                   |
|--|-----------|------------|------------------------|-------------------|
|  | 2007      | 1995~1997* | 1997~1998 <sup>†</sup> | 2004 <sup>‡</sup> |
| Oxygenation assessment performed within 24 hours of hospital arrival | 69.4      | 95.4       | 94.5                   | 98.9              |
| Blood culture performed within 24 hours of hospital arrival          | 79.1      | 77.0       | 82.5                   | 72.6              |
| Blood culture performed prior to initial antibiotics                 | 60.5      | 69.4       | 72.3                   |                   |
| Initial antibiotics received within 8 hours of hospital arrival      | 82.9      | 88.8       | 76.2                   | 89.5              |

\*Meehan et al, 2001, <sup>†</sup>Dedier et al, 2001, <sup>‡</sup>Bratzler et al, 2007.

영향을 미칠 수 있는 환자 요인에 대한 규명이 부족하였다. Fine 등<sup>6</sup>은 환자의 체온, 호흡수 등 폐렴의 중증도에 영향을 미치는 신체검진 결과가 과정 지표 시행에 영향을 줄 수 있다는 연구 결과를 발표하였다. 본 연구에서는 폐렴의 중증도를 연령과 동반질환만으로 보정하였기 때문에 이로 인한 결과의 비뚤림이 발생할 수 있다. 추후 연구에서는 환자의 임상증상과 검진결과를 반영하여 이러한 부분의 보완이 필요하다.

둘째, 선정된 의료기관이 편향되어 있어 국내 전체 의료기관을 대표한다고 볼 수 없다. 모든 병원이 500명 이상의 종합병원이고 대부분의 병원이 도시에 위치한 교육병원이다. 그렇기 때문에 이 연구의 결과가 전체 의료기관의 과정 지표 시행 현황을 반영한다고 보기는 어렵다. 하지만 우리나라에서 평가가 제대로 이루어지고 있지 않은 과정 지표 평가 자료를 이용하여 환자요인과 병원요인을 분석하였다는 데에 이 연구의 의의가 있다.

셋째, 청구코드를 이용하여 폐렴 입원환자를 선별하고 동반상병 유무를 확인하였기 때문에 실제와 차이가 날 수 있다. 하지만 자료 제출 병원 중 4개 병원을 방문하여 실제 의무기록과 비교하였을 때 모든 조사 대상이 폐렴으로 입원한 것으로 나왔기 때문에 실제 폐렴이 아닌데 본 연구에 포함된 대상자는 연구 결과에 영향을 미칠 정도로 많지는 않을 것으로 판단된다. 동반상병의 경우 자료 입력 시 누락될 가능성이 있지만 우리나라 의료기관의 행태상 동반상병을 의무기록에 잘 기록해 놓기 때문에 그 수가 많지 않을 것으로 사료된다.

국내와 미국의 임상지표 현황을 비교한 결과는 다음과 같다(Table 4). 1995년에서 2004년까지 미국 내 병원들을 대상으로 한 폐렴 진료 과정 지표 수행률을 본 연구 결과와 비교해 본 결과, 전반적으로 미국에 비해 지표 시행률이 낮은 수준임을 알 수 있다<sup>5,8,11</sup>.

이렇게 시행률의 차이가 나는 주요한 원인으로서는 진료

과정 개선 노력의 차이를 들 수 있다. 미국의 경우 이미 1990년대부터 진료 과정 개선을 위해 노력하였고, 그 결과 이러한 과정 지표 시행률의 향상이라는 성과를 거둘 수 있었는데 반해, 우리나라는 그러한 노력이 최근에야 이루어지고 있기 때문에 아직은 미국과 같은 수준의 진료 과정 개선이 이루어지지 않고 있다.

한편, 두 나라의 폐렴 입원 행태의 차이도 이러한 시행률의 차이를 야기한 원인이 될 수 있다. 미국의 경우, 입원 적정성 평가를 통해 입원이 반드시 필요한 환자에 대해서만 선별적으로 입원시키는 데 반해, 우리나라의 경우 임상적으로 입원이 불필요한 경우도 환자 본인의 의사에 따라 입원하는 경우가 빈번하다. 이는 폐렴으로 입원한 환자 중 항생제 투여 자체를 받지 않은 환자들이 있는 것을 통해 확인할 수 있다. 이러한 환자들로 인해 우리나라의 과정 지표 시행률이 실제보다 과소 추정되었을 개연성이 있다.

과정 지표와 환자 및 병원 요인의 관계에 대해서는 몇 가지 고찰할 필요가 있다. 병상의 규모가 큰 경우, 항생제 투여율은 변화가 없는데 반해, 여러 검사 시행률은 감소하는 경향을 보였다. Fine 등<sup>6</sup>의 연구에서는 병상수가 증가할수록 항생제 투여율은 감소하였지만, 혈액배양검사 시행률은 증가하였다. 반면, Mitchiner와 Hutto<sup>7</sup>의 연구에서는 작은 병원이 항생제 투여율이 높은 것은 같았으나, 검사 시행은 작은 병원에서 많거나 차이가 없게 나타났다. Fine 등의 연구에서 병상수는 125병상, 250병상을 기준으로 구분하였고 Mitchiner와 Hutto<sup>7</sup>의 연구에서는 325병상을 기준으로 구분한 반면, 본 연구는 750병상, 950병상을 기준으로 구분하였기 때문에 직접적인 비교는 어려울 것으로 보인다. 본 연구 대상 병원들은 병상당 의사수는 유사하였는데 병상수가 증가할 경우 병상 가동률도 증가하는 경향을 보였다. 이를 통하여 볼 때, 상대적 업무량 증가로 인하여 검사 시행률이 감소된 것으로 추정된다.

병상당 간호 인력의 경우 Fine 등<sup>6</sup>의 연구와 마찬가지로

로 병상당 간호사수가 많을 때, 검사 시행률이 증가하였다. 하지만 국내의 평균 병상당 간호사수는 0.36명으로 Fine 등의 연구에서 하한 기준으로 삼은 0.75명보다 적은 규모이다. 높은 병상당 간호사수는 환자의 분류, 평가, 치료에 도움이 되기 때문에<sup>6</sup> 이 부분에 있어서 개선이 필요하다.

연간 응급실내원환자수가 많은 경우, 폐렴 관련 검사 지표 시행률이 향상되었는데 이는 기존의 연구결과<sup>6</sup>와 부합한다. 국내의 경우, 많은 응급환자가 내원하는 병원일 수록 표준진료지침 등이 마련되어 있어, 검사가 신속하게 이루어질 수 있는 것으로 사료된다.

응급실을 통해 입원한 경우 검사는 신속하게 이루어지는 것으로 나타났는데 반해 항생제 투약의 경우 야간에 응급실을 통해 내원한 경우 시행률이 감소하는 것으로 나타났다. Fine 등<sup>6</sup>의 연구결과에 따르면 입원 경로가 응급실인 경우, 항생제 투여율은 변화가 없으나 검사 시행률은 증가하는 것으로 나타났고, 오후 11시에서 오전 7시 사이에 내원한 경우 항생제 투여가 지연되는 것으로 나타났다. 한편, Mitchiner와 Hutto<sup>7</sup>는 응급실을 이용할 경우, 응급실에 구비되어 있는 약을 사용하기 때문에 투약 시간이 단축될 수 있다는 의견을 보였다. 일반적으로 응급실의 진료 프로토콜이 체계화되어 있는 경우가 많아 지표의 수행률이 전반적으로 높은 것으로 볼 수 있으나, 야간의 경우 병원 근무 인력 감소 등으로 인해 투약이 지연되는 것으로 사료된다. 이에 대한 보다 정확한 평가를 위해서는 시간대별 병원 인력 분포, 폐렴 환자의 중증도 등의 자료가 필요할 것이다.

본 연구에서 분석한 지표 가운데 도착 후 8시간 이내 항생제 투여 지표는 2000년 미국흉부학회 지역사회획득 폐렴 지침에 포함되었으나 이후 4시간 이내로 변경되었다가 이후에는 시간에 대한 언급이 없어졌다<sup>12</sup>. 하지만 2007년 발행된 대한결핵 및 호흡기학회 진료 지침에는 8시간 이내 투여를 권장하고 있기 때문에 여전히 치료로서의 의의가 있다<sup>13</sup>.

본 연구에서 평가한 폐렴 부분 과정 지표들의 개선효과는 이미 검증되어 있다. Meehan 등<sup>11</sup>에 의하면 입원 8시간 이내 항생제 투여 지표 개선을 통해 30일 사망률을 15% 감소시킬 수 있고, 입원 24시간 이내 혈액배양 검사 시행 지표 개선을 통해 30일 사망률을 10% 낮출 수 있다. 또한 과정 지표의 개선은 재원기간을 감소시키는 효과도 가져오기 때문에 의료비용도 줄일 수 있다<sup>14</sup>. 그렇기 때문에 본 연구에서 드러난 진료 과정상의 질적 수준이 취약한

부분에 대하여 질 개선 활동의 역량을 강화하여 보완할 필요가 있다.

또한, 본 연구의 결과에 의하면 검사와 관련된 과정 지표들의 병원 간 변이가 상당히 큰 것으로 나타났다. 이러한 변이를 줄이기 위하여 지표 시행률이 낮은 의료기관에서는 진료 프로토콜 개선 등의 활동을 통하여 진료 과정을 개선해 나가는 노력이 필요하다.

## 요 약

**연구배경:** 감염성 질환 중 가장 흔한 질환인 폐렴의 질 병부담을 줄이기 위해서 폐렴환자의 진료 과정 개선과 이에 영향을 미치는 요인에 대한 분석이 필요하다. 본 연구에서는 국내 폐렴환자의 진료 과정의 질적 수준을 평가하고, 질적 수준에 영향을 미치는 환자 및 병원 요인을 분석하고자 한다.

**방 법:** 500병상 이상 병원 21곳의 1989년 12월 31일 이전 출생 입원 환자로 청구코드 주진단 기준 폐렴인 환자 중 2006년 8월부터 10월 사이 퇴원 환자 중 무작위 표본추출 방식으로 1,001건을 표본으로 추출하였다. 환자 및 병원 요인과 과정 지표의 상관관계를 다중 로지스틱 회귀분석을 통하여 분석하였다.

**결 과:** 병원 도착 후 24시간 이내 혈중산소포화도 검사 시행률은 69.4%, 24시간 이내 혈액배양검사 시행률은 79.1%, 8시간 이내 항생제 투여율은 82.5%, 항생제 투약 전 배양검사 시행률은 60.5%로 대부분의 지표가 높은 충족도를 보였다. 환자 요인 중에서는 연령이 24시간 이내 혈중산소포화도 검사 시행률에 영향을 미쳤고, 병원 요인 중에는 병상수, 병상당 간호사수, 연간 응급실 내원자수, 병상가동률, 지역, 입원 시각 및 경로 등이 과정 지표 시행률에 영향을 미쳤다.

**결 론:** 본 연구에서 드러난 진료 과정상의 질적 수준이 취약한 부분에 대하여 질 개선 활동의 역량을 강화하여 보완할 필요가 있다. 또한, 과정 지표들의 병원 간 변이를 줄이기 위하여 지표 시행률이 낮은 의료기관에서는 진료 프로토콜 개선 등의 활동을 통하여 진료 과정을 개선해 나가는 노력이 필요하다.

## 참 고 문 헌

1. Korea National Statistical Office. Annual report on the cause of death statistics. Daejeon: Korea National



- Statistical Office; 2008. Available from: <http://www.kosis.kr>.
2. National Health Insurance Corporation, Health Insurance Review & Assessment Service. National health insurance statistical yearbook, 2006. Seoul: National Health Insurance Corporation, Health Insurance Review & Assessment Service; 2007.
  3. Colice GL, Morley MA, Asche C, Birnbaum HG. Treatment costs of community-acquired pneumonia in an employed population. *Chest* 2004;125:2140-5.
  4. Meehan TP, Fine MJ, Krumholz HM, Scinto JD, Galusha DH, Mockalis JT, et al. Quality of care, process, and outcomes in elderly patients with pneumonia. *JAMA* 1997;278:2080-4.
  5. Bratzler DW, Nsa W, Houck PM. Performance measures for pneumonia: are they valuable, and are process measure adequate? *Curr Opin Infect Dis* 2007;20:182-9.
  6. Fine JM, Fine MJ, Galusha D, Petrillo M, Meehan TP. Patient and hospital characteristics associated with recommended processes of care for elderly patients hospitalized with pneumonia: results from the medicare quality indicator system pneumonia module. *Arch Intern Med* 2002;162:827-33.
  7. Mitchiner JC, Hutto SL. The effect of selected hospital characteristics on the timeliness of antibiotic administration for pneumonia. *Am J Med Qual* 2007;22:259-64.
  8. Dedier J, Singer DE, Chang Y, Moore M, Atlas SJ. Process of care, illness severity, and outcomes in the management of community-acquired pneumonia at academic hospitals. *Arch Intern Med* 2001;161:2099-104.
  9. Ministry for Health and Welfare, Seoul National University College of Medicine. Analyzing the results of model interpretation of clinical quality indicator. Seoul: Ministry for Health and Welfare; 2007.
  10. Fine MJ, Auble TE, Yealy DM, Hanusa BH, Weissfeld LA, Singer DE, et al. A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia. *N Engl J Med* 1997;336:243-50.
  11. Meehan TP, Weingarten SR, Holmboe ES, Mathur D, Wang Y, Petrillo MK, et al. A statewide initiative to improve the care of hospitalized pneumonia patients: The Connecticut Pneumonia Pathway Project. *Am J Med* 2001;111:203-10.
  12. Mandell LA, Wunderink RG, Anzueto A, Bartlett JG, Campbell GD, Dean NC, et al. Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults. *Clin Infect Dis* 2007;44 Suppl 2:S27-72.
  13. The Korean Academy of Tuberculosis and Respiratory Diseases. [Guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults]. Seoul: The Korean Academy of Tuberculosis and Respiratory Diseases; 2007. Available from: <http://www.lungkorea.com/thesis/guide.php>.
  14. Houck PM, Bratzler DW, Nsa W, Ma A, Bartlett JG. Timing of antibiotic administration and outcomes for Medicare patients hospitalized with community-acquired pneumonia. *Arch Intern Med* 2004;164:637-44.