

가토에서 스쿠알렌 지방성 폐렴 : 고해상 CT 소견 및 병리소견¹

김수란 · 정결호 · 최치훈 · 광병국 · 이신형 · 이창준 · 이정식²

목 적 : 스쿠알렌 지방성 폐렴의 고해상 CT 소견 및 병리소견을 기술하고자 하였다.

대상 및 방법 : 가토 16마리에 스쿠알렌 3ml를 기관연골 2, 3번째 사이로 주입하였다. 주입전 고해상 CT 소견(n=16)과 주입후 4일(n=8), 1주(n=7), 2주(n=1), 4주(n=1), 6주(n=2), 20주(n=1)에 고해상 CT를 시행하였다. 고해상 CT 소견을 시간 경과에 따라 분석하고, 병리소견과 비교하였다.

결 과 : 고해상 CT상 16마리중 8마리에서 병소가 관찰되었다. 4일째에 국소성 기강경결(n=7/8), 기관지 공기조영 (air-bronchogram)을 동반한 미만성 기강경결 (airspace consolidation, n=3/8)과 결절음영 (nodular opacities, n=1/8)을 보였다. 시간이 경과함에 따라 병변의 범위와 정도가 감소되어 결절음영과 선상음영으로 변화하였다. 병리조직 소견상 폐포내 대식세포는 급성기부터 보이기 시작했고, 폐의 섬유성 변화는 1주부터 보이기 시작하여 점점 진행되며, 폐포격막 비후 및 폐포상피의 입방화는 6주에 뚜렷하였고 만성육아중성 반응인 파라핀종은 관찰할 수 없었다.

결 론 : 가토에서 유발된 스쿠알렌 지방성 폐렴의 초기 변화는 폐포내 대식세포의 증식으로 고해상 CT에서 기관지 공기조영과 경결음영을 보였고, 1주일이후 진행되는 폐섬유화로 결절음영과 선상음영이 보임을 실험로 입증하였다.

서 론

지방성폐렴은 식물성, 동물성, 광물성지방을 코점막에 점적하거나, 기도로 흡입되어 발생하는 폐의 만성 외인성 염증성 질환으로, 1925년 Laughlen (1)에 의해 처음 보고되었고, 1950년 대까지 전세계적으로 몇몇 보고가 있었으나 현재는 감소하는 추세이다.

스쿠알렌은 고령의 만성질환을 앓는 환자에서 이용율이 증가하고 있으며, 스쿠알렌에 의한 지방성폐렴의 몇몇 보고가 있었다 (2-6). 그러나 시간 경과에 대한 CT 소견 변화에 대한 보고는 없다.

따라서 저자들은 동물성 지방인 스쿠알렌 (Squalene : 상어 간유)을 가토의 경기관지 1회 주입하여 지방성 폐렴의 유발 여부를 관찰하고, 시간에 따른 폐의 변화를 고해상 CT와 병리소견을 비교분석하고자 하였다.

대상 및 방법

암수 구별없이 생후 2-3개월의 몸무게 2.5-3.0kg의 뉴질랜드산 백색가토 16마리를 대상으로 하였다. Ketamine KCl (케타민, 유한양행, 서울) 50mg/kg을 근육주사하여 전처치 후 고해상 CT를 얻어 가토의 폐에 기존 질환이 없음을 확인하였다. 같은 날 다시 케타민 50mg/kg을 근육주사한 후 양와위로 눕혀 스쿠알렌 (삼희건강식품(株), 경기도 화성, 한국) 3ml (300mg)을 21G 주사침으로 2-3번째 기관연골 사이로 주입하였다. 1마리의 가토는 스쿠알렌 주입 직후 사망하였다. 4일째는 15마리 가토가 생존하였고, 모두 HRCT를 시행하였다. 1주일째는 14마리의 가토가 생존하였고, 10마리에서 HRCT를 시행하였고 HRCT를 시행한 가토중 3마리를 희생, 조직표본을 얻었다. 2주째는 11마리 가토가 생존하였고 3마리를 HRCT를 찍고 3마리 모두 희생시켜 조직표본을 얻었다. 4주째에 8마리 가토가 생존하였고 그중 3마리를 HRCT를 찍고, HRCT를 찍은 3마리를 희생시켜 조직표본을 얻었다. 6주째에 5마리의 가토가 생존하였고, 그중 4마리에서 HRCT를 찍고 4마리를 희생시켰다. 20주째에는 1마리의 가토가 생존하였고 HRCT를 시행하였으나 조직표본은 얻지 못했다.

고해상 CT 기기는 PQ-2000 (Picker international, Ohio,

¹국립의료원 진단방사선과

²이화대학교 의과대학 진단방사선과학교실

이 논문은 1996년 6월 3일 접수하여 1996년 11월 7일에 채택되었음

U.S.A)를 사용하여 절편 두께 1mm, 스캔 간격 3mm, 스캔 시간 2초, 130kVp, 150mA, 조사야 10-15cm, matrix 512×512, bone algorithm으로 영상을 재구성하였고, window width는 1000HU, window level은 -500~-600HU로 영상을 얻었다.

고해상 CT상 폐를 좌, 우폐로 나누었으며, 토끼의 엽간열은 불완전하고 폐엽에 대한 일치된 보고가 없어, 저자들은 기관 좌우 분기부(carina)와 심장하연을 기준으로하여 상, 중, 하 폐야로 구분하였다. 고해상 CT소견은 기관지 공기조영(air-bronchogram)을 미만성 기강경결(airspace consolidation), 국소적 기강경결, 결절음영(nodular opacities), 선상음영(linear opacity)으로 분류하였고, 병변의 위치, 범위, 양상의 시간에 따른 변화를 비교분석하였다.

희생시킬 날짜가 된 가토를 고해상 CT 촬영후, 토끼귀의 변연정맥에 공기를 주입시켜 희생시킨후, 폐장을 적출하였다. 적출된 폐의 기관을 통하여 고정액(10% 포르말데히드 용액)을 충분히 주입하고, 근위부 기관지를 실로 묶은후 고정액에 24시간 동안 고정시켰다. 육안적으로 병소를 보인 부분과 고해상 CT상 병소부위와 되도록 일치하는 단면을 중심으로 절개하였고, 육안적으로 관찰된 병소 부위를 중심으로 정상부위 및 정상

—병소 이행부위도 절개하였다. 얻은 조직 절편을 파라핀에 포매한 후 조직표본을 만들어 Hematoxyline-Eosin 염색과 교원섬유를 잘 볼 수 있는 Masson's trichrome 염색을 시행하여 병리소견을 관찰하였다.

결 과

15마리중 4일째 고해상 CT상 병소를 보인 가토는 8마리였고, 정상소견을 보인 가토는 7마리이었다. 정상소견을 보인 가토에서 1주(n=1), 2주(n=2), 4주(n=2), 6주(n=2)후 추적 고해상 CT와 조직표본검사에서 특이소견을 발견할수 없었다.

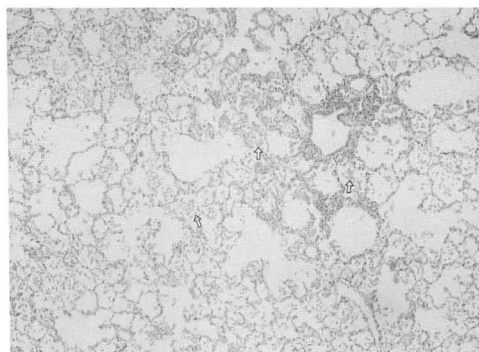
병변의 고해상 CT소견 및 시간경과에 따른 변화

지방성 폐렴을 유발한 8마리 가토에서 병변이 양측성인 경우는 5예, 우폐에만 국한된 경우는 2예, 좌폐에만 국한된 경우는 1예였다.

4일째 고해상 CT상(n=8) 5마리에서 양측성 병변을 보였고, 그중 1마리에서 결절음영, 다른 1마리에서는 국소성 기강경



A

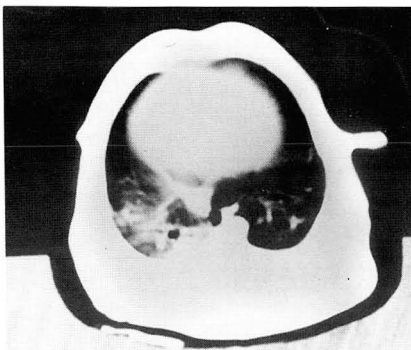


B

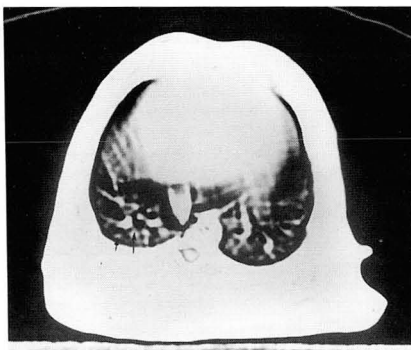
Fig. 1. HRCT scan and photomicrograph of the lung taken 1 week after squalene injection.

A. HRCT scan shows airspace consolidation with air-bronchogram in right upper lung zone at the level of the carina.

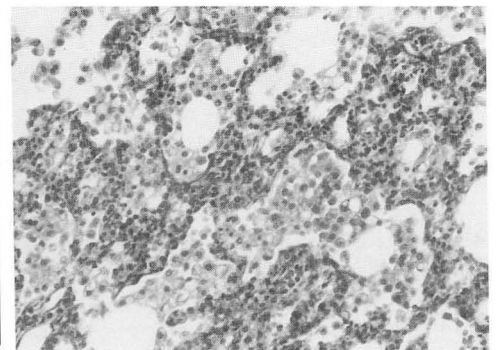
B. Photomicrograph of the histologic specimen (×40, H & E) shows mild infiltration of the macrophages(open arrows) in alveolar space, but no definite inflammatory change in the alveolar septum.



A



B



C

Fig. 2. Peribronchial thickening and nodular opacities on the 6th week after squalene injection.

A. HRCT scan obtained one week after instillation of squalene shows localized air space consolidation and peribronchial area of ground-glass opacity in right lower lung zone.

B. CT scan obtained 6 weeks after squalene instillation shows nearly completely disappeared previous localized air space consolidation.

C. Masson's trichrome staining(×200) shows moderate fibrosis in the interstitium with septal widening.

결, 다른 3마리는 기관지 공기조영을 동반한 미만성과 국소성 기강경결을 보였다. 단일 폐야에 병소를 보인 3마리는 모두 국소경결을 보였다 (Fig. 1A).

1주일째 시행 (n=7)한 추적 고해상 CT상 4일째 보였던 미만성과 국소성 기강경결은 병소들이 축소 (n=7)되었고, 일부 국소성 기강경결은 결절음영 (n=7)으로 변하였다.

2주후 시행한 추적 CT (n=1)상 4일째에 양폐야에 국소성 경결을 보였던 가토에서 기관지주변 비후 (peribronchial thickening) 및 기관지혈관주변의 결절음영 (peribronchovascular nodular opacities)으로 변하였다.

4주후 시행한 추적 CT (n=1)상 4일째에 좌중부 폐야에서 보인 국소경결은 병변의 범위가 더욱 감소된 폐실질의 결절음영과 주위에 선상음영을 동반한 늑막하 결절음영 (subpleural nodular opacities)으로 나타났다.

6주후 시행한 추적 CT (n=2)상 1마리에서는 4일째와 1주경에 보인 기관지 공기조영을 동반한 국소경결은 기관지 주위의 비후 및 기관지 주변 결절음영으로 변하였다 (Fig. 2A, 2B). 다른 1예 (Fig. 3A, 3B)에서는 우폐야의 기관지 공기조영을 동반한 미만성 기강경결과 국소성 기강경결은 약간의 범위의 축소를 보였고, 좌측 하폐야의 국소적 경결은 결절음영으로 변하

였다.

20주에 관찰한 고해상 CT상 (n=1) 4일과 1주째에 우중폐야의 기관지 공기조영을 동반한 기강경결과 여러 폐야에 국소성 기강경결을 보였던 예에서 추적검사상 미만성 및 국소성 경결은 모두 소실되고, 선상음영으로 변하였다.

시간경과에 따른 병리조직학적 소견

스쿠알렌을 주입 직후 사망한 가토와 추적 고해상 CT에서 병변이 없었던 가토의 폐는 육안적으로 뚜렷한 이상소견 없었고, 조직표본상에도 폐포내 대식세포나 폐포벽의 염증세포나 거대세포를 발견할수 없었다.

1주째부터 Masson's trichrome염색에서 미약하나마 폐포벽에 섬유성 변화가 시작됨을 보였고, 국소적으로 경미한 폐포격막의 비후소견과 폐포내 대식세포, 기관지 주변의 임파구의 침윤을 관찰할 수 있었으며, 얇은 벽과 늘어난 폐포내 미세혈관 변화도 관찰되었다 (Fig. 1B).

2주와 4주의 병리소견상 섬유성 변화가 조금 더 진행되었으며, 폐포내 탐식세포와 대식세포 침윤은 1주째와 비교하여 현저한 증가는 보이지 않았으나, 폐포내 미세혈관 확장과 이완은 좀 더 진행되었고 교원섬유 증가와 폐포간질의 두께도 증가하

Table 1. Microscopic Findings of the Squalene Lipoid Pneumonia in Rabbits

Microscopic finding	1 week(2/6)	2 weeks(1/6)	4 weeks(1/6)	6 weeks(2/6)
Septal widening	+	+	+	++
Peribronchial lymphocytic infiltration	+	++	+++	+++
Beginn ing of fibrosis	+	+	+	++
Cuboidal change of alv. lining epith	-	+/-	+/-	+
Intra-alveolar phagocytizing macrophage	+	++	++	+++
Thin walled & dilatated intraalveolar capillary	+	+	+	++

Note : (+/- ; trace, + ; mild, ++ ; moderate, +++ ; severe degree)



Fig. 3. Chronologic changes of HRCT findings for 6 weeks after squalene instillation.

- A.** HRCT scan obtained on the 4th day after instillation of squalene shows diffuse airspace consolidation with air-bronchograms in right middle lung zone and localized area of consolidation in left middle lung zone.
- B.** HRCT scan obtained on the 6 weeks after instillation of squalene shows slightly decreased extent of the consolidation in left middle lung zone. Area of consolidation of the right middle lung zone is more well demarcated and persistent with air-bronchograms.
- C.** Histologic specimen ($\times 100$, H & E) shows dense infiltration of the macrophages (open arrows) and some lymphocytes (arrowheads) in the alveolar spaces and septa, and cuboidal change of the alveolar lining epithelium.

었다. 6주에 보인 병리 소견상 폐포상피의 입방세포화가 뚜렷하였고 폐포격막 두께의 증가 및 간질에 섬유화가 더욱 진행되었고, 폐포내 탐식세포와 거대세포의 증가 및 기관지 주위의 임파구 침윤과 폐포내 미세혈관 변화도 더욱 심하였다 (Fig. 2C, 3C).

시간이 경과함에 따라 폐포내와 간질에 염증세포 침윤이 점차 증가함을 보였지만, 각각의 병리 소견에서 폐포내 출혈소견이나 괴사성 침윤, 육아종형성은 보이지 않았다(Table 1).

고 찰

지방성 물질이 흡인되어 폐에서 병변을 일으키는 정도는 지방성 물질의 종류, 양, 빈도 및 개체에 따라 다르다. 광물성 지방은 지방성폐렴을 야기하는 가장 흔한 물질이며, 영아나 연하장애가 있는 환자에서 운혈제로 사용하였을 때 빈번히 발생한다. 이것은 불활성 물질로 폐기관지를 자극하지는 않으나 이물질로 작용하여 폐포내 식세포에 섭취되어 폐의 경결을 일으킨다 (7, 8). 식물성 지방으로는 올리브유, 참깨유, 면류, 피마자유 같은 것이 있고 폐실질에서 지방 분해작용 없이 단순한 이물질 작용만 일으켜 영구적 폐손상을 가져오지는 않는다. 그러나 같은 식물성 지방인 대풍수 (chaulmoogra)의 경우 폐포상피의 비정상적 증식과 폐조직 괴사를 일으키기도 한다. 동물성 지방은 우유 및 유제품에 있는 지방이나 생선의 간유등의 물질을 흡인시 폐세포의 지방 분해 효소 작용에 의해 매우 자극적인 유리 지방산이 형성되어 괴사성 출혈성 폐렴 등의 심한 반응을 가져올 수 있다 (9-11).

지방성분의 흡인 기전은 지방성분의 점막표면에 대한 자극이 미미하여 기침반사를 유발시키지 못하고, 기관지 섬모운동을 억제하여, 환자에게 자각증상 없이 폐실질에 도달하게 된다 (9, 14). 또 인두에 정체되어 있다가 수면시 흡입되기도 한다. 폐에 도달한 지방성분은 대식세포에 의해 포획되고, 이들 지방섭취 대식세포들이 폐포내에 차게되고, 일부 대식세포 내의 지방이 분해되어 지방산과 효소를 분비하고, 폐포벽의 비후와 부종이 생기고, 임파구와 액포를 함유한 대식세포가 나타나며, 시간이 지나면 폐간질은 섬유화와 소엽간중격의 결손 및 폐포 구조 파괴를 가져오며, 이차적인 감염이 반복될 경우 병변조직의 범발성 만성적 섬유화 현상이 일어나, 결국 만성 육아종성반응으로 파라인종이 생기기도 한다 (14). 반복적인 지방흡인과 다량의 지방흡인시 대엽성 폐렴과 같은 미만성 폐경변을 가져오고, 늑막삼출이 형성되기도 하고, 심하게 손상될 경우에는 말기 폐질환이나 폐성심을 유발하기도 한다 (9, 15). 지방성 폐렴이 의심될 때는 정확한 병력 청취와 흡인 물질의 반복성 여부 및 흡인 후의 시간 경과가 중요하다.

지방성폐렴의 방사선학적 소견으로는 단순홍부 X선 소견상 미만성과 결절형 두 유형으로 나누고 인체에서는 우중엽과 하엽의 상엽분절에 호발하며, 결절형은 미만형의 국소적으로 융합된 형태로, 결절의 크기는 다양하며 미만형은 시간이 경과하

면서 선상음영과 미세결절형으로 보이거나, 혹은 일련의 사진 상 긴시간 동안의 유백도 (opacity)를 보인다 (16).

지방성 폐렴에 관한 CT 소견에서 병소가 $-150 \sim -60$ HU 임을 이용하여 지방성 병변임을 확인하였다고 보고하였으며 (2, 5), 다른 보고자는 CT의 HU은 지방뿐 아니라 주위의 공기, 염증세포, 출혈, 폐조직자체의 영향으로 지방성 물질만의 고유한 밀도를 정확히 반영하지 못하므로 진단에 이용하기는 어렵다고 하였다 (17-19).

Lee 등(2)에 의하면 지방성 폐렴의 CT소견으로 기강경결 3예, 지방을 함유한 국소성 기강경결과 주위의 기종성 변화 및 불규칙한 선상음영과 섬유화를 보인 2예, 불류칙한 선상음영과 견인성 기관지 확장증과 정도의 붕와상 폐 1예를 보고하였다. 저자들의 실험 결과 병변의 정도는 고해상 CT상 병변의 범위와 정도는 급성기인 4일째 보인 기관지 공기조영을 동반한 미만성 및 국소성 기강경결이 시간의 경과에 따라 병변의 범위가 축소되며 국소성 기강경결 혹은 결절음영과 선상음영으로 변하였다. 따라서 Lee 등이 관찰한 것과 같이 지방성분을 흡인후 CT를 촬영하기 까지 시간에 따라 다양한 양상으로 나타날 수 있으리라고 생각된다.

모든 예에서 20주까지 추적검사를 하지는 못하였으나 20주경 고해상 CT상 공기기관지음영을 동반한 기강경결의 범위가 큰 경우에도 경결소견이 사라지고 일부 결절성 및 가느다란 선상음영을 보이며 호전됨을 보여, 지방성 폐렴의 경과 관찰을 위한 추적검사는 20주이상의 장기간 추적검사가 필요할 것으로 생각된다. 고해상 CT의 장점은 병변의 분포를 명확히 보여주고 뛰어난 공간 분해능으로 제 2소엽내에서의 공간분포나 폐간질의 변화를 잘 볼수 있다는 장점이 있으나 본 실험에서는 토끼의 제 2소엽 발달부전으로 (20) 지방성 폐렴에 의한 간질 침윤 여부와 섬유화 여부를 고해상 CT로 뚜렷이 알수는 없었으나 병변부위와 경결의 형태 및 변화양상을 보는 데는 유용하였다.

저자들의 연구에서는 병리소견상 1주경부터 섬유화가 진행되기 시작하여 6주경에는 뚜렷한 섬유화를 보였고, 기관주위의 임파구 침윤은 1주경부터 점차 증가하였고, 폐포상피의 입방화는 6주째에 더욱 뚜렷하였다. 또한 폐포내 탐식세포도 6주경에 가장 현저하였고, 늘어난 폐포내 모세혈관 벽의 이완도 뚜렷하게 나타났다. 폐포격막에는 호산구, 호중구, 임파구, 탐식세포의 침습으로 폐포 간질의 비후를 가져왔으며, 시간이 진행될수록 폐포내와 간질의 염증세포 침윤이 증가하였다. 실제 임상에서 발생하는 지방성 폐렴의 대부분은 지방의 흡인이 조금씩 지속적으로 일어나며, 가토의 폐의 2차소엽 발달부전으로 해부학적 구조가 사람과 같지 않다는 점에서 저자들의 연구와 인체에서 보이는 지방성 폐렴의 양상이 다를 수 있어서 인체에서 더 많은 연구가 필요하리라 사료된다.

결론적으로 가토에서 유발된 스쿠알렌 지방성 폐렴의 초기 변화는 폐포내 대식세포의 증식으로 고해상 CT에서 기관지 공기조영과 기강경결이 보였고, 1주이후 진행되는 폐섬유화로 결절음영과 선상음영을 보임을 실험으로 입증하였다.

참 고 문 헌

1. Laughlen GF. Studies on pneumonia following nasopharyngeal injection of oil. *Am J Pathol* 1925;1:407-422
2. Lee KS, Muller NL, Hale V, Lynch DA, Im J-C. Lipoid pneumonia: CT findings. *J Comput Assist Tomogr* 1995;19:48-51
3. 이진석, 주홍돈, 이귀래 등. 상어 간유 흡인에 의한 지방성 폐렴 1례. 결핵 및 호흡기 질환 1994;41:670-675
4. 강창기, 김호성, 김정탁. 지방성 폐렴 1예. 대한소아과학회지 1990;33:393-397
5. 유정환, 박환규, 손영모등. 컴퓨터 단층촬영으로 진단된 지방성 폐렴 1예. 대한의학협회지 1990;33:921-925
6. Asnis DS, Saltzman HP, Melchert A. Shark oil Pneumonia. *Chest* 1993;103:976-977
7. Fraser RG, Pare JAP, Pare PD, Frasen GS, Genereux GP. *Diagnosis of disease of the chest*. 3rd ed. Philadelphia:Saunders. 1990;2398-2406
8. Warson F, Segers P, Reels P. An unsuspected case of lipoid pneumonia. *Acta Clinica Belgica* 1984;39(6):368-375
9. Kennedy JD, Costello P, Balikian JP, Herman PG. Exogenous lipoid pneumonia. *AJR* 1981;136:1145-1149
10. Timmerman RJ, Schroer JA. Lipoid pneumoia caused by Meth-enamine Mendelate suspension. *JAMA* 1973;225:1524-1525
11. Pinkerton H. Reaction to oils and fats in lung. *Arch Path* 1928;5:380-401
12. Genereaux GP. Lipid in lung;Radiologic-pathologic correlation. *J Can Assoc Radiol* 1970;21:2-15
13. Bisop G. Oil aspiration pneumonia and pneumolipidosis. *Ann Intern Med* 1940;23:1327-1359
14. Berg R, Burford TH. Pulmonary paraffinoma(Lipoid pneumonia). A critical study. *J Thorac Surg* 1950;20:418-423
15. Steinberg I, Finby N. Lipoid pneumonia and cor pulmonale due to cardiospasm. *AJR* 1956;76:108-114
16. Juhl JH, Crummy AB. *Paul and Julh's essentials of radiologic Imaging*. 6th ed. Philadelphia:Lippincott, 1993;933-934
17. Wheeler PS, Stitik FP, Hutchins GM, Kleinfelter HF, Siegelman SS. Diagnosis of lipoid pneumonia by computed tomography. *JAMA* 1981;2:245(1):65-66
18. Joshi RR, Cholankerl JV. Computed tomography in lipoid pneumonia. *J Comput Assist Tomogr* 1985;9:211-213
19. Carillon Y, Tixier E, Revel D, Cordier JF. Case report:MR diagnosis of lipoid pneumonia. *J Comput Assist Tomogr* 1988;12:876-877
20. McLarghlin RF, Tyler WS, Canada RO. A study of the subgross pulmonary anatomy in various mammals. *Am J Anat* 1961;108:149-165

Squalene-Induced Lipoid Pneumonia in Rabbits : High-Resolution CT and Pathologic Findings¹

Soo Rhan Kim, M.D., Kul Ho Jung, M.D., Chi Hoon Choi, M.D., Byung Kook Kwak, M.D.
Shin Hyung Lee, M.D., Chang Joon Lee, M.D., Cheong Sik Lee, M.D.²

¹Department of Diagnostic Radiology, National Medical Center

²Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Ewha Woman's University

Purpose: To describe the HRCT and pathologic findings of squalene-induced lipoid pneumonia in rabbits.

Materials and Methods: Three ml of squalene was instilled into the trachea between the second and the third tracheal ring in 16 rabbits. Serial HRCT scans were obtained on day 4 (n=8), at 1 week (n=7), 2 weeks (n=1), 4 weeks (n=1), 6 weeks (n=2) and 20 weeks (n=1) after squalene instillation.

With sacrifice of the rabbits pathology was reviewed at 1 week (n=3), 4 weeks (n=3), and 6 weeks (n=4) after CT scans.

Results: Lipoid pneumonia was induced in 8 rabbits; lesions were distributed mainly in the dependent posterior lung. On serial HRCT scans, airspace consolidation, as seen on an air-bronchogram, and nodular opacities were early findings; these gradually diminished and with time were replaced by nodular & linear opacities. Histologically, pulmonary fibrosis appeared one week after squalene instillation and progressed over time. Alveolar septal thickening and cuboidal change of the alveolar lining epithelium were more prominent at week 6.

Conclusion: The early change of squalene-induced lipoid pneumonia in rabbits is the proliferation of intraalveolar macrophage, which is responsible for air-space consolidation with air-bronchograms on HRCT. Nodular and linear opacities on HRCT are due to the appearance of pulmonary fibrosis one week after squalene instillation, and its subsequent progression.

Index Words: Animals

Lung, CT

Lung, diseases

Lung, aspiration

Address reprint requests to: Soo Rhan Kim, M.D., Department of Diagnostic Radiology, National Medical Center,
18-79, Ulchiro 6 Ga, Chung Gu, Seoul 100-196, Korea. Tel. 82-2-260-7324 Fax. 82-2-265-3502