

## 성인 급성후두개염 환자에서 경부 측면방사선검사를 이용한 기도개방성의 예측

연세대학교 의과대학 응급의학교실

손재돈 · 김선욱 · 김민정 · 정태녕 · 박유석 · 박인철

### Predicting the Airway Patency using the Parameters of Soft-tissue Lateral Neck Radiography in Adult Patients with Acute Epiglottitis

Jae Don Sohn, M.D., Sun Wook Kim, M.D., Min Joung Kim, M.D., Tae Nyoung Chung, M.D., Yoo Seok Park, M.D., In Cheol Park, M.D.

**Purpose:** We wanted to predict the high risk group that requires urgent airway intervention by using the parameters of the soft-tissue lateral neck radiographs of adult acute epiglottitis patients.

**Methods:** This retrospective study was conducted in two teaching hospitals. The patients who were diagnosed with acute epiglottitis from June, 2007 to May, 2009 were enrolled and their medical records and x-ray films were reviewed. The width of the epiglottis at the widest point (EW), the width of the arytenoid at the widest point (AW), the prevertebral soft tissue distance at the third cervical spine (PSTD), the shortest distance from the epiglottis to the hypopharyngeal wall (EHD) and the shortest distance from the epiglottic root to the arytenoids' tip (EAD) were investigated and we performed regression analyses of these parameters of the patients in the high risk group that required urgent airway intervention.

**Results:** A total of 42 patients were enrolled. Dyspnea and hoarseness were more frequent in the high risk group that required urgent airway intervention ( $p=0.008$ ,  $0.040$ , respectively). The EW was significantly longer ( $p=0.001$ ) in the high risk group. The EHD and EAD were significantly

shorter ( $p=0.012$ ,  $<0.001$ , respectively) in the high risk group. Only the EAD showed significant correlation with the percent of airway patency on linear regression analysis ( $p=0.003$ ) and the EAD was the only significant predictor for the high risk group on multivariate logistic regression analysis ( $p=0.043$ ). The receiver operating characteristics curve of the EW/EAD for the high risk group was obtained and it showed the best predictive power (AUC:  $0.977$ ,  $p<0.001$ ).

**Conclusion:** The EAD noted on soft-tissue lateral neck radiography is an important predictor of high risk patients who require urgent airway intervention. The cut-off value of the EW/EAD for the predicting the high risk group is 2.44 (sensitivity 100%, specificity 85.7%).

**Key Words:** Epiglottitis, Radiography, Airway obstruction

Department of Emergency Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

## 서 론

급성후두개염은 후두개와 인근 구조물의 감염에 의해 발생하는 염증성 질환으로, 발병률이 연간 10,000명당 0.78~3.4명으로 매우 드문 질환이다<sup>1-3)</sup>. 하지만 사망률은 7%에 이를 정도로 매우 치명적인 질환이며 주요 사망원인은 기도폐쇄(airway obstruction)로 보고되고 있다<sup>4,5)</sup>. 이와 같은 기도폐쇄는 갑자기 발생하기 때문에, 급성후두개염의 신속하고 정확한 진단과 기도개방성(airway patency) 평가가 급성후두개염의 사망률을 줄이는 데에 매우 중요하다<sup>5)</sup>.

급성후두개염은 일반적으로 임상적 증상과 경부측면방사선검사 결과를 바탕으로 의심하게 되며, 직/간접 후두경을 통하여 육안적으로 후두개 염증 소견이 확인될 경우 확진이 가능하다<sup>6)</sup>. 기존 연구에서는 경부측면방사선검사상 후두개 부종(thumb sign)과 모뎀연골 부종(arytenoid swelling)이 관찰될 경우 급성후두개염의 진단이 가능하며, 이는 높은 민감도를 보였다<sup>4,7,8)</sup>. 그러나 이들 방사선학

책임저자: 박 유 석

서울특별시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 의과대학 응급의학교실

Tel: 02) 2228-2460, Fax: 02) 2227-7908

E-mail: pys0905@yuhs.ac

접수일: 2009년 8월 27일, 1차 교정일: 2009년 9월 30일

게재승인일: 2009년 10월 20일

적 소견은 급성후두개염의 진단적 도구로서는 사용되지만 기도개방성과의 연관성은 연구되어있지 않다. 현재까지 기도개방성의 평가는 직/간접 후두경을 통해서만 이루어지고 있다<sup>5)</sup>. 경부측면방사선검사는 대부분의 응급의료기관에서 쉽게 이용이 가능하지만 직/간접 후두경검사는 제한이 있다. 다시 말해 후두경검사는 수련을 받은 전문가에 의해 시행되기 때문에 그 이용성에 제한이 있으며, 따라서 기도개방성에 대한 평가가 곤란한 경우가 있다<sup>6)</sup>. 대부분의 응급의료기관에서 접근이 가능하며 신속한 시행이 가능한 경부측면방사선검사를 통해 진단 뿐만 아니라 기도개방성까지 예측할 수 있다면 급성후두개염의 신속한 치료와 기도관리에 도움이 될 것으로 생각된다. 본 연구자들은 이번 연구를 통해 급성후두개염의 선별검사 목적으로 사용되는 경부측면방사선검사의 여러 지표를 이용하여 기도개방의 고 위험환자를 예측할 수 있는지 알아 보고자 한다.

## 대상과 방법

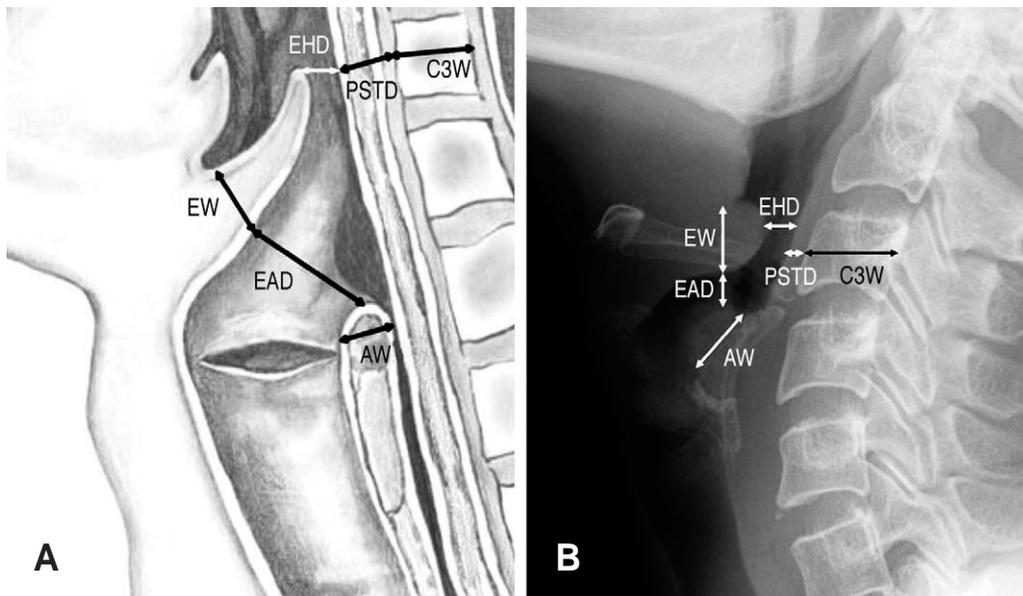
### 1. 연구기간 및 대상

본 연구는 2007년 6월부터 2009년 5월까지 서울 소재 두 곳의 대학병원 응급의료센터에 내원하여 급성후두개염을 진단받은 환자를 대상으로 후향적으로 시행하였다. 급

성후두개염의 진단은 이비인후과 의사가 시행한 굴곡 후두경(fiberoptic laryngoscope) 검사의 후두개와 모뿔연골의 부종 및 홍반 유무 소견을 기준으로 하였다<sup>9)</sup>. 이 중 15세 미만 소아, 심부 경부감염이 동반된 경우, 과거력 상 두경부 종양이 있는 경우, 기도개방 정도에 대한 굴곡 후두경 검사결과가 누락된 경우, 경부측면방사선검사를 시행하지 않았거나 의료영상저장전송시스템(picture archiving and communication system, PACS, Centricity, GE Healthcare, Milwaukee, USA)을 통해 방사선 지표를 정확하게 측정하기 어려운 경우는 제외하였다.

### 2. 연구방법

자료는 1명의 연구자가 의무기록조사를 통해 수집하였다. 인구학적 특성으로 나이, 성별을 조사하였고, 임상적 특징으로 응급의료센터 내원 당시 호소한 증상 및 응급기도중재술(emergency airway intervention)의 시행여부를 수집하였다. 환자의 증상은 급성후두개염의 주요증상인 인후통, 호흡곤란, 쉼소리(hoarseness)로 분류하여 조사하였다<sup>9)</sup>. 그 외 발열 및 내원 당시 분당 호흡수를 조사하였다. 방사선학적 지표는 의료영상저장전송시스템의 거리측정도구를 이용하여 경부측면방사선검사 영상에서 응급의학과 전공의 1명이 측정하였으며, 연구 시작 전 영상의학과 전문의에게 길이 측정과 관련된 교육을 시행 받았다. 급



**Fig. 1.** Measurement of radiologic parameters on schematic illustration (A) and soft-tissue lateral neck radiography (B).

- EW: width of epiglottis at the widest point.
- AW: width of the arytenoid at the widest point.
- PSTD: prevertebral soft tissue distance at third cervical spine.
- EHD: shortest distance from epiglottis to hypopharyngeal wall.
- EAD: shortest distance from epiglottic root to arytenoids tip.
- C3W: width of third cervical spine.

성후두개염 진단에 유용한 방사선학적 기준과 후두경 진단 기준을 바탕으로 저자들은 5개의 지표를 선정하여 측정하였다. 첫 번째 지표는 후두개의 최대너비(width of epiglottis at the widest point, EW), 두 번째 지표는 모뿔연골의 최대너비(width of the arytenoid at the widest point, AW), 세 번째 지표는 3번 경추의 가운데 높이에서 측정한 경추 앞 연부조직길이(prevertebral soft tissue distance at third cervical spine, PSTD), 네 번째 지표는 후두개와 후두인두간의 최단거리(shortest distance from epiglottis to hypopharyngeal wall, EHD)이며, 마지막으로 후두개와 모뿔연골간의 최단거리(shortest distance from epiglottic root to arytenoids tip, EAD)를 측정하였다. 각각의 방사선학적 지표는 환자 개개인에 따라서 또는 촬영 거리에 따라 차이가 발생할 수 있으므로 고정된 구조인 3번 경추의 너비(width of third cervical spine, C3W)를 참고구조로 측정하였다<sup>4)</sup>(Fig. 1).

기도의 개방 정도는 굴곡 후두경 상 후두개 위에서 성대가 보이는 정도를 백분율로 조사하였다. Katori와 Tsukuda<sup>9)</sup>는 후두개 부종과 성대가 보이는 정도에 따라 3 단계로 분류하였으나 본 연구에서는 후두경 소견에서 성대가 완전히 보이면 100%, 보이지 않으면 0%로 이를 더 세분하여 기술하였다. 연구자들은 Hafidh 등<sup>5)</sup>이 보고한 후두에서의 기도폐쇄가 50% 이상일 경우 심각한 기도 위험이 있어 응급기도중재가 필요하다는 연구를 바탕으로 기도 개방 정도가 50%를 초과하면 저위험군, 50% 이하인 경우를

고위험군으로 분류하여 임상증상 및 방사선학적 지표와의 연관성을 조사하였다.

### 3. 자료의 분석

수집한 자료의 분석은 SPSS 15.0 for window (SPSS Inc., Chicago, USA), Medcalc v11.0.0 (Medcalc software, Mariakerke, Belgium)를 이용하였다. 자료는 범주형 변수는 건(%)으로, 연속형 변수는 평균±표준편차로 제시하였다. 단변량 분석에서 범주형 변수는 카이제곱검정 또는 Fisher's exact test로 분석하였고, 연속형 변수는 *t*-test나 Mann-Whitney U test로 분석하였다. 연속변수 간의 상관관계분석을 위해서 Pearson's correlation을 시행하였고 단변량 분석에서 의미 있는 결과가 나온 변수들을 대상으로 다변량 선형 회귀 분석(multivariate linear regression analysis) 및 로지스틱 회귀분석(multivariate logistic regression analysis)을 시행하였다. 환자군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보인 지표에 대한 receiver operating characteristic (ROC) 곡선 및 이 곡선의 면적(area under the curve, AUC)을 구했으며, 이를 통해 각 환자 군을 구분할 수 있는 분리값(cut-off value)을 구하였다. 각각의 결과는 *p*값이 0.05미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

**Table 1.** General characteristics of participants

Age (yr)	45.2±13.8
Gender	
Male	21 (50.0%)
Female	21 (50.0%)
Symptoms	
Sore throat	41 (97.6%)
Dyspnea	18 (42.9%)
Hoarseness	15 (35.7%)
Fever	8 (19.0%)
Neck lateral X-ray parameters (mm)	
Width of epiglottis at the widest point (EW)	14.5±5.3
Width of the arytenoid at the widest point (AW)	12.4±4.9
Prevertebral soft tissue distance at third cervical spine (PSTD)	5.3±1.9
Shortest distance from epiglottis to hypopharyngeal wall (EHD)	4.9±3.2
Shortest distance from epiglottic root to arytenoids tip (EAD)	7.2±4.9
Width of third cervical spine (C3W)	18.4±1.7
Airway patency	
High risk (≤50%)	14 (33.3%)
Low risk (>50%)	28 (66.7%)
Airway intervention	3 ( 7.1%)
Length of hospital stay (days)	5.7±3.7

## 결 과

### 1. 대상 환자군의 일반적 특성

연구 대상 기간 중 굴곡 후두경을 통해 급성후두개염을 진단받은 환자는 총 128명이었다. 이 중 15세 미만 환자 12명, 과거력 상 두경부 중앙 환자 7명, 심부 경부감염이 동반된 환자 16명, 굴곡 후두경 검사결과나 증상 등의 기록이 누락된 환자 38명, 내원 당시 호흡곤란이 심해 경부측면방사선검사를 시행하지 못한 환자가 3명, 시행한 방사선검사가 직측면 영상(true lateral view)이 아니어서 방사선학적 지표를 정확하게 측정하기 어려운 환자 10명을 제외한 42 명의 환자가 이번 연구에 포함되었다.

대상 환자의 평균나이는  $45.2 \pm 13.8$ 세이었으며, 남성과 여성은 각각 21명으로 성별의 비는 같았다. 응급의료센터 내원 당시 증상으로는 인후통이 가장 많았으며 다음으로 호흡곤란과 쉼소리 순이었다. 인후통은 1명을 제외한 모든 환자가 호소하였고 세가지 증상을 모두 호소한 환자는 8명(19.0%)이었다. 발열을 호소한 환자는 8명(19.0%)이었으며 내원 당시 평균 호흡수는  $12.3 \pm 4.1$ 회 이었다. 대상 환자의 방사선학적 지표의 평균값은 Table 1과 같다.

굴곡 후두경으로 확인된 기도개방 정도의 평균은  $60.5 \pm 28.4\%$  이었고, 50%를 기준으로 나누었을 때 고위험군은 14명(33.3%), 저위험군은 28명(66.7%)이었다. 42명

중 1명(2.4%)은 응급 윤상감상연골절개술 후 중환자실로 입원하였고 2명(4.8%)은 기관내 삽관 후 수술실에서 기관절개술을 시행 받고 일반병실로 입원하였으며 이들의 기도개방 정도는 모두 10% 미만이었다. 연구에 포함된 모든 환자는 입원 치료를 받았으며 평균 재원일수는  $5.7 \pm 3.7$ 일이었고 모두 생존 퇴원하였다(Table 1).

### 2. 기도개방 위험성에 따른 인구학적 특성 및 임상적 특성

기도개방 위험성에 따라 고위험군과 저위험군으로 나누었을 때 두 군 간에 나이와 성별에는 차이가 없었다. 호흡곤란과 쉼소리는 고위험군에서 통계적으로 유의하게 더 많이 나타났으나( $p=0.008$ ,  $p=0.040$ ), 인후통이나 발열, 분당호흡수는 두 군 간에 차이를 보이지 않았다(Table 2). 평균 재원일수는 고위험군이  $7.4 \pm 5.4$ 일, 저위험군이  $4.9 \pm 2.1$ 일로 고위험군의 재원일수가 길었으나 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다( $p=0.118$ ).

### 3. 기도개방 위험성에 따른 방사선학적 지표

굴곡 후두경으로 측정된 기도개방 정도(%)와 방사선학적 지표의 상관관계를 보면 후두개와 후두인두간의 최단거리(EHD)와 후두개와 모뿔연골간의 최단거리(EAD)는 양의 상관관계를 보였으며( $p=0.008$ ,  $p<0.001$ ), 후두개의 최대너비(EW)와 모뿔연골의 최대너비(AW)는 음의 상관

**Table 2.** Comparison of demographic and clinical variables between high risk airway group and low risk airway group

	High risk (n=14)	Low risk (n=28)	p-value
Age (yr)	$41.3 \pm 11.5$	$47.2 \pm 14.6$	0.192
Male gender	10/14 (71.4%)	11/28 (39.3%)	0.050
Dyspnea	10/14 (71.4%)	8/28 (28.6%)	0.008
Sore throat	14/14 (100%)	27/28 (96.4%)	0.474
Hoarseness	8/14 (57.1%)	7/28 (25.0%)	0.040
Fever	4/14 (28.6%)	4/28 (14.3%)	0.406
Respiratory rate per minute	$17.5 \pm 2.5$	$19.7 \pm 3.8$	0.141

**Table 3.** Comparison of parameters on soft-tissue lateral neck radiography between high risk airway group and low risk air way group

Soft-tissue lateral neck radiography parameters (mm)	High risk (n=14)	Low risk (n=28)	p value
Width of epiglottis at the widest point (EW)	$18.2 \pm 5.2$	$12.7 \pm 4.4$	0.001
Width of the arytenoid at the widest point (AW)	$14.1 \pm 4.5$	$11.5 \pm 4.9$	0.104
Prevertebral soft tissue distance at third cervical spine (PSTD)	$5.0 \pm 2.1$	$5.5 \pm 1.9$	0.430
Shortest distance from epiglottis to hypopharyngeal wall (EHD)	$3.2 \pm 3.1$	$5.8 \pm 3.0$	0.012
Shortest distance from epiglottic root to arytenoids tip (EAD)	$2.2 \pm 2.2$	$9.7 \pm 3.9$	<0.001
Width of third cervical spine (C3W)	$18.7 \pm 1.8$	$18.3 \pm 1.7$	0.496

관계를 보였다( $p=0.002$ ,  $p=0.027$ ). 하지만 3번 경추 앞 연부조직길이(PSTD)는 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

환자군 간의 참고구조로 측정된 3번 경추 너비(C3W)의 평균 길이는 고위험군에서  $18.7 \pm 1.8$  mm, 저위험군에서  $18.3 \pm 1.7$  mm로 두 군 간에 차이를 보이지 않았다. 후두개의 최대너비(EW), 후두개와 후두인두간의 최단거리(EHD), 그리고 후두개와 모뿔연골간의 최단거리(EAD)는 각 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 3).

#### 4. 기도개방 위험성과 관련된 요인들의 다변량 분석 결과 및 ROC 곡선.

다중선형회귀분석 결과 후두개와 모뿔연골간의 최단거리(EAD)만이 기도개방 정도(%)와 양의 상관관계를 보였

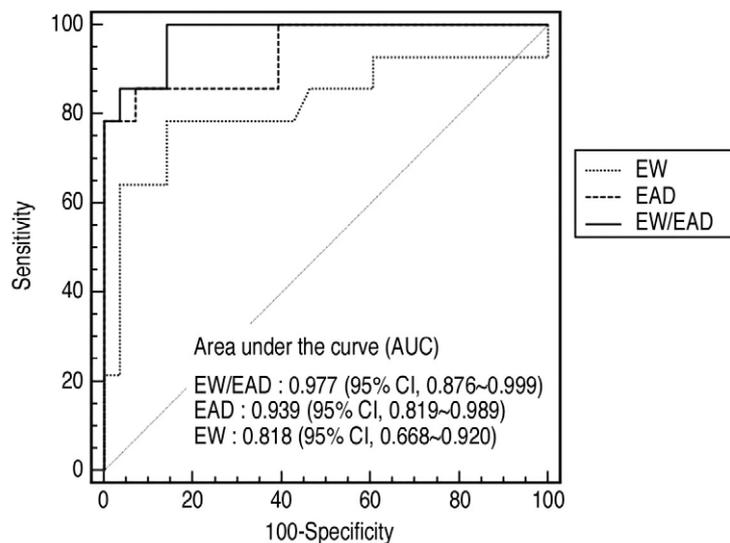
으며( $p=0.003$ ), 그 외 방사선학적 지표와 호흡곤란 및 순 소리는 통계적으로 의미가 없었다. 로지스틱 회귀분석에서는 후두개와 모뿔연골간의 최단거리(EAD)만이 odds ratio 0.298로 이 거리가 짧을수록 고위험군일 가능성이 높아지는 것으로 나타났다(Table 4).

후두개의 최대너비(EW)는 증가할수록, 후두개와 모뿔연골간의 최단거리(EAD)는 감소할수록 고위험군이 되므로 이 두 가지 지표 및 후두개와 모뿔연골간의 최단거리(EAD)에 대한 후두개의 최대너비(EW)의 비를 이용하여 그린 ROC 곡선의 AUC는 각각 0.818 (95% CI, 0.668~0.920), 0.939 (95% CI, 0.819~0.989), 0.977 (95% CI, 0.876~0.999)이었다(Fig. 2). 후두개의 최대너비(EW)의 AUC와 후두개의 최대너비(EW) / 후두개와 모뿔연골간의 최단거리(EAD)의 AUC 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p=0.019$ ). 상기 지표를 선별검사로

**Table 4.** Factors related to high risk airway which determined by multiple logistic regression

	Odds ratio	95% CI*		p-value
		Low	High	
Dyspnea	2.751	0.148	51.137	0.497
Hoarseness	0.529	0.018	15.668	0.712
Width of epiglottis at the widest point	1.517	0.925	2.487	0.099
Shortest distance from epiglottis to hypopharyngeal wall	1.209	0.679	2.151	0.519
Shortest distance from epiglottic root to arytenoids tip	0.298	0.093	0.962	0.043

\*CI: confidence interval.



**Fig. 2.** Receiver operating characteristics (ROC) curves of EW, EAD and EW/EAD for prediction of high risk group urging airway intervention in adult acute epiglottitis. ROC curve shows that area under the curve (AUC) representing the accuracy of EW/EAD is 0.977 (95% CI, 0.876~0.999) ( $p<0.001$ ).

EW: width of epiglottis at the widest point

EAD: shortest distance from epiglottic root to arytenoids tip

EW/EAD: the ratio of width of epiglottis at the widest point to shortest distance from epiglottic root to arytenoids tip

사용하기 위해서 민감도를 100% (95% CI, 76.8~100.0)로 유지한 상태에서 가장 높은 특이도를 보이는 분리값을 정하였으며 이는 각각 3.5, 8.1, 2.44 이었고 이때 특이도는 각각 0% (95% CI, 0.0~12.3), 60.7% (95% CI, 40.6~78.5), 85.7% (95% CI, 67.3~96.0)로 나타났다.

## 고 찰

급성후두개염은 *H. influenzae*, *S. pneumoniae*, *Klebsiella Pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* 등에 의해 유발되는 감염질환으로 알려져 있다<sup>10)</sup>. 과거에는 *H. influenzae*가 원인인 경우가 많아 HiB 백신의 도입 이후 소아에서 급성후두개염의 발병률은 연간 100,000명 당 0.02건으로 현격하게 감소되었으나 성인에서는 오히려 발병률이 증가하고 있다<sup>11,10)</sup>. 이스라엘의 경우 1986~1990년에 100,000명당 연간 평균 0.88명이던 것이 1996~2000년에는 100,000명당 3.1명까지 증가하였다고 보고되고 있다<sup>10)</sup>. 또한 급성후두개염에 의한 사망률은 7%까지 보고되고 있으며, 사망원인의 대부분은 갑작스럽게 발생하는 기도폐쇄에 의한 것이다<sup>4,5)</sup>. 따라서 급성후두개염의 진단 뿐만 아니라 환자의 기도개방 정도를 빠르고 정확하게 평가하는 것이 급성후두개염의 사망률을 줄이는데 매우 중요하다.

급성후두개염의 진단을 위한 선별검사로는 일반적으로 경부측면방사선검사가 사용되며 이때 사용되는 방사선학적 지표로는 후두개부종과 모뿔연골 부종 등이 있다. Min 등<sup>11)</sup>은 후두개 너비 11 mm 이상, 3번 경추 몸통의 전후 너비에 대한 후두개의 너비 비율이 0.5 이상일 때 후두개염의 진단이 가능하며, 이 때 100%의 민감도와 특이도를 보인다고 보고하였다. 하지만 이는 후향적 연구로 위음성을 확인할 수 없었으며, 본 연구대상에 이 진단기준을 적용할 때 위음성이 11명 (26.2%)이었다. Schumaker 등<sup>7)</sup>은 후향적 연구결과로 후두개 너비 8 mm 이상을 선별검사의 기준으로 제시하였으나 이 역시 본 연구대상에 적용하면 6명 (14.3%)의 환자가 위음성으로 판정된다. 따라서 본 연구에서는 굴곡 후두경으로 급성후두개염이 확진된 환자를 연구대상으로 선정하였다.

현재까지 기도개방 정도의 평가는 직/간접 후두경을 이용하였다. 하지만 이런 후두경에 의한 기도개방성에 대한 평가는 전문가에 의하여 시행되기 때문에 응급의료센터에서 그 접근성이 제한되고, 이로 인해 기도개방성에 대한 정확한 평가 없이 응급기도중재술의 시행 여부를 결정해야 할 경우가 발생하며, 따라서 이를 대신하여 기도개방성을 예측할 수 있는 접근성이 높은 검사가 필요하다<sup>9)</sup>. 경부측면방사선검사는 급성후두개염이 의심되는 환자에서 선별검사로 사용되며 이는 대부분의 응급의료센터에서 시행 가능하다. 따라서 연구자들은 이를 이용하여 급성후두개염환

자의 기도개방 정도를 예측하는데 방사선학적 지표가 유용한지를 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

이번 연구에서는 5가지의 방사선학적 지표를 사용하였다. 후두개의 최대너비(EW), 모뿔연골의 최대너비(AW), 3번 경추 앞 연부조직길이(PSTD)는 기존에 급성후두개염의 진단에 이용되었던 지표들이며, 새로이 기도개방성을 반영할 수 있는 지표로 후두개와 후두인두간의 최단거리(EHD)와 후두개와 모뿔 연골간의 최단거리(EAD)를 제시하였다. 후두개는 해부학적으로 고정된 것이 아니라 인두 내에서 움직이는 구조이기 때문에 지표로 후두개와 후두인두간의 최단거리(EHD)는 변할 수 있지만, 후두개에 염증이 있거나 부종이 심할 경우 이의 움직임이 제한될 것이라는 가정하에 측정하였다. 후두개와 모뿔 연골간의 최단거리(EAD)는 후두경으로 보았을 때 실제 성대를 둘러싼 모양을 반영하는 길이로 선정하였다<sup>9)</sup>.

이번 연구에서 대상 환자의 굴곡 후두경검사 상 기도개방 정도는 평균  $60.5 \pm 28.4\%$  이었다. Hafidh 등<sup>5)</sup>은 기도폐쇄가 50% 이상일 경우 응급기도중재가 필요하다고 보고하였다. 본 연구에서 이를 기준으로 기도위험성을 평가하였을 때 고위험군은 14명 (33.3%), 저위험군은 28명 (66.7%)이었다. 본 연구에서 두 군간에 호흡곤란 및 천소리에는 차이가 있었으나 인후통은 통계적으로 유의하지 않았다. Katori와 Tsukuda<sup>9)</sup>는 본 연구 결과와 같이 기도중재술을 시행받은 환자에서 천소리가 많았으며, 인후통은 차이가 없다고 보고하였다. 반면에 Mayo-Smith 등<sup>2)</sup>은 명백한 기도약화(airway compromise) 환자에서 인후통은 적었으나 목소리의 변화는 두 군간에 차이가 없다고 보고하였다. 이상의 결과를 보면 증상으로 고위험 환자를 예측하기는 어려울 것으로 생각되며 본 연구의 기도개방 위험성에 대한 회귀분석에서도 증상은 통계적으로 유의한 결과를 나타내지 못했다.

본 연구에서 사용한 방사선학적 지표와 기도개방 정도의 상관분석 결과 3번 경추 앞 연부조직길이(PSTD)를 제외한 4가지 지표가 통계적으로 유의한 상관관계를 보였으며, 기도개방 위험성에 따른 분석 결과 후두개의 최대너비(EW), 후두개와 후두인두간의 최단거리(EHD) 및 후두개와 모뿔 연골간의 최단거리(EAD)가 두 군간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 또한 회귀분석을 통해 후두개와 모뿔연골간의 최단거리(EAD)가 기도개방성과 가장 연관이 있는 지표임을 알 수 있었다. 또한 이번 연구에서는 고위험 환자를 예측하기 위하여 AUC를 측정하였는데 이 중 후두개의 최대너비(EW) / 후두개와 모뿔연골간의 최단거리(EAD)가 가장 높은 예측력을 보였다. 즉, 후두개의 최대너비(EW)가 후두개와 모뿔연골간의 최단거리(EAD)의 2.44배 이상이면 100%의 민감도로 고위험군을 예측할 수 있었다.

성인은 소아와 달리 후두의 크기가 크고 견고하며, 후두개염 발생시 염증 진행이 상대적으로 느리고 상기도 협착

증상 없이 염증이 진행되는 특징이 있다<sup>12)</sup>. 따라서 소아에서는 진단 즉시 기도유지를 위한 조치가 필요하나 성인에서는 환자의 위험도를 평가한 후 필요한 환자에 한해 시행하는 것이 추천되고 있다<sup>13,14)</sup>. 다시 말해 성인 환자의 기도 관리에 있어서는 기도폐쇄의 진행가능성, 또는 기도개방성에 대한 평가가 선행되어야 한다. 지금까지 급성후두개염에 대한 연구들은 그 임상 증상만으로 기도중재술과의 연관성을 평가하였기 때문에, 실제 임상에서 이를 이용해서 침습적인 기도중재술의 시행 여부를 결정하기는 쉽지 않다. 이번 연구를 통해 급성후두개염 환자들에서 후두경을 통한 기도개방성 검사가 지연되거나 불가능한 경우에도 대부분의 응급의료센터에서도 쉽게 이용 가능한 방사선검사를 시행하여, 기도개방성을 예측하고, 이를 바탕으로 적절한 기도관리를 시행할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 제한점으로 첫 번째, 이번 연구는 서울에 있는 2개 대학병원의 응급의료센터에 내원한 제한된 환자수에서 시행된 것으로 대상 환자수가 적었으며, 더욱이 기도중재술의 시행 건수가 적어 응급기도중재술의 필요성을 예측할 수 있는 지표를 조사하지 못하였다. 그래서 연구자들은 기존 연구를 참조하여 굴곡 후두경 소견을 바탕으로 고위험군과 저위험군으로 나누어 연구를 진행하였다. 또한 급성후두개염으로 진단받은 환자 중 상당수가 기록미비나 부적절한 영상 등의 이유로 제외되어 결과분석에 영향을 미쳤을 수 있을 것이다. 이러한 한계는 발생률이 적은 질환에 대한 후향적 연구의 특성에 따른 것으로 생각되며, 이를 극복하기 위해서는 향후 다기관이 참여하는 전향적 연구가 필요할 것으로 판단된다. 두 번째, 경부측면방사선영상의 연부조직은 호흡주기나 방사선조사 거리 및 각도 등에 의해 영향을 받기 때문에 일정한 거리와 자세 및 흡기상태를 유지하고 촬영을 해야 하나 이번 연구는 후향적 연구로 이에 대한 통제가 이루어지지 못해 오차가 발생했을 가능성이 있다. 하지만 참고구조로 측정된 3번 경추 너비(C3W)의 평균 길이는 두 군간에 차이를 보이지 않았다. 세 번째, 본 연구에서 사용된 방사선학적인 지표가 한 명의 연구자에 의해 측정되어 측정 값의 신뢰도 검증은 시행하지 못했다. 마지막으로 임상증상으로 인후통, 호흡곤란, 쉼소리 외에 연하통, 발성장애(muffled voice), 협착음 등 급성후두개염의 다른 증상에 대하여 조사하지 못하였다. 이는 후향적 의무기록조사의 한계로 방사선학적 지표 외에 생체활력 징후, 증상, 신체검사소견 등 모든 인자들을 포함한 전향적 연구를 시행하면 고 위험환자를 좀 더 정확하게 예측할 수 있을 것으로 생각된다.

## 결 론

본 연구에서 경부측면방사선검사상 고위험 환자의 후두

개와 모뿔연골간의 최단거리(EAD)는 평균 2.2 mm로 저위험 환자에 비해 짧았으며, 고위험군을 예측하기 위한 후두개의 최대너비(EW)/후두개와 모뿔연골간의 최단거리(EAD)의 분리값은 2.44이었다. 따라서 급성후두개염 환자에서 후두경을 통한 기도개방성 검사가 지연되거나 어려운 경우 이상의 방사선학적 지표가 응급기도중재술의 시행 여부 결정에 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다.

## 참고문헌

- Guldfred LA, Lyhne D, Becker BC. Acute epiglottitis: epidemiology, clinical presentation, management and outcome. *J Laryngol Otol* 2008;122:818-23.
- Mayo-Smith MF, Spinale JW, Donskey CJ, Yukawa M, Li RH, Schiffman FJ. Acute epiglottitis. An 18-year experience in Rhode Island. *Chest* 1995;108:1640-7.
- Garpenholt O, Hugosson S, Fredlund H, Bodin L, Olcen P. Epiglottitis in Sweden before and after introduction of vaccination against Haemophilus influenzae type b. *Pediatr Infect Dis J* 1999;18:490-3.
- Rothrock SG, Pignatiello GA, Howard RM. Radiologic diagnosis of epiglottitis: objective criteria for all ages. *Ann Emerg Med* 1990;19:978-82.
- Hafidh MA, Sheahan P, Keogh I, Walsh RM. Acute epiglottitis in adults: a recent experience with 10 cases. *J Laryngol Otol* 2006;120:310-3.
- Sheikh KH, Mostow SR. Epiglottitis--an increasing problem for adults. *West J Med* 1989;151:520-4.
- Schumaker HM, Doris PE, Birnbaum G. Radiographic parameters in adult epiglottitis. *Ann Emerg Med* 1984;13:588-90.
- Yong MG, Choo MJ, Yum CS, Cho SB, Shin SO, Lee DW, et al. Radiologic laryngeal parameters in acute supraglottitis in Korean adults. *Yonsei Med J* 2001;42:367-70.
- Katori H, Tsukuda M. Acute epiglottitis: analysis of factors associated with airway intervention. *J Laryngol Otol* 2005;119:967-72.
- Berger G, Landau T, Berger S, Finkelstein Y, Bernheim J, Ophir D. The rising incidence of adult acute epiglottitis and epiglottic abscess. *Am J Otolaryngol* 2003;24:374-83.
- Min YG, Jung YS, Yoon SK, Park IC, Cho JP. Objective criteria for radiologic diagnosis of epiglottitis in Korean adults. *J Korean Soc Emerg Med* 2000;11:321-4.
- Jung KK, Son TS, Hwang HH. Acute epiglottitis in adults. *J Korean Acad Fam Med* 1992;13:829-34.
- Baxter JD. Acute epiglottitis in children. *Laryngoscope* 1967;77:1358-67.
- Ng HL, Sin LM, Li MF, Que TL, Anandaciva S. Acute epiglottitis in adults: a retrospective review of 106 patients in Hong Kong. *Emerg Med J* 2008;25:253-5.