대한방사선의학회지 2003;48:407 - 412

중화상 환자의 폐합병증: 흡입 화상과 비흡입 화상에서 방사선소견 및 임상소견의 차이[1]

김 정 숙·이 일 성

목적: 중화상 환자에서 흡입손상(inhalation injury) 이 있었던 경우와 없었던 경우에서 폐합병증의 감별진단에 도움을 줄 수 있나 알아보고자 방사선소견 및 임상소견의 차이점을 분석하였다.

대상과 방법: 최근 3년간 중화상으로 본원에 입원한 환자들 중 임상적 및 방사선학적으로 확진된 폐합병증이 있었던 45명의 환자를 대상으로 하였다. 흡입손상이 있었던 경우가 18예, 없었던 경우가 27예였다. 전예에서 휴대형(portable) 방사선 기기를 사용하여 흉부전후면 촬영을 내원 당일부터 연속적으로 추적검사를 시행하였으며, 추적기간은 1일에서 57일까지 평균 18일이었다. 흡입 손상이 있었던 경우와 없었던 경우의 두 그룹으로 환자들을 나누어 폐합병증의 종류, 발생시기, 발생원인, 추적검사에서의 변화 등을 관찰하였다.

결과: 흡입손상이 있었던 18명의 환자들 중 가장 흔한 폐 병변은 공기매개 폐렴으로 7예 (39%)이었고, 그 밖에 폐부종 5예(27%), 급성 호흡곤란증후군 5예(27%), 무기폐 5예, 흡입폐렴 3예(17%), 늑막삼출 3예(17%), 혈행성(hematogenous) 폐렴 1예(5%) 등이었다. 흡입손상이 없었던 27명의 환자들에서도 가장 흔한 병변은 공기매개 폐렴으로 8예 (30%)이었고, 그밖에 폐부종 6예(22%), 급성 호흡곤란증후군 5예(19%), 무기폐 5예 (19%), 늑막삼출 5예(19%), 혈행성 폐렴 2예(7%) 이었다. 폐합병증의 평균 발생시기는 공기매개 폐렴의 경우 흡입손상이 있었던 경우 화상 후 평균 13.1일(5 - 27일)이었고, 흡입 손상이 없었던 경우 평균 21.7일(10 - 49일) 이었다. 혈행성 폐렴의 경우 흡입 손상의 유무와 상관없이 평균 1개월 이상이었다. 급성 호흡곤란증후군의 경우 흡입손상 그룹에서는 화상 후 4.9일(2 - 15일)이었으며 흡입손상이 없었던 그룹에서는 13일(7 - 20일) 이었다. 흡입폐렴은 화상 후 1.7일(1 - 3일)이었다. 급성 호흡곤란증후군의 발생 원인으로 흡입손상이 있었던 그룹에서는 흡입 손상이 5예 중 3예로 많았고 흡입손상이 없었던 그룹에서는 패혈증이 5예 중 4예로 많았다.

결론: 중화상 환자에서 흡입손상이 있었던 그룹과 없었던 그룹 간에 폐병변의 발생시기, 발생원인 등이 차이가 있었다. 흡입손상의 유무와 폐 병변의 발생시기를 아는 것은 진단에 매우 중요하다.

중화상에서는 화상 고유의 병변과 면역체계의 심한 장애로 인하여 다양한 합병증이 나타난다. 그 중 폐합병증은 흔하며(15 - 25%) 사망률도 높아서(50 - 89%) 임상적으로 매우 중요하다(1 - 4).

연기 흡입손상은 화상 환자의 대략 1/3에서 동반되는데 플라스틱과 합성 물질의 사용이 늘면서 늘어나고 있다. 연기흡입손상은 화상 환자에서 주된 병적인 합병증으로 화상과 연기 흡입손상이 같이 있는 환자의 사망률은 각기 하나만 있는 경우보다 훨씬 높으며 화상의 크기와 나이에 따른 사망률의 차이에 비해서도 높다(5 - 9).

저자들은 중화상 환자들에서 연기흡입 유무와 폐병변의 발생시기의 차이를 아는 것이 폐합병증의 정확한 진단에 도움이 되는지를 알기위해 연기흡입이 있었던 그룹과 없었던 그룹으로 나누어 폐병변의 종류, 단순흉부 사진 소견, 발생시기, 발생원인, 추적검사에서 병변의 변화, 임상 소견의 차이점 등을 알아보았다.

대상과 방법

2000년 1월부터 2002년 10월까지 중화상으로 본원에 입원

[1]한림대학교 의과대학 방사선과학교실
이 논문은 2003년 2월 19일 접수하여 2003년 4월 21일에 채택되었음.

한 환자들의 기록을 검토하여 임상적 및 방사선학적으로 확진된 폐합병증이 있었던 45명의 환자를 대상으로 하였다. 환자의 연령 분포는 평균 35세 (1-87세)이었고, 남자가 32명, 여자 13명이었다. 화상의 종류는 화염(flame) 화상 39예, 열수(scalding) 화상 4예, 증기(steam) 화상 1예, 전기(electrical) 화상 1예 등이었고, 화상의 크기는 평균 62%(21-96%) 이었다. 흡입손상이 있었던 경우가 18예, 없었던 경우가 27예이었다. 흡입손상은 전예에서 안면부위 화상이나 밀폐된 공간에서의 화상이었으며 육안으로 구강인두의 손상을 확인한 경우가 14예였고, 기관지경으로 상기도의 손상을 확인한 경우가 4예였다.

폐병변의 진단기준으로서 흡입폐렴(inhalation pneumonitis)은 저산소혈증(hypoxemia), 과이산화탄소혈증(hypercapnia), 일산화탄소혈증(elevated carboxyhemoglobin) 등과 흉부사진상 간질성 폐부종 소견이나 무작위(random) 분포의 폐포성 경결(alveolar consolidation) 등을 기준으로 하였다. 임상적인 소견으로 폐부종과 폐렴의 소견이 없음을 확인하였으며 병변의 소견은 비 특이적일 수 있지만, 발생시기가 대개 화상 후 1-3일로 다른 폐 병변과의 감별이 용이하였다.

과혈량(hypervolemic) 폐부종은 중심정맥압상승(10 mmHg 이상) 과 흉부 사진 상 심장과 혈관의 비대와 양측성 폐포성 경결 등을 기준으로 하였다. 임상적으로 폐렴의 소견이 없음을 확인하였으며 심장이나 신장의 병력이 있는 경우를 제외시켰다.

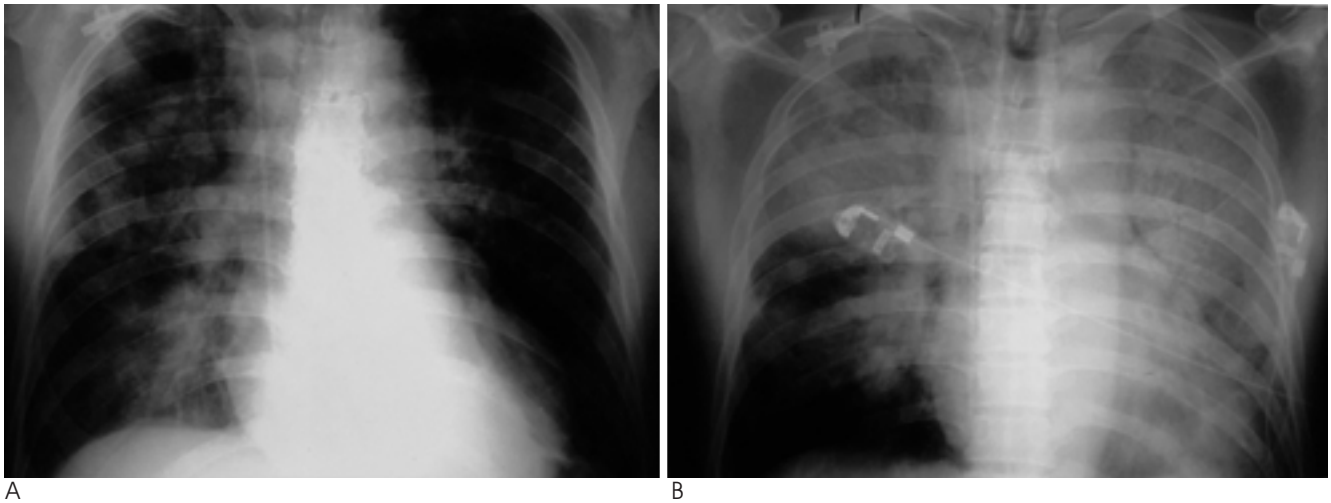
급성호흡곤란증후군은 급성 호흡부전, 불응성(refractory) 저산소혈증과 고일산화탄소증, 양측성, 미만성(diffuse) 폐경결 등을 기준으로 하였다.

폐렴의 경우 균의 검출과 방사선소견 등을 관찰하여 확진하였다. 공기매개(air-borne) 폐렴의 경우 총 15예 중 7예에서 기관지경으로 기관지 세액(bronchial washing)이나 기관지폐포세척(bronchoalveolar lavage) 후에 균을 검출하였으며, 8예에서 객담 배양 후 저배율 현미경상에서 다형핵 백혈구 (polymorphonucelar leukocyte)가 25개 이상이며 상피세포(epithelial cell) 가 10개 미만인 경우를 진단 기준으로 하였다. 균주는 주로 Pseudomonas, Acinetobacter, Klebsiella, E-coli 등의 Gram-negative bacilli 와 Staphylococcus가 검출되었다. 단순흉부 사진 상에서 단측성 혹은 양측성 폐포성 경결이 있으며 임상적으로 폐부종의 소견이 없었다. 혈행성 폐렴의 경우 24시간 이상 지속되는 균혈증(bacteremia) 이 있으며 단순흉부 사진 상 다발성 결절이나 공동이 있었다. 혈액배양 시에 검출된 균주는 객담이나 기관지경 검사와 같았으며 캔디다 균주(Candida species)가 1예 있었다.

전 예에서 휴대형(portable) 방사선 기기를 사용하여 흉부 전후면 촬영을 내원당일 부터 연속적으로 추적검사를 시행하였으며, 추적기간은 화상 당일에서 57일까지 평균 18일 이었다. 연기흡입이 있었던 경우와 없었던 경우의 두 그룹으로 환자들을 나누어 단순흉부 사진 상 나타난 이상 소견의 형태, 발생시기, 발생원인, 추적 검사에서의 변화 등을 관찰하였으며 두 그룹간의 차이점을 살펴보았다.

결 과

흡입손상이 있었던 18명의 환자들 중 가장 흔한 합병증은 공기매개 폐렴으로 7예(Fig. 1A)가 있었고, 그 밖에 급성 호흡곤란증후군 5예(Fig. 1B, 2B), 폐부종 5예, 무기폐 5예, 흡입폐렴 3예(Fig. 2A), 흉막삼출 3예, 혈행성 폐렴 1예 (Fig. 3) 등이었다. 흡입손상이 없었던 27명의 환자들에서도 가장 흔한 합병증은 공기매개 폐렴으로 8예에서 관찰되었으며, 그 밖의 소견으로는 폐부종 6예(Fig. 4B), 급성 호흡곤란증후군 5예, 무기폐 5예, 흉막삼출 5예(Fig. 4A), 혈행성 폐렴 2예 등이었



A B

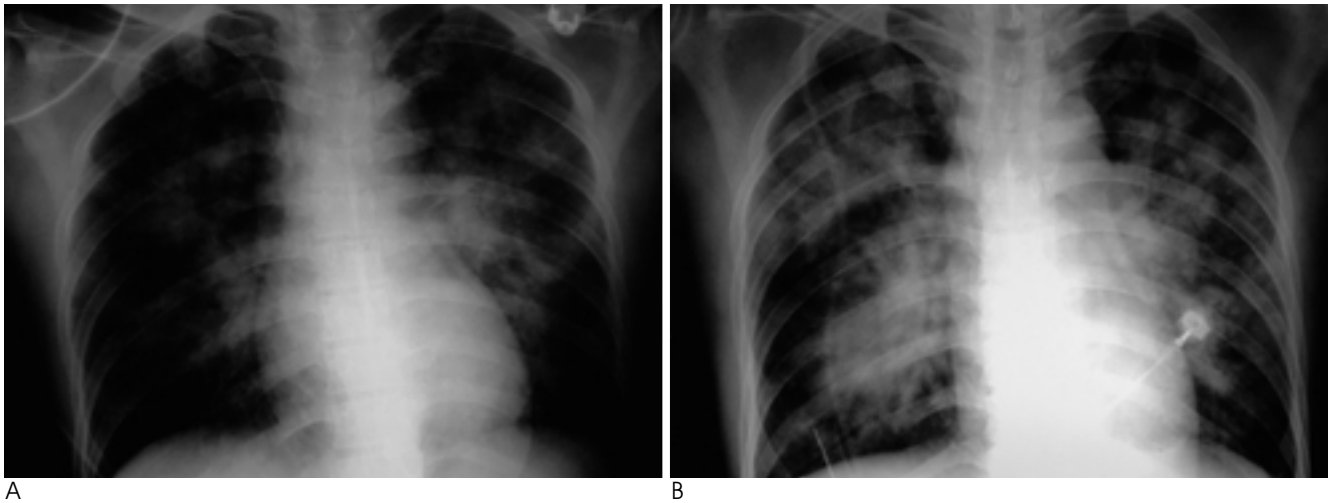
Fig. 1. Air-borne pneumonia in a 53-year-old man with inhalation injury and 45% cutaneous burn.
A. Initial chest radiograph (not shown) of this patient was normal. Chest radiograph taken 7days after inhalation burn reveals bilateral air space consolidations. Culture of bronchial washing revealed *Pseudomonas aeruginosa*. Segmental atelectasis of left lower lung seen in retrocardiac region.
B. Three days after A, diffuse air space consolidations occurred by ARDS.

다.

폐병변의 단순흉부 사진 소견은 흡입손상의 유무와 상관없이 같았다. 폐부종은 양측성 폐포성 폐경결과 심장 비대가 있었다. 공기매개 폐렴은 폐포성 경결이 비교적 빠르게 진행되었다. 혈행성 폐렴은 캔디다 폐렴의 경우 미만성의 소결절의 형태였고, 다른 균주의 경우 양폐에 다양한 크기의 다발성 결절이나 공동이었으며 병변의 진행이 느렸다. 급성 호흡곤란증후군은 전 예에서 양측성 미만성 폐침윤이 있었고 급속히 악화되거나 서서히 호전하는 경향을 보였다. 흡입폐렴은 3예로서 폐포성 폐부종과 간질성 폐부종소견이 혼합된 경우가 2예, 폐포성 폐부종소견이 1예였다.

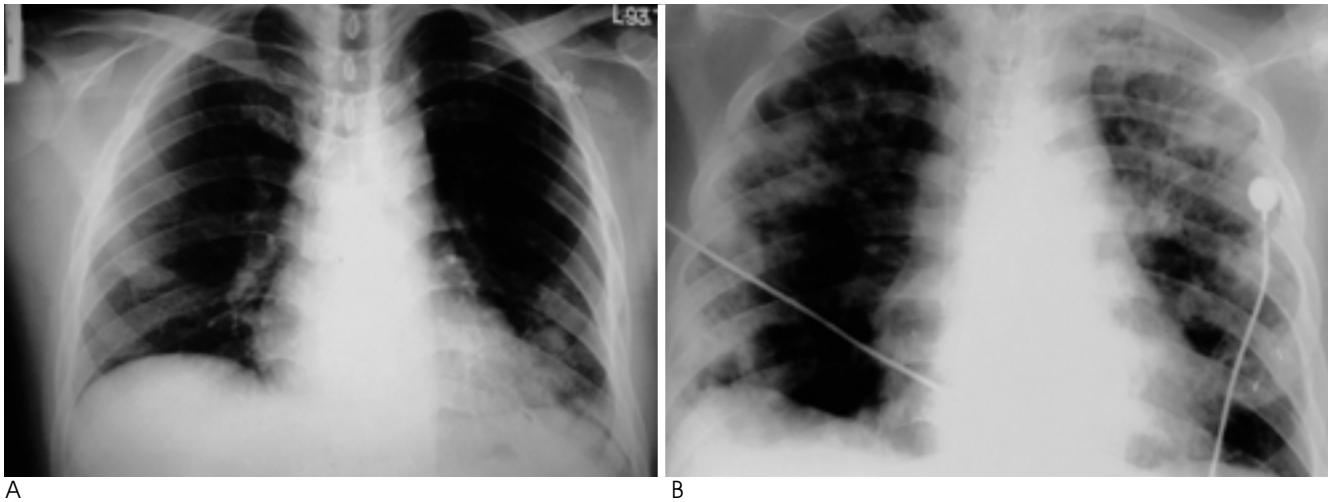
폐합병증의 평균 발생시기는 공기매개 폐렴의 경우 흡입손상이 있었던 경우 화상 후 평균 13.1일(5 - 27일) 이었고, 흡입 손상이 없었던 경우 평균 21.7일(10 - 49일)이었다. 혈행성 폐렴의 경우 흡입 손상의 유무와 상관없이 평균 1개월 이상이었다. 급성 호흡곤란증후군의 경우 흡입손상 그룹에서는 화상 후 4.9(2 - 15)일 이었으며 흡입손상이 없었던 그룹에서는 13(7 - 20)일 이었다. 흡입폐렴은 화상 후 1.7(1 - 3)일 이었다.

폐합병증의 발생 원인으로 흡입손상이 있었던 경우 급성 호흡곤란증후군 5예 중 3예에서 흡입 손상 이었고, 1예에서는 패혈증, 1예에서는 공기매개 폐렴이었다. 흡입손상이 없었던 경우 급성 호흡곤란증후군 5예 중 4예에서 패혈증, 1예에서 공기매개 폐렴이었다.



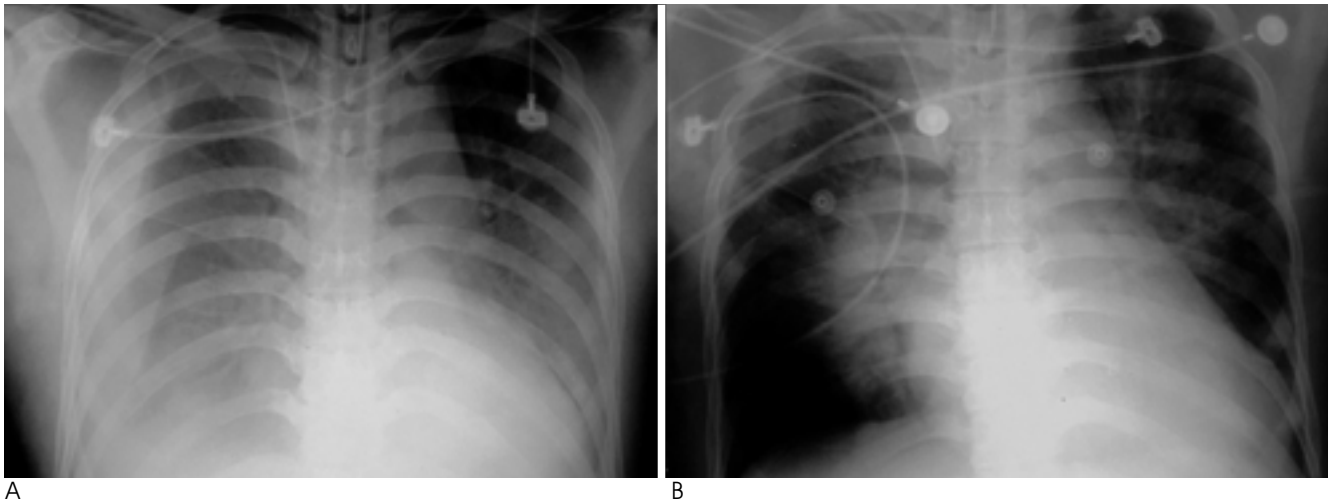
A B

Fig. 2. Inhalation injury in a 23-year-old man with 32% cutaneous burn.
A. Chest radiograph on initial burn day shows alveolar edema in perihilar regions of both lungs, representing parenchymal injury by smoke inhalation.
B. One day after A, chest radiograph show aggravation of air space consolidations in both lungs, indicating development of ARDS.



A B

Fig. 3. Hematogenous pneumonia in a 32-year-old man with electrical burn without inhalation.
A. Chest radiograph taken postburn 40th day shows ill defined nodular consolidations in both lower lungs. Persistent bacteremia by *Staphylococcus aureus* was noted.
B. After 17 days A, lesions progressed to multiple nodules and cavities.



A B

Fig. 4. A 35-year-old man with flame burn without inhalation.
A. Chest radiograph taken postburn third day reveals both pleural effusion, more on right hemithorax.
B. On postburn tenth day, chest radiograph shows air space consolidations in central portion of both lungs and cardiomegaly by hydrostatic edema.

추적검사에서 공기매개 폐렴의 경우 흡입손상의 유무와 상관없이 1 - 2일 이내에 급속히 악화 되는 경우가 15예 중 7예 있었으며, 생존한 환자 4명에서 단순흉부 사진 상 폐병변의 지속기간이 평균 3주 이상 이었다. 혈행성 폐렴의 경우 3예 중 1예에서 폐렴이 처음 발현한 후 17일 후에 악화되었으며(Fig. 3B), 캔디다 폐렴의 경우 병변이 2개월 이상 지속 되었다.

고 찰

화상 환자에서 폐합병증은 연기흡입(smoke inhalation)에 의한 호흡기도의 직접손상, 피부화상에 의한 순환성(circulatory), 대사성(metabolic), 감염성 합병증 그리고 이들 병변에 대한 치료 중에 나타나는 합병증 등 그 종류가 다양하다. 이런 병변들을 성공적으로 치료하기 위해서는 조기 발견이 중요한데 중 열화상에서는 폐합병증의 방사선소견이 비 특이적이며 임상소견도 모호하여 진단이 어렵다. 특히 화상 이외의 환자에서와는 달리 폐렴의 확진이 어려우며 폐부종과의 감별 또한 용이하지 않다. 그러므로 연기 흡입손상의 유무와 화상의 병태생리학에 대한 이해가 필요하다.

불꽃 화재 시 발생되는 휘발성 가스, 연기 등은 호흡기 점막을 부식시키는데 항상 화학적 손상이며 전 호흡기계에 영향을 미친다. 손상의 정도는 흡입된 연기의 성분과 노출된 기간에 따라 다르다. 500°C 이상의 공기나 뜨거운 증기를 흡입한 경우에는 폐의 화상도 가능하나 불꽃이나 더운 공기 등 마른 열기(dry heat) 는 호흡기에 영향을 미치지 못한다(6). 독성 연기 흡입 시에는 폐 모세혈관의 투과성이 증가되는데 이로 인하여 총 수분 필요량, 수분의 정체, 화상 부종, 산소요구량 등이 증가하며 제한된 수분양은 과다한 폐 수액과 저산소증을 형성하며 심장 박출량(cardiac output)을 정상으로 증가시킴으로 인해 감소시킬 수 있다(7).

화상을 동반한 흡입손상은 처음 2 - 5일 사이에 각종 임상 증후를 나타낸다. 지속적인 기도 염증과 증가된 기관지 혈류에 수분 이동에 의한 용적 과부하로 폐부종이 발생하며, 점막괴사와 증가된 점성(viscous) 분비물로 인하여 원위 기도의 폐쇄, 무기폐, 기관지 폐렴 등이 발생할 수 있다(8). 폐 실질에 생기는 손상은 폐부종이 특징인데 폐포 모세혈관막(alveolar capillary membrane)의 투과성 증가와 간질 내로 수분이 유출되어 세기관지와 혈관주위의 폐부종이 발생하고 결국에는 폐포의 부종이 되며 폐포와 소기도에서 출혈도 볼 수 있으며 이러한 폐부종과 환기 - 관류 불균형(ventilation - perfusion imbalance) 등이 심한 경우 급성 호흡곤란증후군에 이르게 된다(5, 8).

감염은 중 열화상 환자에서 가장 흔한 사망 원인이다. 중 열화상 환자에서는 전신 면역 억제와 피부 장벽(skin barrier) 의 손실로 인하여 감염이 흔하며, 전신 기관 어느 곳에서나 감염이 발생할 수 있다. 그 중 폐는 가장 흔히 침범하는 기관이며, 폐렴이 화상 환자의 주요 사망 원인이 되고 있다(10). 감염과 폐렴은 화상 환자의 주요한 후기의 합병증인데 특히 흡입 손상이 있는 경우에 흔하며 치명적인 결과를 초래한다. Shirani 등(11)에 의하면 1058명의 화상 환자 중 흡입 손상이 없었던 685명에서는 60명(8.8%)에서 폐렴이 있었지만 흡입 손상이 있던 373명(35%) 에서는 141명(38%)에서 폐렴이 발생하여 흡입 손상이 화상 환자에서 폐렴의 가능성을 높음을 알 수 있었다. 또한 사망률에서 흡입손상은 최대 30%, 폐렴은 40%, 흡입손상과 폐렴이 같이 있는 경우 60% 까지 증가 시켰다. 저자들의 경우에도 흡입손상이 있었던 18명의 환자들 중 8예(44.4%)에서 폐렴이 발생하여 흡입손상이 없었던 27명의 환자들 중 10예(37%) 보다 많이 발생하는 것을 알 수 있었고, 사망률도 흡입손상이 있었던 환자들에서는 72% (13/18)로 흡입손상이 없었던 환자들의 59%(16/27) 보다 높은 것을 알 수 있었다.

폐렴은 화상 환자의 후기 합병증으로 알려져 있지만 흡입손상이 있는 환자에서는 초기에 나타날 수 있는데, 이는 흡입손상 시에는 연기의 독성 효과에 의한 급성 폐 손상 뿐 아니라 의식 손실로 인한 위 내용물의 흡인(aspiration) 으로 인한 호흡기 합병증이 있기 때문이다. Hantson 등(12)에 의하면 흡입손상 3일 후 16%의 환자에서 하호흡기계의 분비물에서 지역성(community acquired) 폐렴과 유사한 미생물을 발견했으며, Shirani 등도 심한 일산화탄소 중독환자에서 비슷한 폐 감염을 보고 했다. Burke 등(13)에 의하면 화상 환자의 폐렴에 대한 기관지경 진단 시에 4명 (22%)의 환자에서 화상 초기에 세균성 폐렴을 보고 하였는데 화상 후 3일 이내에 구강의 정상 미생물총(normal flora)인 H. influenzae와 alpha - hemolytic streptococci가 주된 균주로서 폐렴의 주된 기전이 흡인에 의한 것임을 시사하고 있다. 삽관 기간이나 입원 기간이 길어짐에 따라 Gram negative bacilli나 S. auerus 등의 배양이 증가하게 된다. 과거에는 화상 후기에 화상 상처의 감염 확산으로 인한 혈행성 폐렴이 주된 폐렴이었지만(14) 최근에는 화상 상처에 대 한 처치가 좋아지면서 공기매개 폐렴이 보다 중요하게 되었다(15).

기관지 폐렴은 세기관지염(bronchiolitis)으로 시작하여 원위부로 확산되며 인접 폐 실질을 침범하게 되는데 평균 발생 시기가 화상 후 10일로 화상 후의 기간 중 비교적 이른 시기에 발생한다. 기관기관지염(tracheobronchitis) 이 흔한 전조가 되며 흡입 손상, 삽관(intubation), 기관절개술(tracheostomy) 등에 의해 호발 된다.

혈행성 폐렴은 모세혈관염(capillaritis)으로 시작하여 인접 폐 실질을 침범하는데 평균 발생 시기가 화상 후 3주로 화상 후의 기간 중 비교적 늦은 시기에 발생한다. 기관지 폐렴보다 사망률이 높으며 일차적인 감염원이 주로 감염된 화상 상처나 감염된 정맥 등으로 치료 시 폐와 동시에 일차적인 감염원에 대한 처치가 병행되어야 한다.

저자들의 경우 폐렴의 평균 발생시기가 흡입손상이 있었던 그룹에서 없었던 그룹에 비해 빠름을 알 수 있었고, 또한 공기매개 폐렴이 혈행성 폐렴에 비해 발생시기가 빠르며, 진행속도도 빠름을 알 수 있었다.

급성 호흡곤란증후군은 가장 흔한 원인은 폐혈증이나 폐렴, 연기 흡입, 흡인, 파종성 혈관내응고(disseminated intravascular coagulation), 혈전색전(thromboemboli), 산소 중독증 등 다양하다. 흡입손상에 의해 직접적으로 발생할 수 있는데 대개 2일에서 5일 사이에 나타난다. 발생기전은 폐 손상이 있으면 액체의 삼출(exudation)과 표면활성물질 작용(surfactant activity)의 손실로 인해 가스교환의 장애와 폐 탄성(compliance)이 감소하여 발생한다. 패혈증이나 다른 합병증에 의한 급성 호흡곤란증후군보다는 빈도가 낮다. 저자들의 경우에 급성 호흡곤란증후군의 발생 시기가 흡입손상이 있었던 그룹에서 없었던 그룹에 비해서 발생시기가 빠름을 알 수 있었고 흡입손상의 유무에 따라 원인이 다름을 알 수 있다. 원인이 폐렴인 경우에 급성 호흡곤란증후군의 병변과 폐렴이 중복되어 감추어질 수 있는데, 저자들의 경우 총 10예 중 3예에서 객담이나 혈액 배양으로 균이 검출 되었다.

폐부종은 화상으로 인해 폐포모세혈관막(alveolar capillary membrane)이 변형된 후에 과다한 정맥 내 수분 투여로 발생하는 과혈량 폐부종과, 패혈증이나 기관 부전(organ failure), 또는 그 밖의 화상 합병증으로 인한 투과성 폐부종이 있는데, 후자의 경우 확진이 용이 하지 않아 대상에서 포함되지 않았다.

저자들의 경우 연구대상이 후향적으로 화상 환자에서 확진된 폐합병증을 가진 환자 들을 대상으로 하였으며 각각의 환자에서 화상의 크기나 흡입손상의 정도를 고려하지 않은 점이 병변의 발생 빈도나 사망률에서 편차를 초래할 수 있다. 하지만 흡입손상이 있었던 경우와 없었던 경우에 폐 병변의 발생 시기, 발생원인 등이 다름을 알 수 있었고 따라서 흡입손상 유무와 병변 발생시기를 아는 것은 중화상 환자의 조기 합병증의 정확한 진단과 적절한 치료를 위해 필수적이라 생각된다.

참 고 문 헌

1. 정혜경, 이일성, 박주연 등. 중화상 환자에서 폐합병증의 방사선학적 소견. *대한방사선의학회지* 2000;42:637-642
2. Teixidor HS, Novick G, Rubin E. Pulmonary complications in burn patients. *J Can Assoc Radiol* 1983;34:264-270
3. Texidor HS, Rubin E, Novick GS, Alonso DR. Smoke inhalation: radiologic manifestation. *Radiology* 1983;149:383-387
4. Kangarloo H, Beachley MC, Ghahremani GG. The radiographic spectrum of pulmonary complications in burn victims. *AJR Am J Roentgenol* 1977;128:441-445
5. 이신호, 이일성, 김현석 등. 연기흡입의 단순흉부 사진 소견. *대한방사선의학회지* 2000;42:933-937
6. Masanes MJ, Legendre C, Lioret N, Saizy R, Lebeau B. Using bronchoscopy and biopsy to diagnose early inhalation injury. Macroscopic and histologic findings. *Chest* 1995;107:1365-1369
7. Herdon DN, Barrow RE, Linares HA, et al. Inhalation injury in burn patients: effect and treatment. *Burns Incl Therm Inj* 1988;14:349-356
8. Tasaki O, Goodwin CW, Saitoh D, et al. Effects of burns on inhalation injury. *J Trauma* 1997;43:603-607
9. Mellins RB. Respiratory complications of smoke inhalation in victims of fires. *J Pediatr* 1975;87:1-7
10. Howard PA, Cancio LC, Mcmanus AT, et al. What 's new in Burn-associated infections? *Current Surgery* 1998;56:397-405
11. Shirani KZ, Pruitt BA Jr, Mason AD Jr. The influence of inhalation injury and pneumonia on burn mortality. *Ann Surg* 1987;205:82-87
12. Hantson P, Butera R, Clemessy JL, Michel AM, Baud FJ. Early complications and value of initial cliical and paraclinical observations in victims of smoke inhalation without burns. *Chest* 1997;111:671-675
13. Burke HL, Lykens MG, Meredith JW, Haponik EF. Bronchoscopic diagnosis of pneumonia in burned patients with smoke inhalation injury. *J Bronchology* 2001;8:267-273
14. Pruitt BA Jr, Flemma RJ, DiVenceti FC, Foley FD, Mason AD Jr, Young WG Jr. Pulmonary complications in burn patients. A comparative study of 697 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1970;59:7-20
15. Haponik EF, Summer WR. Respiratory complications in burned patients: pathogenesis and spectrum of inhalation injury. *J Crit Care* 1987;2:49-74

J Korean Radiol Soc 2003;48:407 - 412

Pulmonary Complications in Major Burn Patients: Differences in Radiologic and Clinical Findings between Inhaled and Non-inhaled Burn[1]

Jung Sook Kim, M.D., Eil Seong Lee, M.D.

[1]*Department of Radiology, Hallym University College of Medicine, Hangang Sacred Heart Hospital*

Purpose: To analyze differences in the radiologic and clinical findings of pulmonary complications between an inhalation and non-inhalation group of major burn patients, and to apply the findings to the specific diagnosis of pulmonary complications.

Materials and Methods: This study involved 45 major burn patients (18 with inhalation injury, and 27 without) in whom pulmonary complications ensued. Follow-up studies were based on chest radiographs obtained between initial burn day and postburn (PB) 57 (mean, day 27). Types, times of onset, underlying causes, and changes at follow-up study of pulmonary complications between the inhalation and the non-inhalation group were assessed.

Results: In the inhalation group, the most frequent complication was air-borne pneumonia ($n=7$, 39%); others were hydrostatic pulmonary edema ($n=5$, 28%), ARDS ($n=5$, 28%), atelectasis ($n=5$, 28%), inhalation pneumonitis ($n=3$, 17%), pleural effusion ($n=3$, 17%), and hematogenous pneumonia ($n=1$, 6%). In the non-inhalation group, airborne pneumonia ($n=8$, 30%) was also the most common complication; other were hydrostatic edema ($n=6$, 22%), ARDS ($n=5$, 19%), atelectasis ($n=5$, 19%), pleural effusion ($n=5$, 19%) and hematogenous pneumonia ($n=2$, 7%). The average times of onset were as follow: for airborne pneumonia, PB day 13.1 (range, 5 - 27) in the inhalation group, and PB day 21.7 (10 - 49) in the non-inhalation group; for hematogenous pneumonia, more than one month, regardless of inhalation; for ARDS, PB day 4.9 (2 - 15) and PB day 13 (7 - 20) in the inhalation and non-inhalation group, respectively; and for inhalation pneumonitis, PB day 1.7 (1 - 3). The most common probable cause of ARDS in the inhalation group was inhalation injury (3/5), and in the non-inhalation group, sepsis (4/5).

Conclusion: In major burn patients, pulnonary complications differed in terms of their onset time and causes between the inhalation group and the non-inhalation group. In such cases, awareness of the presence or absence of inhalation injury and the onset time of pulmonary complications is necessary if complications are to be specifically diagnosed.

Index words : Lung, radiography
Lung, diseases

Address reprint requests to : Eil Seong Lee, M.D., Department of Radiology, Hallym University College of Medicine, Hangang Sacred Heart Hospital, 94-200 Yongdungpo-dong, Yongdungpo-gu, Seoul 150-719, Korea.
Tel. 82-2-2639-5542 Fax. 82-2-2679-0121 E-mail: eslee1@kornet.net