

발간등록번호
11-1352159-001041-14



흉부결핵과 흉부X선사진

간략교재

1. 흉부X선사진의 촬영 및 질 평가	5
2. 소아 결핵	7
3. 폐결핵	8
4. 속립결핵	12
5. 림프절결핵	14
6. 기관기관지 결핵	15
7. 결핵성 흉막염	18
8. 약제내성 결핵	21
9. 면역기능저하 환자에서의 결핵	21
10. 폐결핵과 감별진단을 필요로 하는 질환들	24

흉부결핵의 흉부X선사진소견

대한흉부영상의학회.

(2017 질병관리본부 연구용역사업, 연구사업번호 2017P3700200)

흉부X선검사는 폐결핵을 진단하기 위한 첫 번째 검사이며, 결핵의 진단, 병의 경과 관찰, 다른 폐질환과 감별 진단에 중요한 역할을 한다. 흉부X선사진은 결핵의 유용한 진단방법이지만 결핵의 진단 및 활동성 유무를 흉부X선사진만으로 평가하기에는 제한적일 수 있다. 흉부X선사진에서 결핵이 의심되면 가능한 과거 흉부X선사진과 비교해야 하고, 필요에 따라 객담, 혈액, 조직 검사들을 실시하여 결핵을 확진하고 활동성을 평가하도록 노력해야 한다. 흉부CT는 흉부X선사진에 비해 결핵의 진단에 보다 정확하며, 결핵의 활동성 판정 여부도 정확하고, 다른 폐질환들과의 감별진단에도 매우 유용하다.

1

흉부X선사진의 촬영 및 질 평가

흉부X선사진에서 흉부 결핵을 정확하게 평가하기 위해서는 적절한 흉부X선사진이 선행되어야 한다. 일상적인 흉부X선후전사진과 흉부X선측면사진은 기립상태에서 흡기에 촬영한다.

흉부X선사진이 적절히 촬영되었는지 평가하려면 촬영 범위가 적절한지, 환자의 자세가 적절한지, 숨을 충분히 들이 마신 상태인지, X선사진의 대조도는 적절한지, 그리고 이물질은 없는지 등을 평가해야 한다 (Fig 1). 흉부X선사진은 폐 첨부부터 폐 기저부까지 전 흉부를 포함하며 후두부터 양측 늑골횡격막각 아래까지 충분히 보여야 한다. 특히 폐첨부는 폐결핵이 호발하는 부위이므로 주의가 필요하며 전 흉부가 충분히 포함되지 않았을 경우에는 재촬영이 필요하다. 환자 자세가 회전되지 않고 정면으로 찍혔는지 확인하기 위해 양측 쇄골 내측단을 연결한 수평선의 중간지점이 흉부 척추뼈의 극상돌기와 일치하는지 점검해야 한다. 양측 쇄골 내측단 수평선의 중간지점과 극상돌기가 심하게 어긋날 경우 심장 및 종격동 음영이 이상하게 비대 또는 축소되어 보일 수 있으며 양측 폐음영 자체도 비대칭으로 증가 또는 감소되어 보일 수 있다. 환자가 X선사진필름 또는 검출기에 가슴을 밀착한 상태에서 최대한 감싸안으며 촬영을 하면 견갑골의 내측 경계부는 흉곽의 외측면에 있거나 바깥쪽에 위치하여 폐첨부와 외측 상부 폐야를 가리지 않는다. 특히 폐결핵은

폐상엽 및 폐하엽 상분절에 호발하는데 이러한 부위는 어깨 뼈가 폐야에 겹쳐 보일 수 있으므로 어깨 뼈를 폐야에서 최대한 빼서 촬영하는 것이 중요하다.

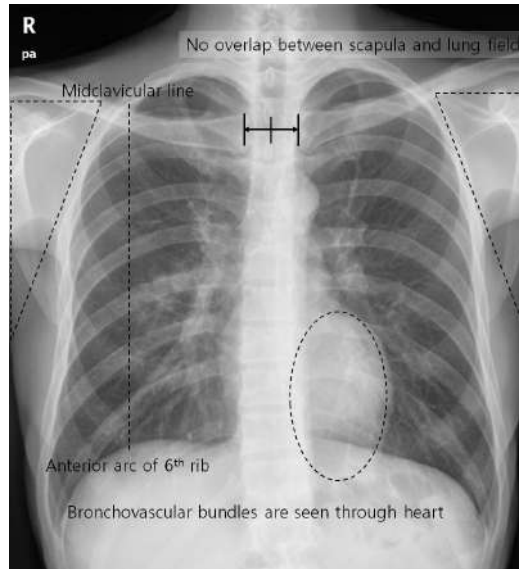


Fig. 1. 흉부X선: 사진이 적절히 촬영되었는지 평가하기 위한 예제

흉부X선사진은 숨을 충분히 들이 마신 후 촬영해야 하며 적절히 들이마신 경우 흉부X선사진에서 5-7번째 갈비뼈의 앞쪽 호가 쇄골중간 선에서 횡격막을 가로지르게 된다. 충분히 들이마시지 않은 채 촬영한 경우 폐음영 및 심장음영이 증가되어 보일 수 있다 (Fig. 2). 흉부X선사진의 적절한 대조도는 심장 뒤쪽 및 횡격막 뒤쪽의 정상 폐구조물이 잘 투과되어 보이는지를 평가함으로써 확인할 수 있다. 머리카락, 머리 악세사리, 상의 앞주머니의 물건, 단추 등의 이물질은 흉부X선 사진에서 비정상 음영을 만들 수 있으며 경우에 따라서는 폐결핵으로 오인할 수 있는 음영을 만들 수도 있다. 그러므로 흉부X선촬영때에는 이물질을 최대한 제거한 후 촬영해야 한다.

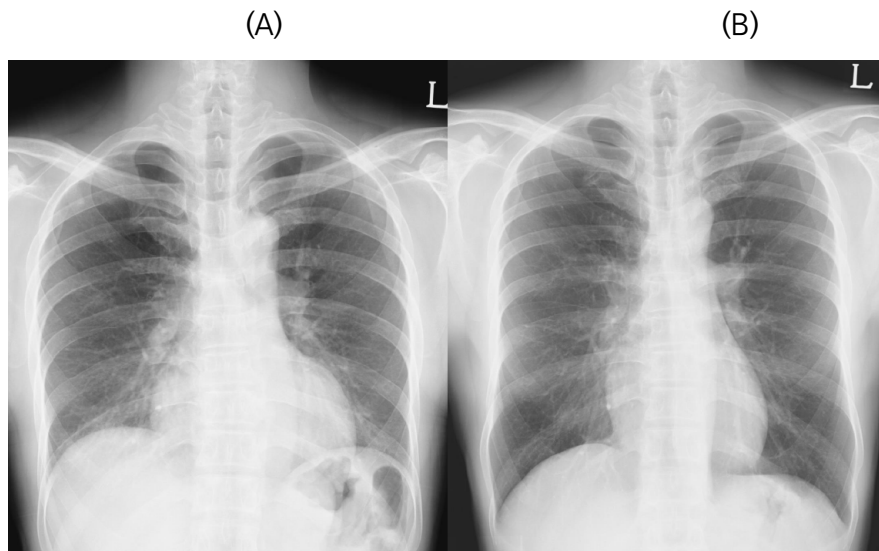


Fig. 2. (A) 흉부X선: 같은 날 숨을 내쉬 상태에서 촬영한 사진이다.
(B) 흉부X선: 같은 날 숨을 최대한 들이마신 상태에서의 촬영한 사진이다.

흉부X선사진 촬영은 X선사진의 최상의 질을 유지하면서 환자 선량이 불필요하게 과도하게 높지 않은지 평가해야 한다. 방사선 방어의 기본 원칙 중 하나인 ALARA (As Low As Reasonably Achievable) 원칙에 따라 환자 피폭을 최소화해야 한다. 흉부X선후전사진 촬영은 2012년 식약처에 발간한 ‘일반 영상의학검사의 환자선량 권고량 가이드 라인’에 따라 환자선량이 권고량인 0.34 milliGray를 넘지 않도록 주의를 기울인다.

2 소아 결핵

면역력이 낮은 신생아나 소아에서는 성인과 다르게, 흉부X선사진에서 주로 중엽 및 하엽에 폐렴과 유사한 폐실질 질환을 보이며, 폐문부나 종격동 림프절 비대를 동반한다 (Fig. 3). 흉막 삼출을 보일 수 있으며, 파종성결핵 (disseminated tuberculosis)으로 진행하거나 속립결핵 (좁쌀결핵, miliary tuberculosis)으로도 진행할 수 있다.

폐실질 질환은 폐의 모든 부위에 발생 가능하나 주로 중엽, 하엽에 국한성 폐경화로 나타난다. 폐실질 병변이 광범위한 폐경화로 발전할 수 있어 세균성 폐렴과의 구별이 어려울 수 있다. 폐실질 질환은 림프관을 통해 폐문부나 종격동의 림프절로 파급이 될 수 있어, 폐문부나 종격동에 림프절병증 소견을 흔하게 보이게 된다. 폐실질 질환과 폐문부나 종격동의 림프절병증이 동반되면 이를 Ghon's complex (Primary complex)라고 하고 (Fig. 3), 이후 석회화된 병소로 남으면 Ranke complex라 한다 (Fig. 4). 청소년에서는 흉부X선사진에서 성인 결핵과 유사하게 약 2/3에서 상폐야에 공동성 병변을 보인다.

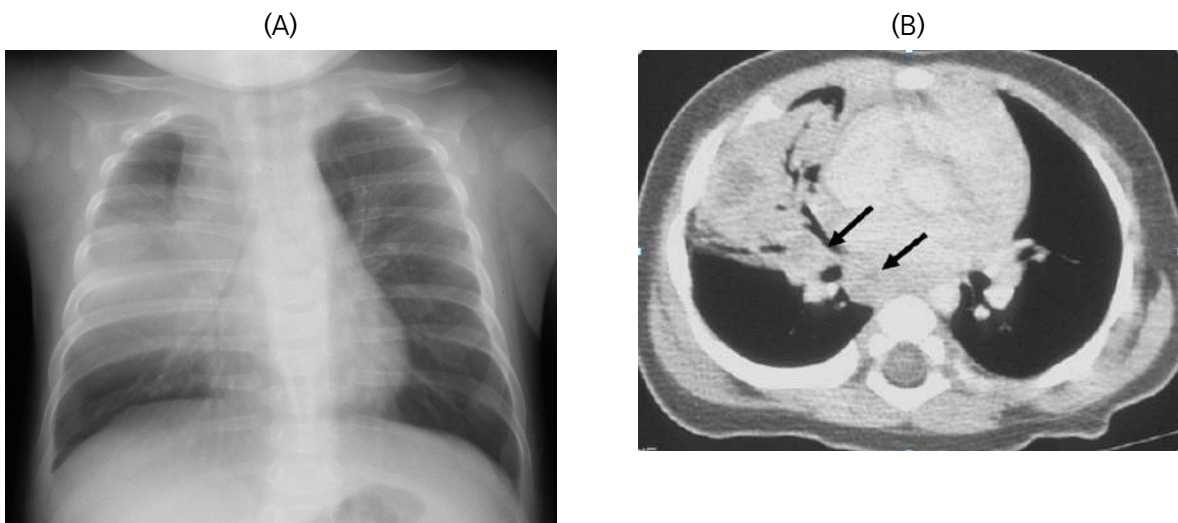


Fig. 3. 3세 남자 환아의 소아 흉부결핵 (곤 복합체 Ghon's complex).

(A) 흉부X선: 우중폐야에 폐경화가 보인다. (B) 흉부CT: 공기기관지조영이 있는 폐경화가 우중엽에 보이며 인접하여 우측 폐문과 종격동에 커진 림프절(화살표)이 보인다.

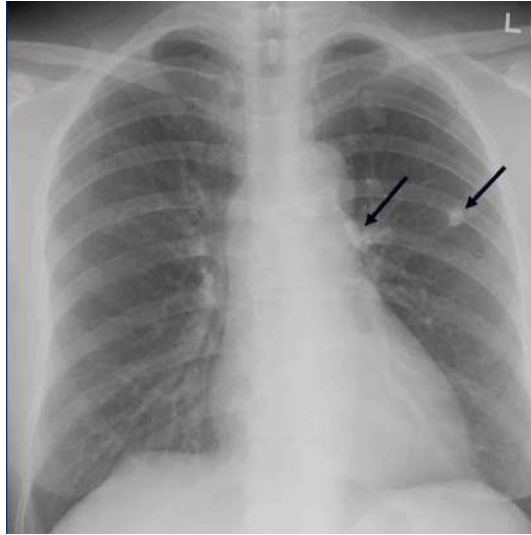


Fig. 4. 50세 여자 환자의 치료된 소아 흉부결핵 (란케 복합체 Ranke complex).
흉부X선에서 석회화 결절(화살표)이 좌중폐야에 보이며 좌측 폐문에 석회화 림프절(화살표)이 보인다.

3 폐결핵

성인 폐결핵의 흉부X선사진 소견은 정상면역자에서는 상폐야에 폐실질 질환을 보이고 공동을 형성하는 형태의 전형적인 소견과, 면역저하자에서는 소아의 결핵 형태와 동일하게 중, 하엽 폐실질 질환과 림프절 비대, 흉막삼출을 보이는 비전형적 소견을 보인다.

전형적 소견을 보이는 폐실질 질환은 특징적으로 상엽의 침분절 또는 후분절, 하엽의 상분절을 가장 흔하게 침범하는데, 이는 이 부위가 폐실질 환기/혈류 비의 차이로 인하여 산소포화도가 높고, 낮은 폐동맥압과 적은 호흡 움직임으로 림프액 배액이 저하가 되어 있어서, 결핵균이 자라기 쉬운 환경이 조성되기 때문이다. 한 분절이상 침범하며 1/3-2/3에서 양측 폐를 침범한다. 기관지를 통한 파급은 가장 흔한 파급경로로, 이로 인한 호흡기관지 내강의 육아종은 흉부X선사진에서 작고 (2-5 mm) 경계가 비교적 분명한 결절성 병변으로 보이고, CT에서는 나뭇가지발아모양 (tree-in-bud appearance)으로 보이게 된다. 이러한 병변이 모이면 경계가 불분명한 폐경화를 보이게 되고, 내부에 건락성 괴사로 인한 공동을 형성하게 된다.

흉부X선사진에서 초기에는 주로 상엽의 침분절 또는 후분절이나 하엽의 상분절에 경계가 불명확한 증가된 음영으로 보이면서 주위로 위성결절들이 파급되는 것을 보이고 (Fig. 5), 병변이 진행되면 폐경화와 공동을 보이게 된다 (Fig. 6). 드물게 주기관지나 폐엽기관지를 침범한 경우 기관지가 육아종에 의해 폐쇄되어 무기폐가 발생할 수 있는데, 주로 상엽에 발생한다.

항결핵제 치료로 병변이 치유되는 과정에서는 폐경화나 경계가 불분명한 결절성 병변들이 점차 소실되고, 공동은 크기가 작아지고 벽이 얇아 진다.

비전형적 소견으로 중,하엽의 폐실질 질환과 림프절 비대, 흉막삼출을 보일 수 있는데, 면역력이 정상인 사람에서는 드물고 주로 면역력 감소와 관련되어 나타난다. 폐실질 병변이 광범위한 폐경화로 발전할 수 있어 세균성 폐렴과의 구별이 어려울 수 있는데, 이럴 경우에 추적 검사에서 변화가 느린 점이 세균성 폐렴과 다른 점이다 (Fig. 7)

결핵성 병변은 흔적 없이 치유되는 경우는 드물고, 대개는 섬유화와 석회화를 남기게 된다. 폐경화 및 결절성 병변들은 윤곽이 뚜렷한 결절이나 섬유화에 의한 선상음영으로 진행하며 점차 폐용적이 감소하고, 결절은 시간이 지나면서 석회화를 보이게 된다 (Fig. 8). 공동성 병변은 크기가 작아지다가 작은 결절 혹은 반흔으로 남거나 드물게 얇은 벽의 공동 (sterilized cavity)을 남긴다. 기관 및 기관지를 침범한 경우에는 협착을 남기면서 치유된다. 이러한 소견들이 추적 흉부X선사진에서 6개월간 변화가 없을 때 비활동성 결핵으로 진단한다.

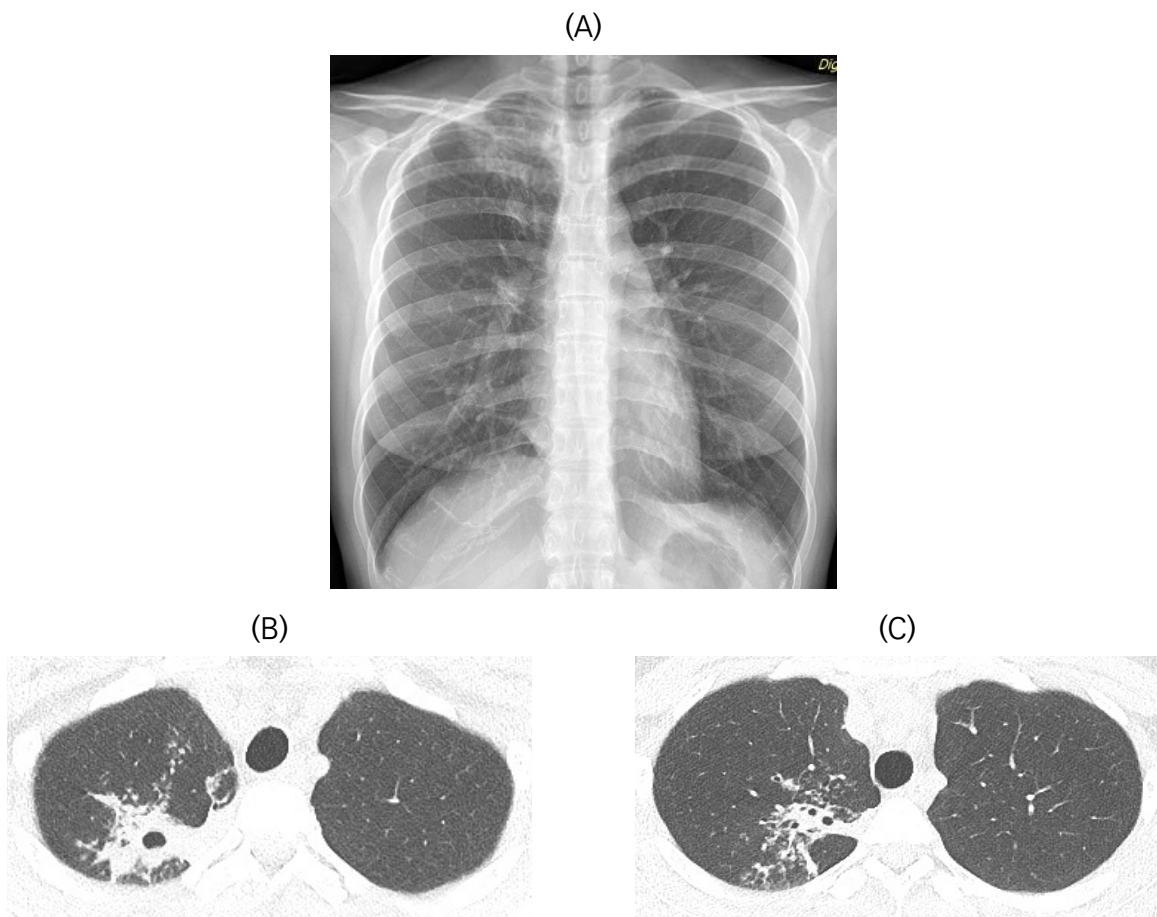


Fig. 5. 30세 여자 환자의 활동성 폐결핵.

(A) 흉부X선: 불분명한 음영이 우측 폐첨부에 보인다.

(B, C) 흉부CT: 공동, 중심소엽 미세결절, 나뭇가지발아 모양이 우상엽 폐첨 분절에 보인다.

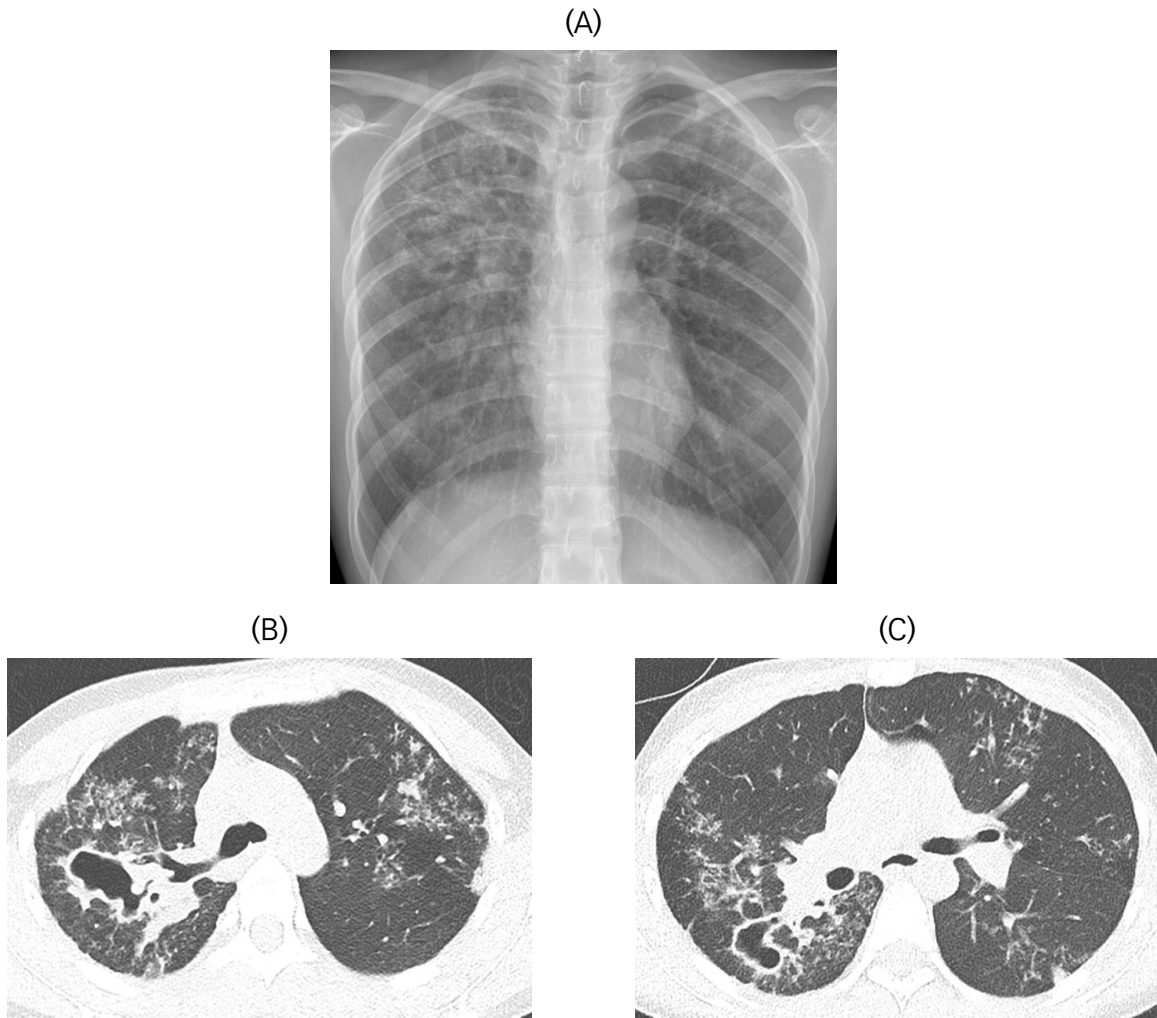
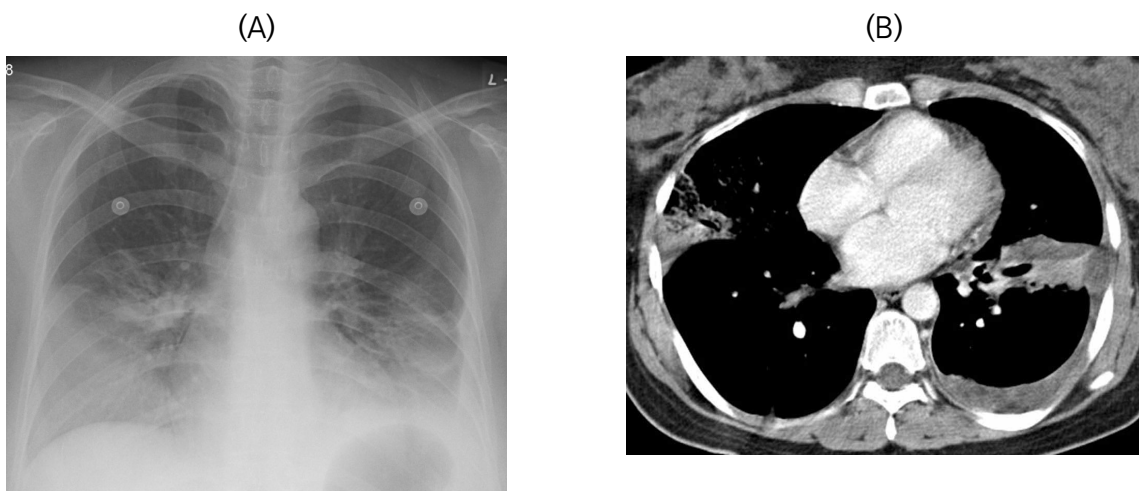


Fig. 6. 23세 여자 환자의 활동성 폐결핵.

(A) 흉부X선: 주로 양측 상폐야에 불분명한 반점형 및 결절성 음영들과 함께 작은 공동들이 보인다.

(B, C) 흉부CT: 우상엽 후분절 및 우하엽 상분절에 불규칙한 공동들이 보이며 중심소엽 미세결절, 나뭇가지발아 모양들이 양측 폐에 분포한다.



(C)



Fig. 7. 28세 여자 환자의 비전형적 활동성 폐결핵.

- (A) 흉부X선: 폐경화가 양측 하폐야에서 보이며 소량의 좌측 흉수가 있다.
- (B) 흉부CT: 반점형 폐경화가 우중엽과 좌상엽에 보이며 소량의 좌측 흉수가 보인다.
- (C) 흉부X선: 3개월 후 폐경화 및 좌측 흉수 일부 감소하며 좌측 흉막 비후가 남아있다.



Fig. 8. 43세 여자 환자의 비활동성 폐결핵.

흉부X선: 다발성의 작은 석회화 결절들과 선상 섬유화 음영들이 양측 상폐야 및 중폐야에 보인다. 양측 폐문이 약간 상승되어 있으며 섬유화에 의한 양상엽의 용적감소를 시사한다.

4 속립결핵

건락괴사가 혈관벽을 침범하여 결핵균이 혈류를 타고 전신에 파급될 수 있으며 특히 폐에 미만성으로 파급되는 경우를 속립결핵이라 한다. 전체 결핵의 1-7% 정도를 차지한다.

흉부X선사진에서 초기에는 약 50% 정도까지 정상으로 보일 수 있다. 직경 2-3 mm 크기의 속립양상 (miliary pattern)의 결절들이 양 폐에 고르게 분포하게 되면 흉부X선사진에서 관찰될 수 있다 (Fig. 9, 10). 결절이 너무 작은 경우 흉부X선사진에서 미만성 간유리음영으로 나타날 수도 있으며, 고해상 CT가 진단에 도움이 된다. 일부에서 급성호흡곤란증후군 (acute respiratory distress syndrome)으로 진행할 수 있으며 이러한 경우 속립양상의 결절과 함께 미만성 간유리음영을 보인다 (Fig. 11). 치료 후 대부분 흔적을 남기지 않고 2-6개월 내에 호전 된다.

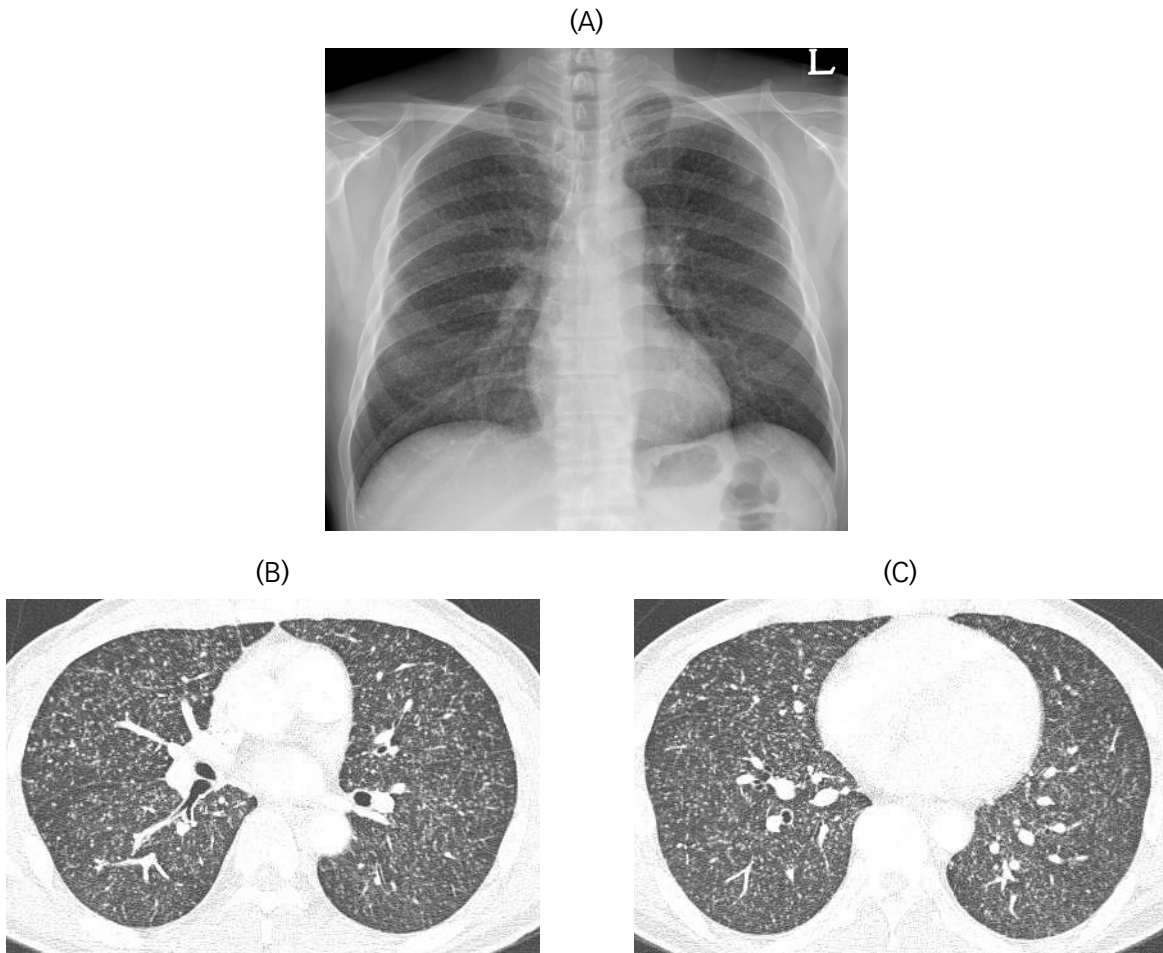


Fig. 9. 46세 남자 환자의 속립결핵.

- (A) 흉부X선: 양측 폐에 미세결절들이 미만성으로 보인다.
- (B) 흉부CT: 무작위로 분포하는 수많은 미세결절들이 양측 폐에 보인다.

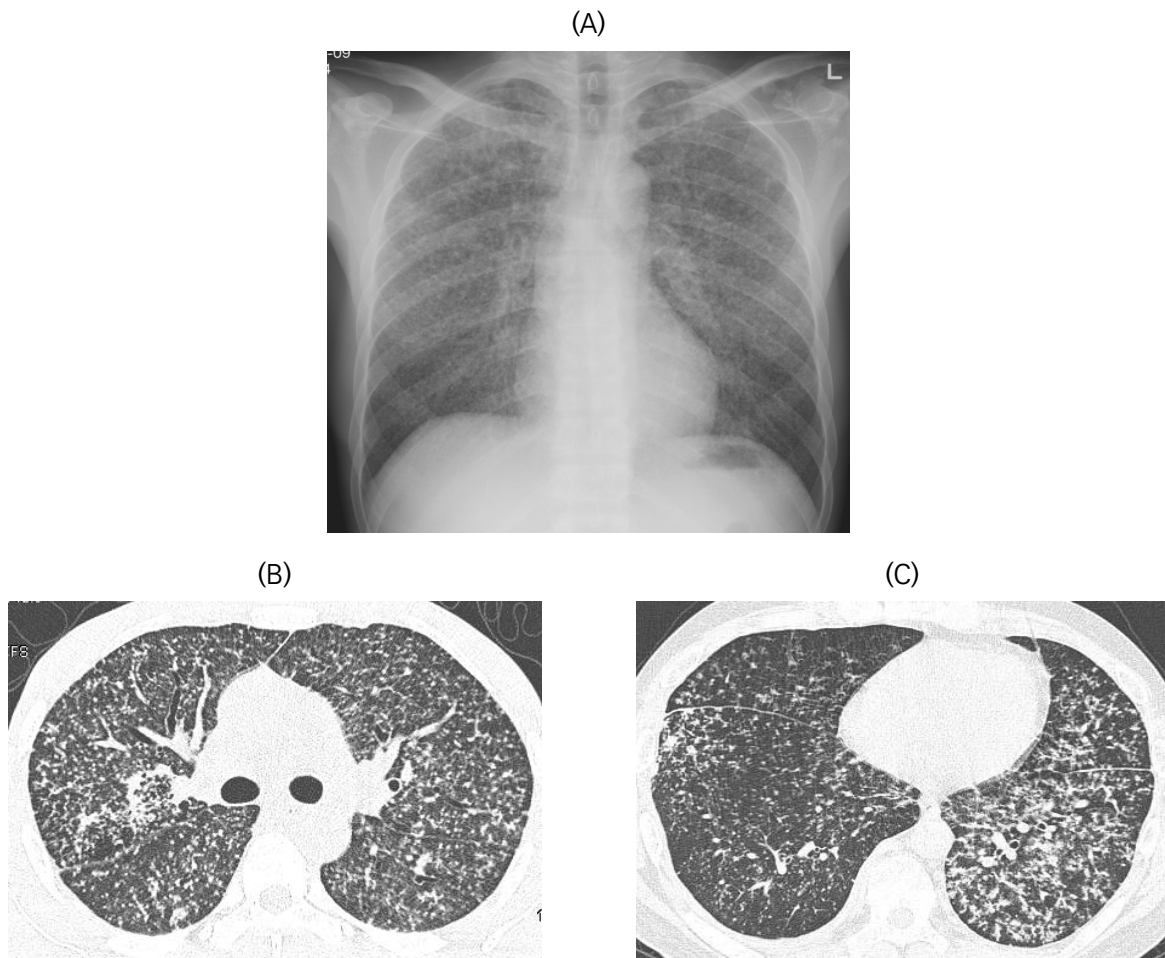
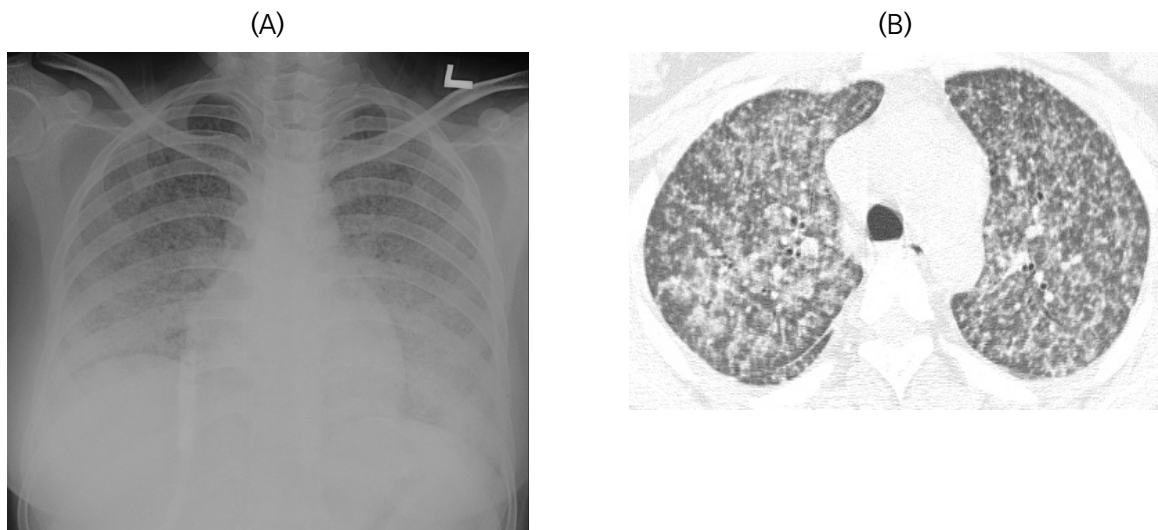


Fig. 10. 34세 남자 환자의 속립결핵 및 기관지성 전파 폐결핵.

(A) 흉부X선: 양측 폐에 미만성의 미세결절 및 소결절들이 보인다.

(B, C) 흉부CT: 양측 폐에 미만성의 미세결절들이 보이며 중심소엽 미세결절 및 나뭇가지발아 모양들이 우상엽의 후분절, 좌상엽의 설상분절 및 좌하엽에 보인다.



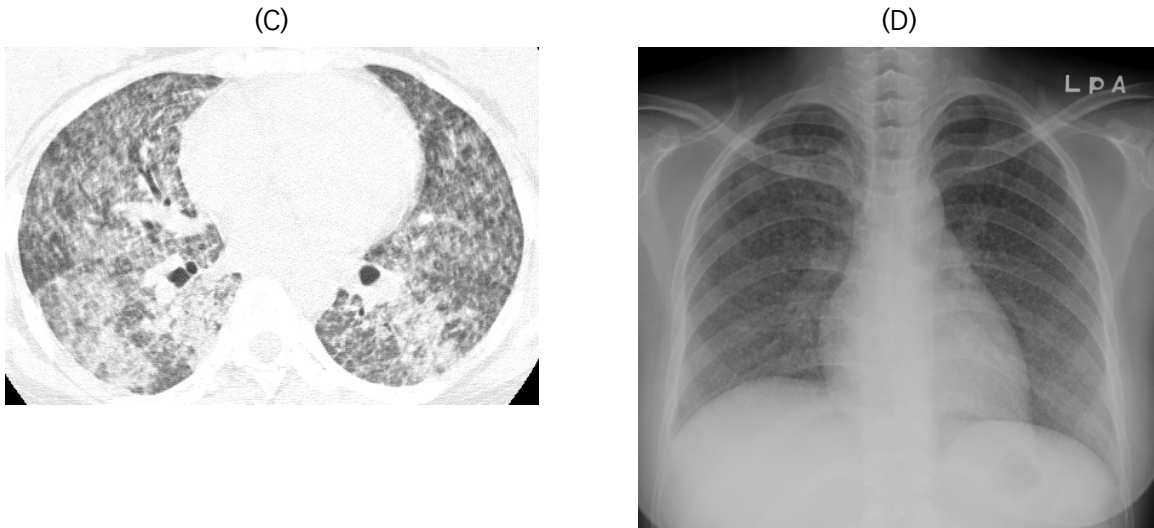


Fig. 11. 23세 여자 환자의 속립결핵 및 동반된 급성 호흡곤란 증후군.

- (A) 흉부X선: 양폐야에 미만성의 미세결절들과 함께 간유리 음영들이 함께 보인다.
- (B, C) 흉부CT: 미세결절들과 간유리 음영들이 양측 폐에 미만성으로 혼재되어 보인다.
- (D) 흉부X선: 1주일 후 동반된 간유리음영은 감소하였으며 미세결절들이 양폐야에 남아 있다.

5 림프절결핵

결핵성 림프절염 (tuberculous lymphadenitis)은 주로 신생아나 어린 소아, 혹은 면역력이 저하되어 있는 성인에서 나타난다. 결핵성 림프절염은 경부에서 가장 호발한다. 그 외에 종격동 림프절, 복강내 림프절, 겨드랑이 림프절, 서혜부 림프절 등을 침범하기도 한다. 침범된 림프절이 기관지를 압박하거나 주위 조직으로 파열될 경우, 무기폐, 기관지결핵, 식도 혹은 기관지루 (fistula) 형성, 심낭막염 등의 합병증을 야기시킬 수 있다.

흉부X선사진에서는 폐문 혹은 종격동 림프절 비대에 의한 증가음영으로 나타나며 국소적인 폐실질 증가음영과 동반되어 나타나거나, 혹은 림프절 비대 단독으로 나타나기도 한다 (Fig. 12). CT에서 괴사를 시사하는 저음영의 중심부를 갖는 2 cm 이상의 크기의 림프절은 활동성 질환을 의미한다. 결핵성 림프절염은 폐실질 질환에 비해 서서히 호전되며 석회화를 남기기도 한다.

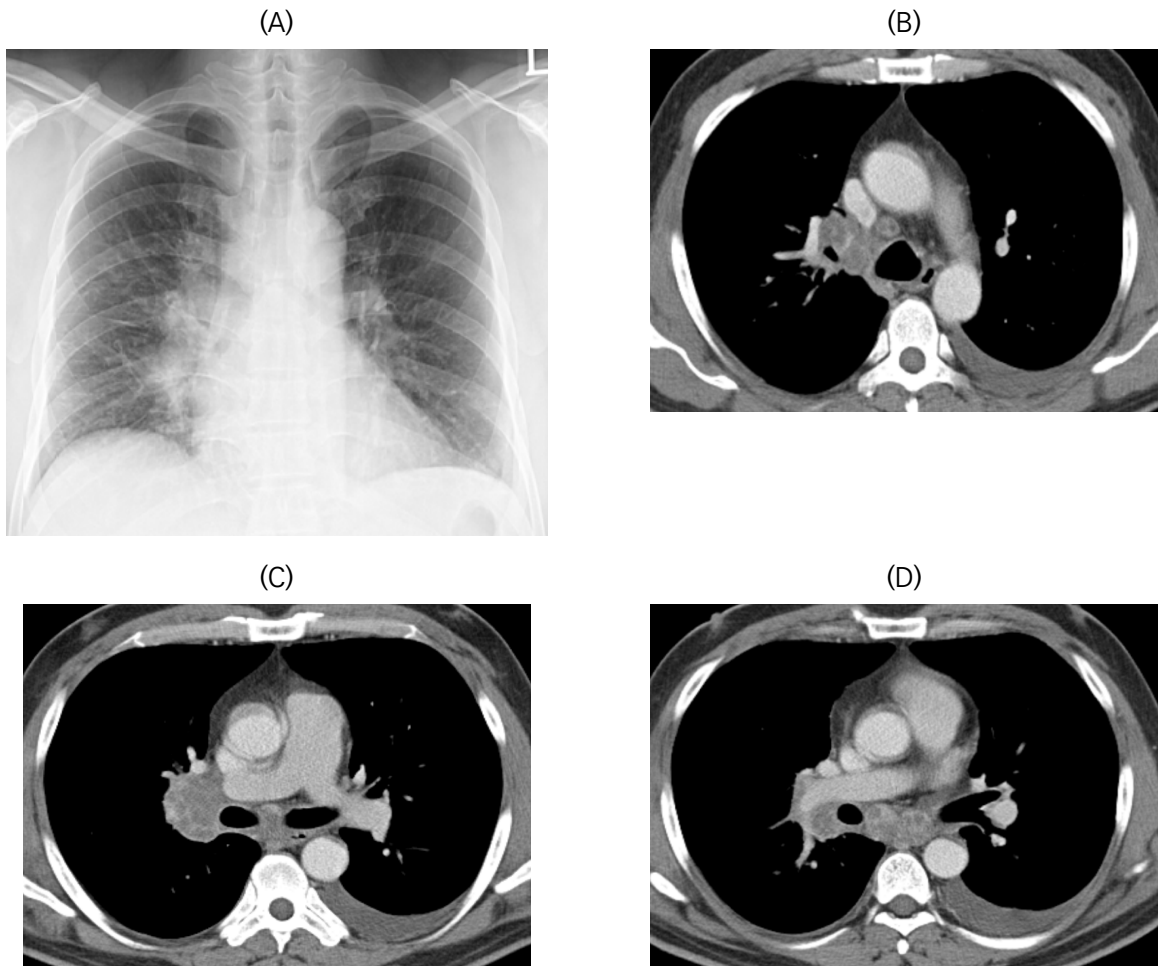


Fig. 12. 46세 남자 환자의 결핵성 림프절염.

(A) 흉부X선: 우측의 폐문 비대가 보인다.

(B-D) 흉부CT: 림프절 비대가 우측 종격동, 폐문, 및 기관분기부 하방에 보이며 내부에 괴사가 동반되어 보인다.

6 기관기관지 결핵

기관기관지 결핵 (Tracheobronchial tuberculosis)은 결핵균이 기관 (Fig. 13), 주기관지 (Fig. 14) 및 엽기관지 (Fig. 15)를 침범하여 발생하는 것으로서 폐결핵 환자의 약 10-20%에서 동반된다. 젊은 여자에서 많이 발생한다. 결핵의 기도 침범은 말초의 공동성 결핵 부위에서 반복적으로 기관지로의 전파, 인접한 종격동의 림프절 결핵이 직접 기관지 벽을 뚫고 전파, 혈행성 전파, 후두 결핵같이 상부 기관에서 말초 기관지로 전파, 폐를 침범하면서 동시에 기관지도 침범 등에 의해 발생할 수 있다.

흉부X선사진에서 지속적인 분절상 혹은 엽상 무기폐, 엽상 과팽창이나 폐쇄성 폐렴의 소견이 보이는 경우, 주기관지 및 엽기관지의 협착 여부를 세밀히 관찰하여야 한다 (Fig. 14). 기관지 협착은 흉부X선사진보다 CT에서 더 잘 보이나, 협착에 의한 무기폐 소견 등이 보이면 흉부X선 사진만으로도 결핵의 기도침범을 의심해볼 수 있다. 기관지 침범 시 기도 벽은 비후되며 내강이 좁아진다.

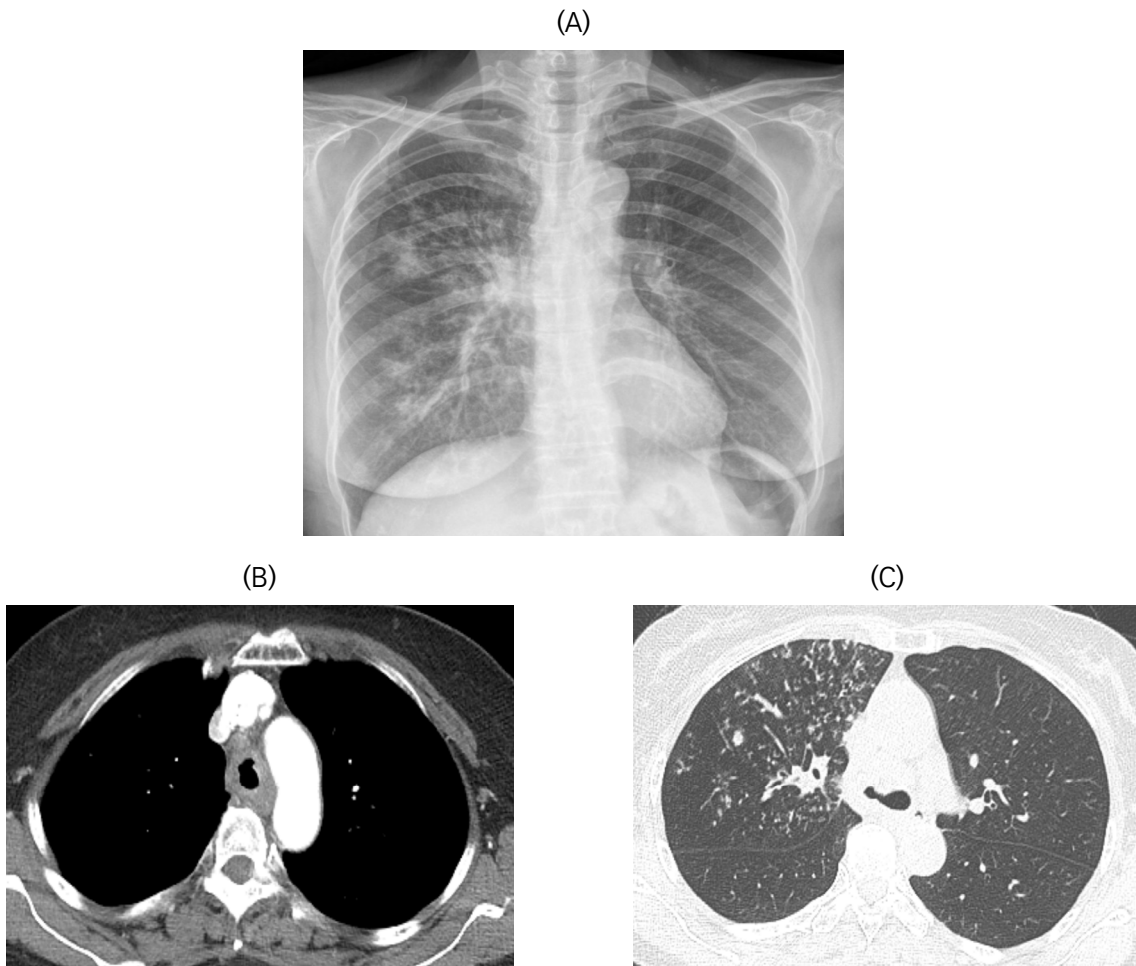


Fig. 13. 66세 여자 환자의 기관기관지 결핵 및 활동성 폐결핵.

(A) 흉부X선: 원위부 기관과 우측 주기관지의 불규칙한 내강 감소가 보인다. 우폐야에 불분명한 반점형 폐경화와 소결절 음영들이 보인다.

(B, C) 흉부CT: 원위부 기관과 우측 주기관지의 둘레에 불규칙한 기관지벽의 비후와 내경 감소가 보이며 중심소엽 미세결절과 나뭇가지발아 모양들이 우상엽에 보인다.

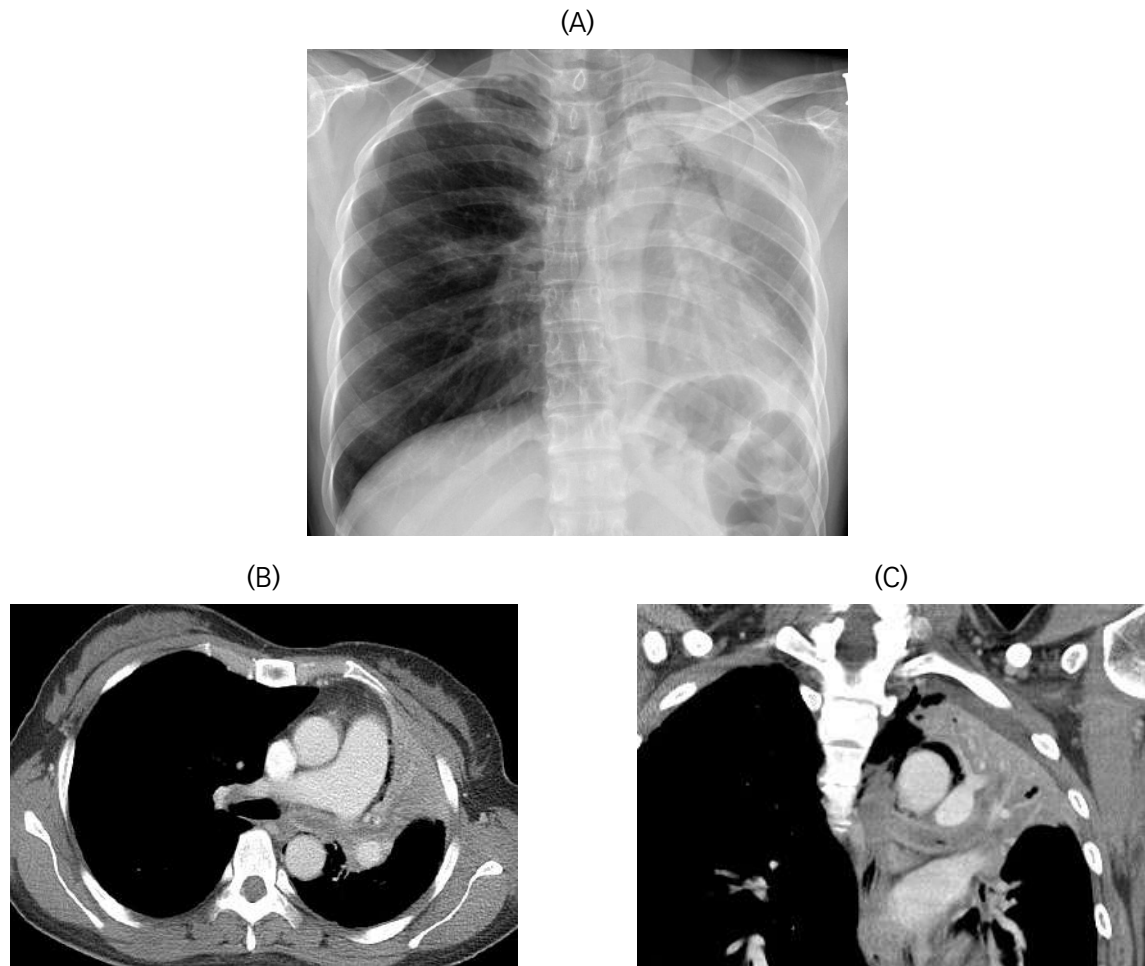
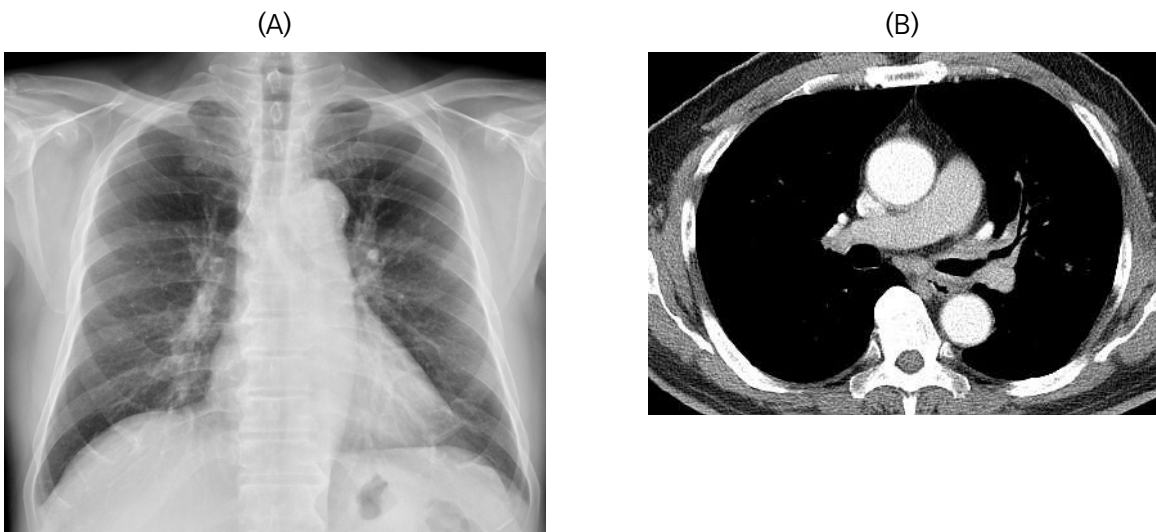


Fig. 14. 66세 여자 환자의 기관기관지 결핵.

(A) 흉부X선: 좌측 주기관지의 심한 협착과 무기폐가 보인다.

(B, C) 흉부CT: 좌측 주기관지를 따라 미만성의 기관지벽 비후가 보이며 기관지 내부는 건락성 괴사로 추정되는 저음영의 물질로 막혀있다. 좌상엽 무기폐가 보인다.



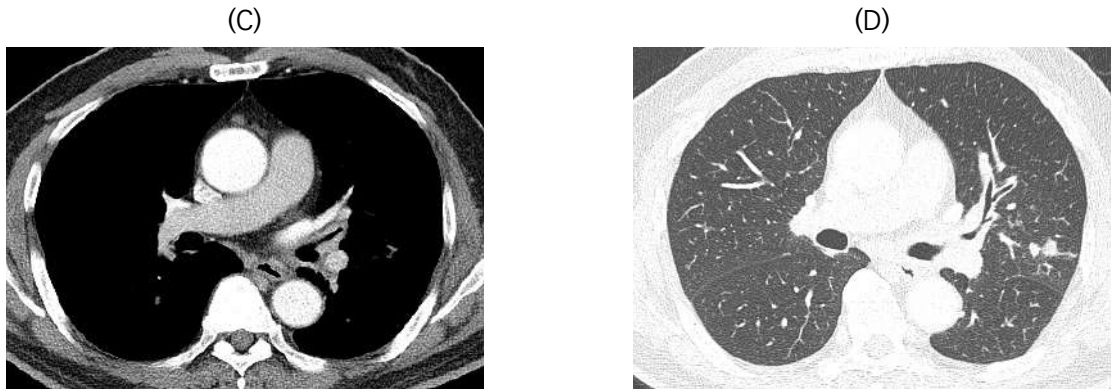


Fig. 15. 54세 남자 환자의 기관기관지 결핵 및 활동성 폐결핵.

(A) 흉부X선: 분지하는 증가된 음영이 좌측 폐문 주위에 보인다.

(B-D) 흉부 CT: 좌상엽 기관지를 따라 미만성의 기관지 벽 비후와 내강 감소가 보이며 좌상엽에는 작은 결절들이 보인다.

7 결핵성 흉막염

결핵성 흉막염 (tuberculous pleuritis)은 흉막 부근에 위치한 미세한 결핵 병변이 파열되어 결핵성 항원이 흉막강으로 유입될 때 발생하는 과민반응, 그리고 결핵의 흉막 침범에 의한 육아종성 염증에 의해 발생할 수 있다. 결핵성 흉막염은 폐외 결핵의 가장 흔한 형태이며 주로 한쪽에 국한되어 나타난다.

흉부X선사진에서 흉수와 함께 상부폐에 다양한 정도의 폐침윤을 동반하는 경우는 비교적 쉽게 결핵성 흉막염을 의심할 수 있으나 (Fig. 16, 17), 일차결핵에서 흉수와 함께 폐 말초부위에 크기가 작은 병변만을 형성할 경우 흉부X선사진에서 잘 보이지 않을 수 있다. 흉부X선사진에서는 흉수만 보일 수 있으나 CT에서는 폐실질의 병변 혹은 결핵성 림프절염이 동반된 것을 잘 볼 수 있다.

흉막 삼출 후 결핵성 농흉으로 진행되는 경우가 있고, 농흉이 치유되면서 흉막 비후, 석회 침착 소견을 남길 수 있다. 재활성화 되면 농흉이 재발할 수 있고 흉막 비후가 심하면 제한성 폐기능 저하를 야기할 수 있다.

역설적 반응(paradoxical reaction) : 결핵을 치료하는 도중에 면역반응이 증가되어 일시적으로 임상증상 및 영상소견이 악화되는 경우를 말한다 (Fig. 18). 림프절염의 악화, 폐결핵 병변의 악화, 새로운 흉수 등이 일시적으로 나타나며 시간이 지나면 소실되므로 치료 방침을 바꿀 필요는 없다. 폐외 결핵에서 역설적 반응이 더 호발하는 것으로 알려져 있다. 역설적 반응은 치료 시작 2주에서 8개월까지 나타날 수 있지만, 치료 시작 12주 이내에 호발한다.

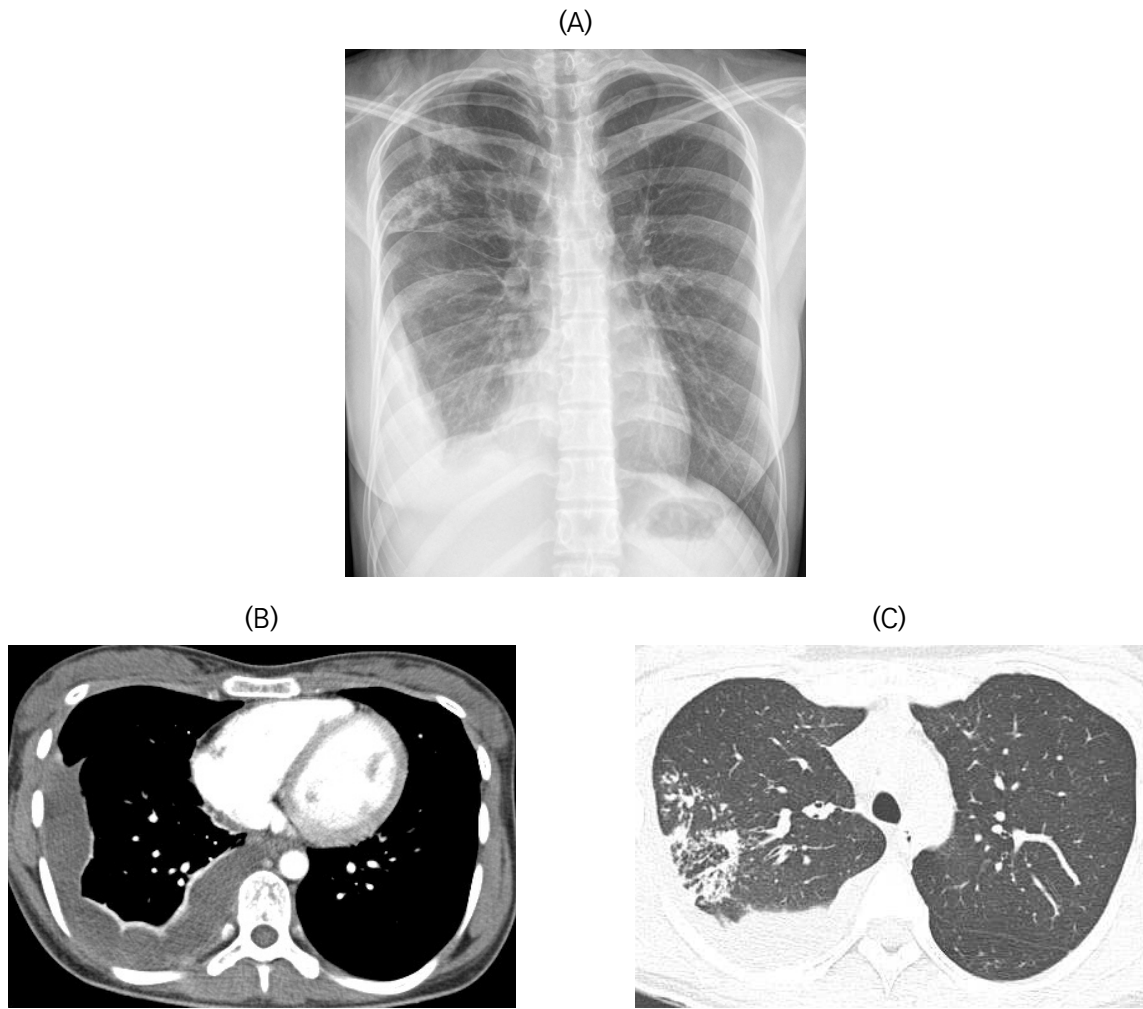
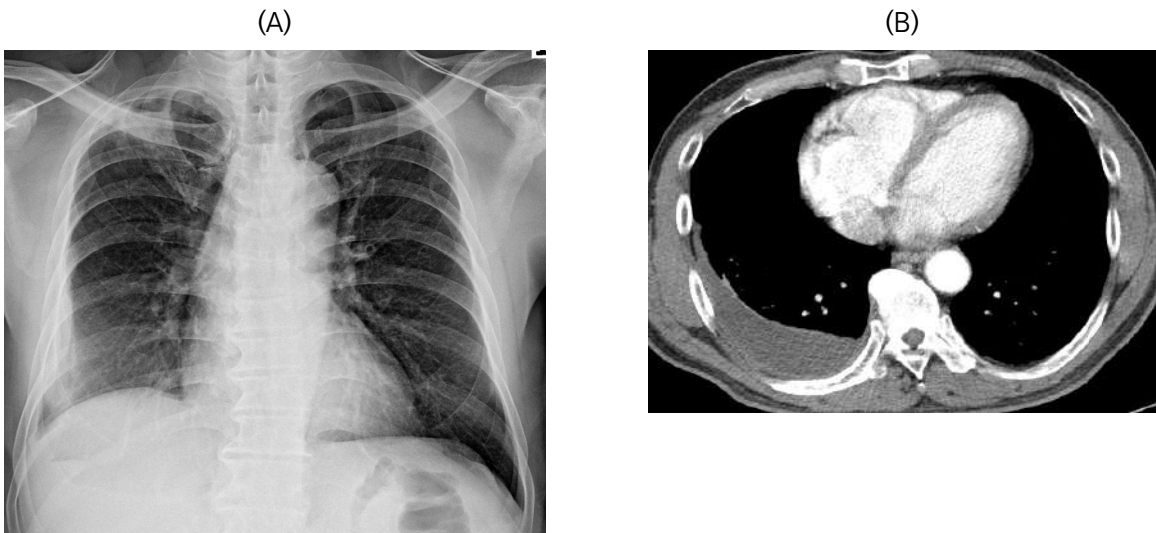


Fig. 16. 20세 여자 환자의 결핵성 흉막염 및 활동성 폐결핵.

(A) 흉부X선: 불규칙한 결절 및 반점상 음영이 우상엽에 보이며 고여있는 우측 흉수가 보인다.

(B, C) 흉부CT: 국소적인 흉막 비후와 함께 고여있는 흉수가 우측 흉곽에 보이며 우상엽 후분엽에 중심소엽 미세 결절, 소결절들과 기관지 확장증이 보인다.



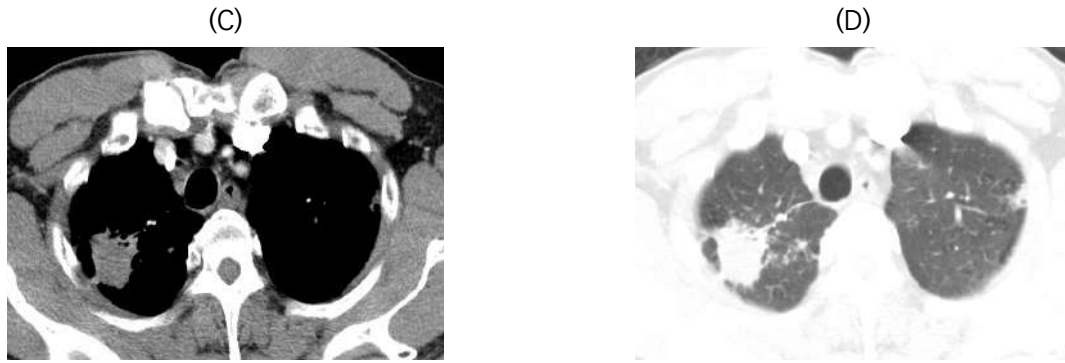


Fig. 17. 29세 남자 환자의 결핵성 흉막염 및 활동성 폐결핵.

(A) 흉부X선: 불분명한 결절성 음영이 우폐첨부에 보이며 소량의 고여있는 우측 흉수가 보인다.

(B-D) 흉부CT: 미만성의 얇은 흉부비후와 함께 고여있는 흉수가 우측 흉곽에 보이며 우상엽 첨분절에 결절 및 미세결절 등이 보인다.

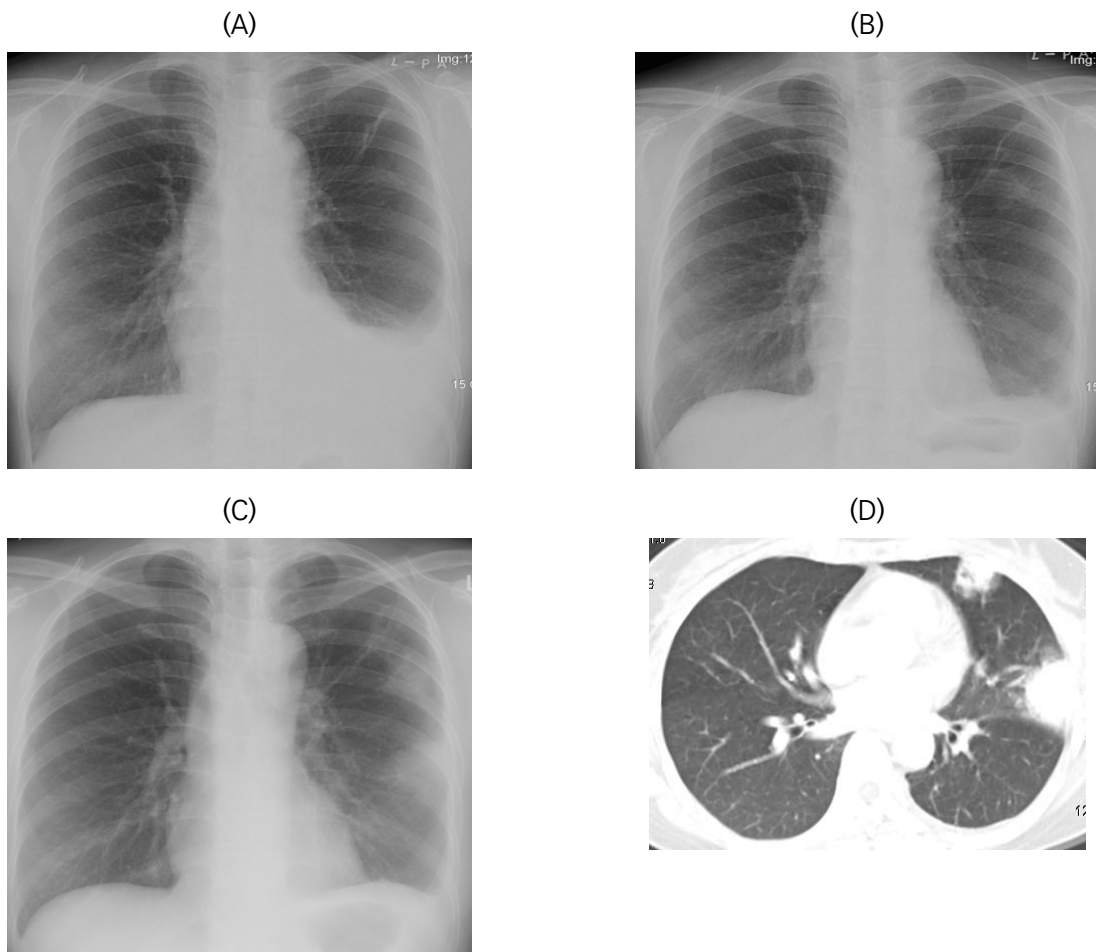


Fig. 18. 52세 여자 환자의 결핵성 흉막염과 역설적 반응.

(A-C) 흉부X선: 좌측 흉수가 보인다. 항결핵제 치료시작 1달후 흉수가 감소하였으나 경미한 결절이 좌상폐야에 보이며 2달후 경계가 좌측 흉막하 폐야에 불분명한 종괴 음영들로 커져 보인다.

(D) 흉부CT: 좌상엽에 불규칙한 경계를 갖는 흉막하 종괴 및 결절이 보인다.

8 약제내성 결핵

약제내성 결핵 (Drug-resistant tuberculosis)의 소견은 약제감수성 결핵의 소견과 크게 다르지 않다. 그러나 다제내성 결핵에서는 양폐를 침범하고, 분절 또는 엽성 폐경화, 다발성 공동형성의 소견이 약제감수성 결핵에 비해 많은 경향이 있으며, 광범위 약제내성 결핵은 침범부위가 더 넓은 경향이 있다(Fig. 19).

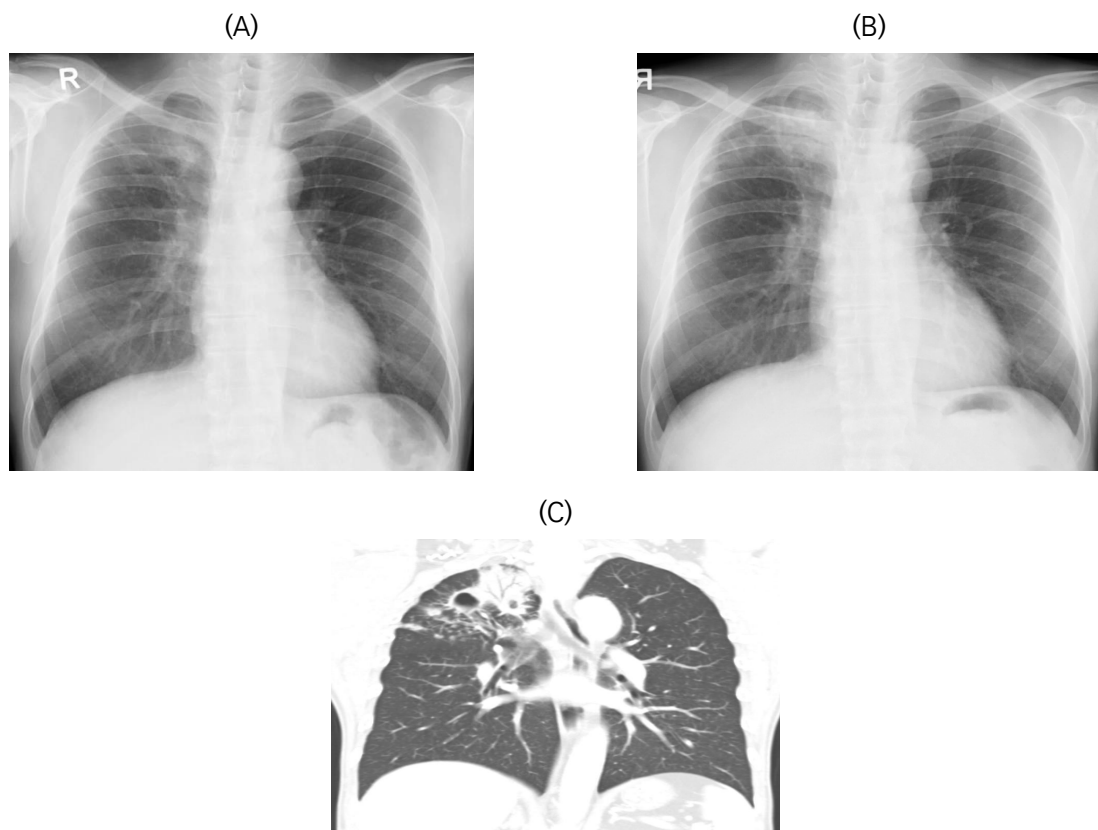


Fig. 19. 58세 남자 환자의 약제내성 결핵.

(A, B) 흉부X선: 우폐첨부에 불분명한 결절성 음영이 보인다. 항결핵제 치료 시작 3개월 후 기존음영이 증가해 보인다.

(C) 흉부CT: 우상엽에 두개의 공동과 분절성 폐경화, 소결절들이 보인다.

9 면역기능저하 환자에서의 결핵

폐결핵의 영상의학소견은 환자의 면역 상태와 관계가 있는데, 면역이 저하된 환자에서는 일반적인 경우보다 더욱 심하며 빨리 진행하고, 비전형적인 영상소견을 보일 수 있다 (Fig. 20 - 23). 병리 소견에서도 광범위한 건락성 괴사와 많은 수의 결핵균, 잘 형성되지 못한 육아종을 특징으로 한다.

HIV 감염자에서 흉부X선사진 소견은 면역력에 따라 다르게 나타난다. HIV 감염 초기에는 상엽의 폐실질 질환과 공동성 병변 같은 전형적인 소견을 보이지만, CD4양성 T림프구 수가 점차로 줄게 되면 ($<200/mm^3$), 폐경화, 종격동 림프절 비대, 전신 림프절 비대, 속립 결핵, 흉수 등의 비전형적인 소견으로 나타나게 되며 (Fig. 20), 객담도말검사와 투베르쿨린검사도 주로 음성을 보이게 된다.

당뇨환자에서는 면역력이 저하되면서 흉부X선사진에서 폐렴과 유사한 광범위한 폐경결을 보이고, 때로는 우중엽이나 하엽과 같은 비전형적인 부위를 침범할 수 있다. 폐경화 내에 다수의 공동형성이나 동반된 종격동 림프절 비대, 폐경화가 추적 검사에서 수개월에 걸쳐 천천히 진행되는 점 등이 폐렴과의 감별진단에 도움이 된다 (Fig. 21).

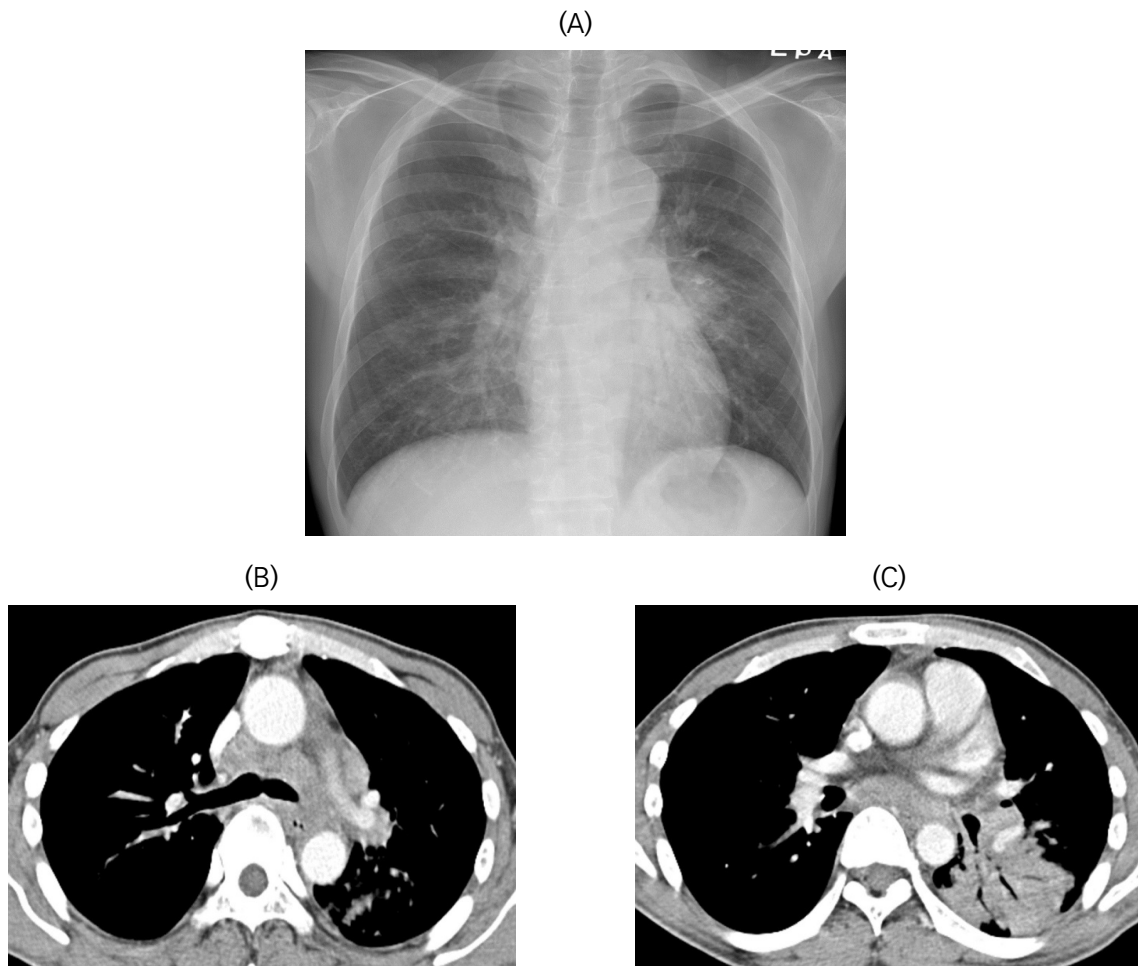


Fig. 20. 41세 면역 결핍 바이러스 감염 남자 환자의 폐결핵 및 림프절 결핵.

(A) 흉부X선: 좌측 폐문주위에 종괴 음영이 보이며 양측 폐문이 커져 보인다.

(B, C) 흉부 CT: 림프절 비대가 양측 종격동 및 좌측 폐문에 보이며 좌하엽 상분절에 공기기관지조영이 있는 분절성 폐경화가 보인다.

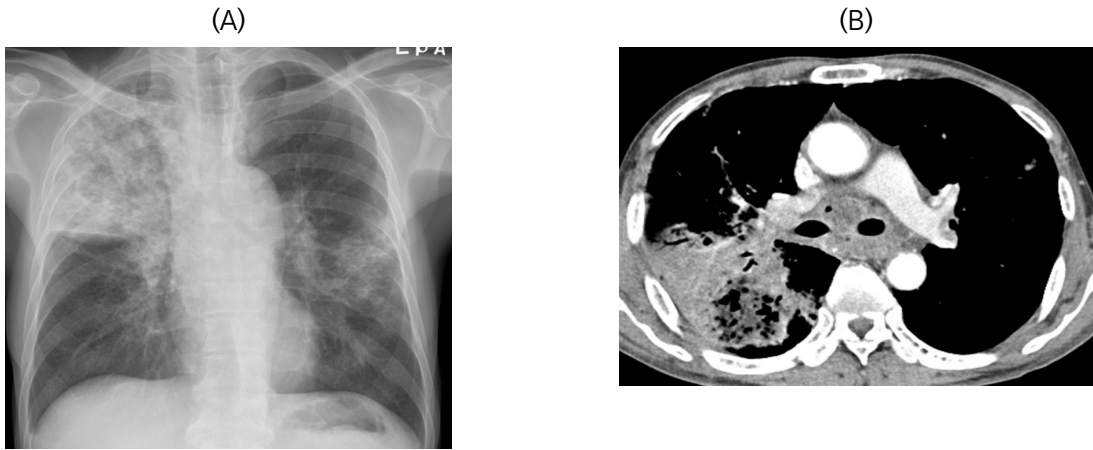


Fig. 21. 52세 당뇨 남자 환자의 폐결핵 및 림프절 결핵.

(A) 흉부X선: 우상엽과 좌중폐야에 폐경화가 보이며 우측기관주위 띠음영이 두꺼워져 있다.

(B) 흉부CT: 우상엽과 우하엽 상분절에 폐경화가 보이며 내부에 괴사를 포함한다. 종격동 림프절 비대가 보이며 내부에 공기 음영이 보여 기관지 림프절 누공을 시사한다.

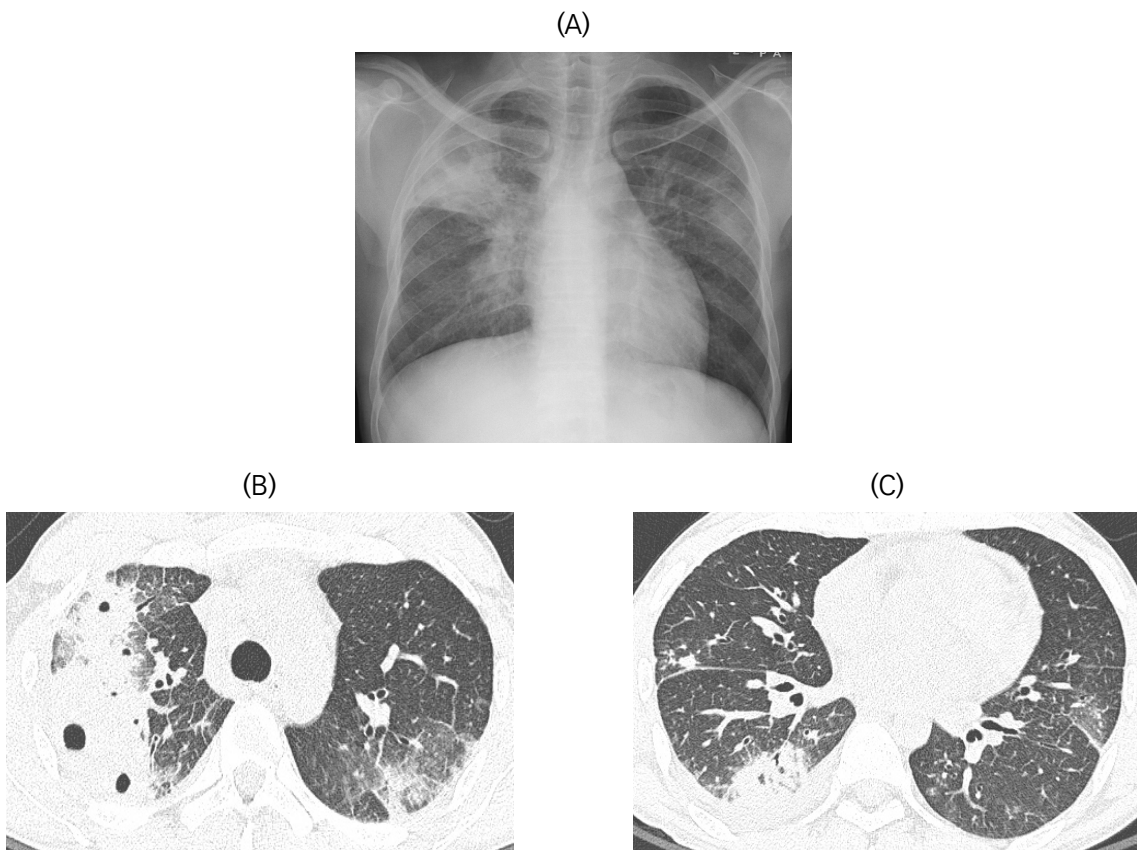


Fig. 22. 39세 급성 백혈병 남자 환자의 활동성 폐결핵.

(A) 흉부X선: 양측 상폐야에 분절성 및 반점형 폐경화가 보이며 우상엽의 경우 내부에 공동이 보인다.

(B, C) 흉부CT: 양상엽 주로는 우상엽과 우하엽에 불분명한 경계를 갖는 다발성 폐경화 및 간유리 음영이 보이며 폐경화 내부에 공동이 여러 개 있다. 소량의 우측 흉수가 보인다.

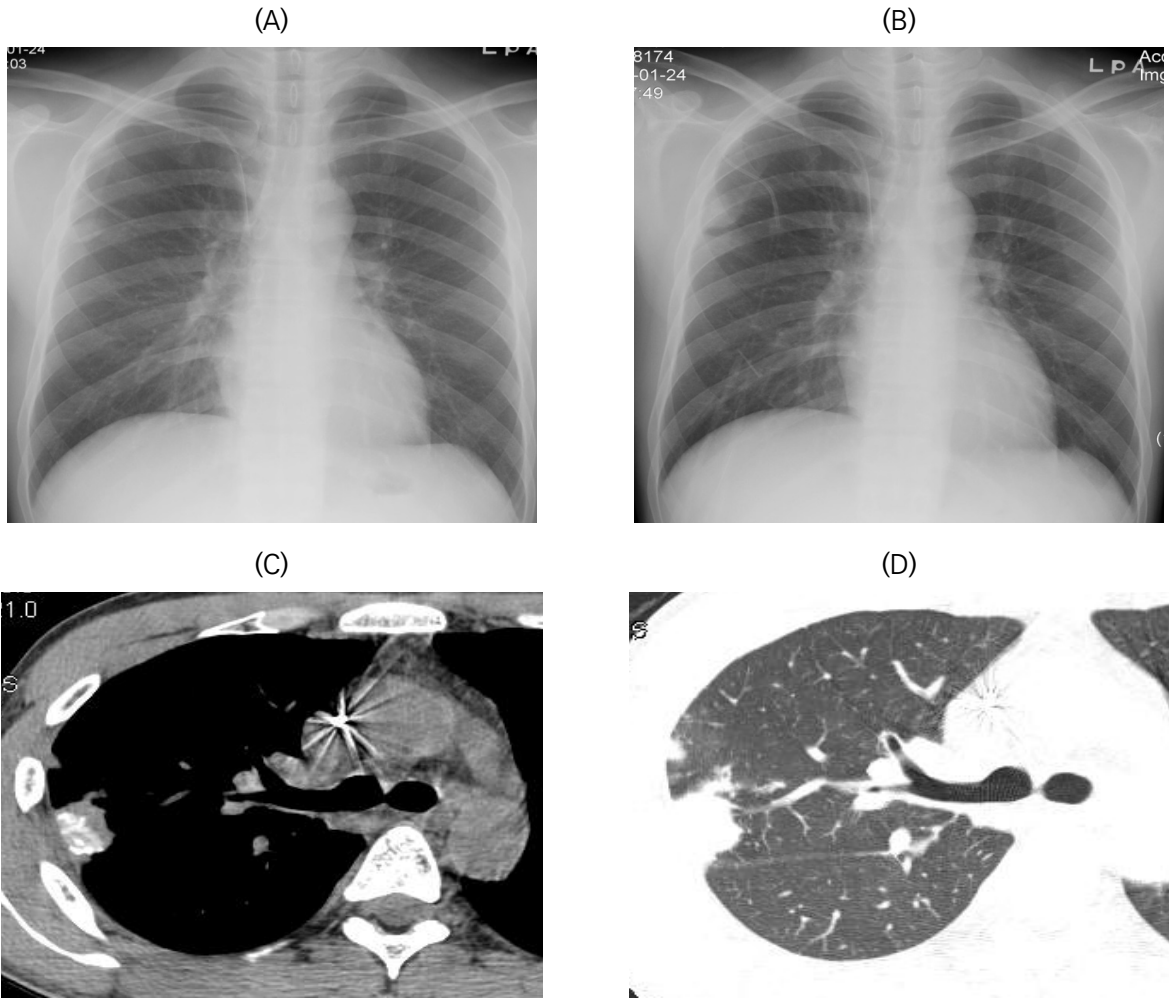


Fig. 23. 27세 백혈병 남자 환자의 재활동성 폐결핵.

(A, B) 흉부X선: 작은 석회화 결절이 우상폐야에 보인다. 항암제 치료시작 1달후 결절이 증가하였다.
 (C, D) 흉부CT: 우상엽 후분절에 석회화 주변의 연조직 병변이 보이며 주변에 위성결절들이 보인다.

10 폐결핵과 감별진단을 필요로 하는 질환들

1) 폐암

결핵은 건락성괴사를 동반한 육아종을 형성하는데 때로는 육아종에 의한 결절이나 종괴가 폐암과의 감별을 필요로 하는 경우가 있다. 흉부X선사진에서 종괴가 상엽 폐첨부나 후분절에 위치하면서 주변으로 위성결절이 보이거나, 또는 동반된 흉막삼출이 결핵성 흉막삼출임이 진단 된다면 폐종괴 역시 결핵일 가능성이 높다. 그러나 결핵에 동반된 폐암의 가능성도 완전히 배제해서는 안되고 추적 흉부 X-선이나 CT에서 결핵의 호전과 함께 종괴의 크기도 감소하는지 확인 할 필요가 있다.

동반된 위성결절 없이 단일 종괴를 보일 경우에는 폐암과 감별진단을 위해서 정맥조영제 투여

전 후 촬영한 CT가 필요하다. CT에서 폐암은 20 HU 이상의 높은 조영 증강을 보이는데 비해, 결핵종은 조영증강 전 CT에서 비교적 낮은 HU를 보이고 조영증강 후 CT에서도 조영증강이 되지 않거나 20 HU보다 낮은 조영증강을 보인다 (Fig. 24).

공동을 형성한 종괴로 보이는 경우에는 공동성 폐암과의 감별이 필요한데, 폐암은 공동 벽의 두께가 불규칙하고 공동 내벽이 매끈하지 못한다 (irregular inner wall of the cavity), 결핵에 의한 공동성 종괴는 비교적 균일한 두께의 공동벽과 매끈한 공동 내벽을 보이고 때로는 주변 기관지와 공동이 연결되는 소견을 보인다 (Fig. 25).

흉부X선사진에서 속립성 결절이 보일 때 속립 결핵과 함께 폐전을 동반한 폐암을 감별해야 한다. 흉부X선사진과 CT에서 속립 결핵은 비교적 균일한 크기의 작은 (3 mm 이하) 결절을 보이는데 비해, 폐암의 전이성 폐결절들은 크기가 속립 결핵에 비해 크고 불규칙하며 때로는 결절 내부에 공동을 형성하는 점이 다르고, 또 폐암으로 보이는 보다 큰 결절 혹은 종괴가 동반되어 있다 (Fig. 26). 급성호흡곤란증후군 (acute respiratory distress syndrome)에 의한 미만성 간유리음영이 동반되면 폐암보다는 속립 결핵의 가능성이 높다.

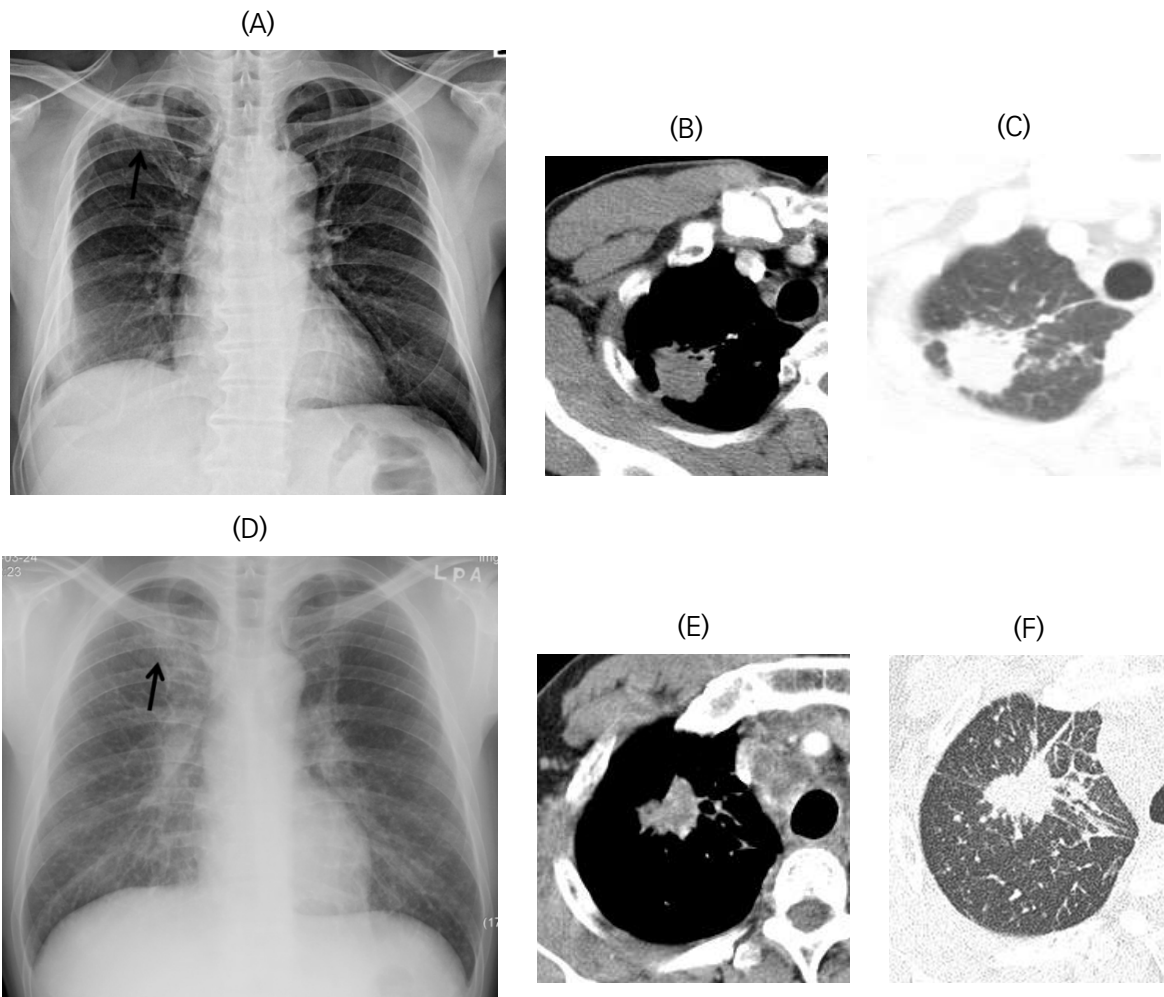


Fig. 24. 폐결핵 (A-C)과 폐암 (D-F)의 감별.

(A) 흉부X선 우폐첨부에 결절 음영이 보인다.

(B, C) 흉부CT: 우상엽 폐첨부에 불규칙한 경계를 갖는 결절이 보이며 괴사를 시사하는 내부의 저음영이 함께 보인다. 주변에 위성결절들이 있다.

(D) 흉부X선: 우상폐야에 결절 음영이 의심된다.

(E, F) 흉부 CT: 우상엽 폐첨부에 침상형 경계를 보이는 결절이 보이며 조영증강 된다. 인접한 종격동에 전이성 림프절과 소엽간 증격 비후가 보이며 림프관성 파급을 시사한다.

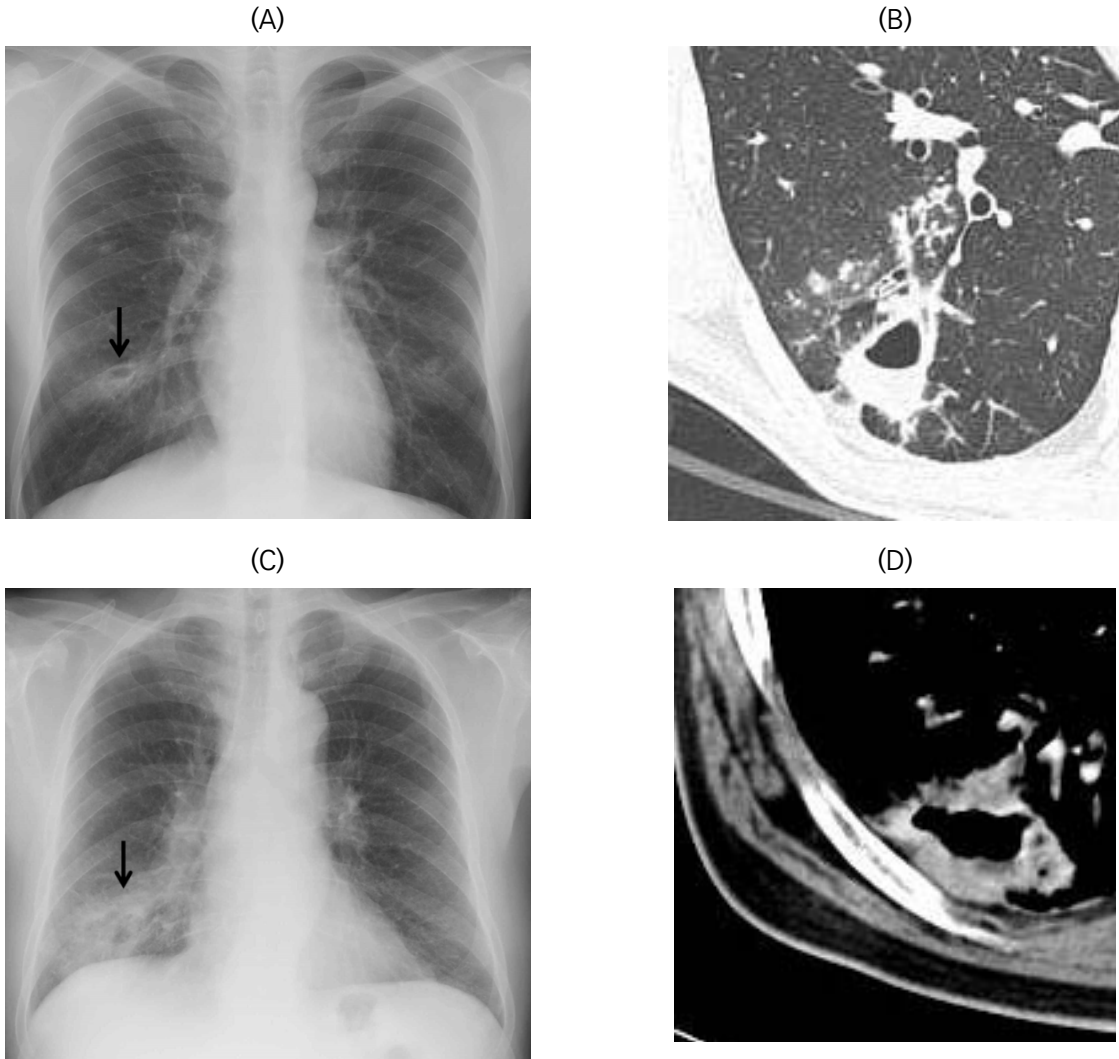


Fig. 25. 공동성 폐결핵 (A, B)과 폐암 (C, D)의 감별.

(A) 흉부X선: 우하폐야에 작은 공동성 결절이 보인다.

(B) 흉부CT: 우하엽에 부드럽고 평탄한 벽을 갖는 공동이 보이며 주변에 중심소엽 미세결절들과 나뭇가지발아 모양이 보인다.

(C) 흉부X선: 우하폐야에 공동성 종괴가 보인다.

(D) 흉부CT: 우하엽에 불규칙하고 조영 증강되는 두꺼운 벽을 가진 공동성 종괴가 보인다.

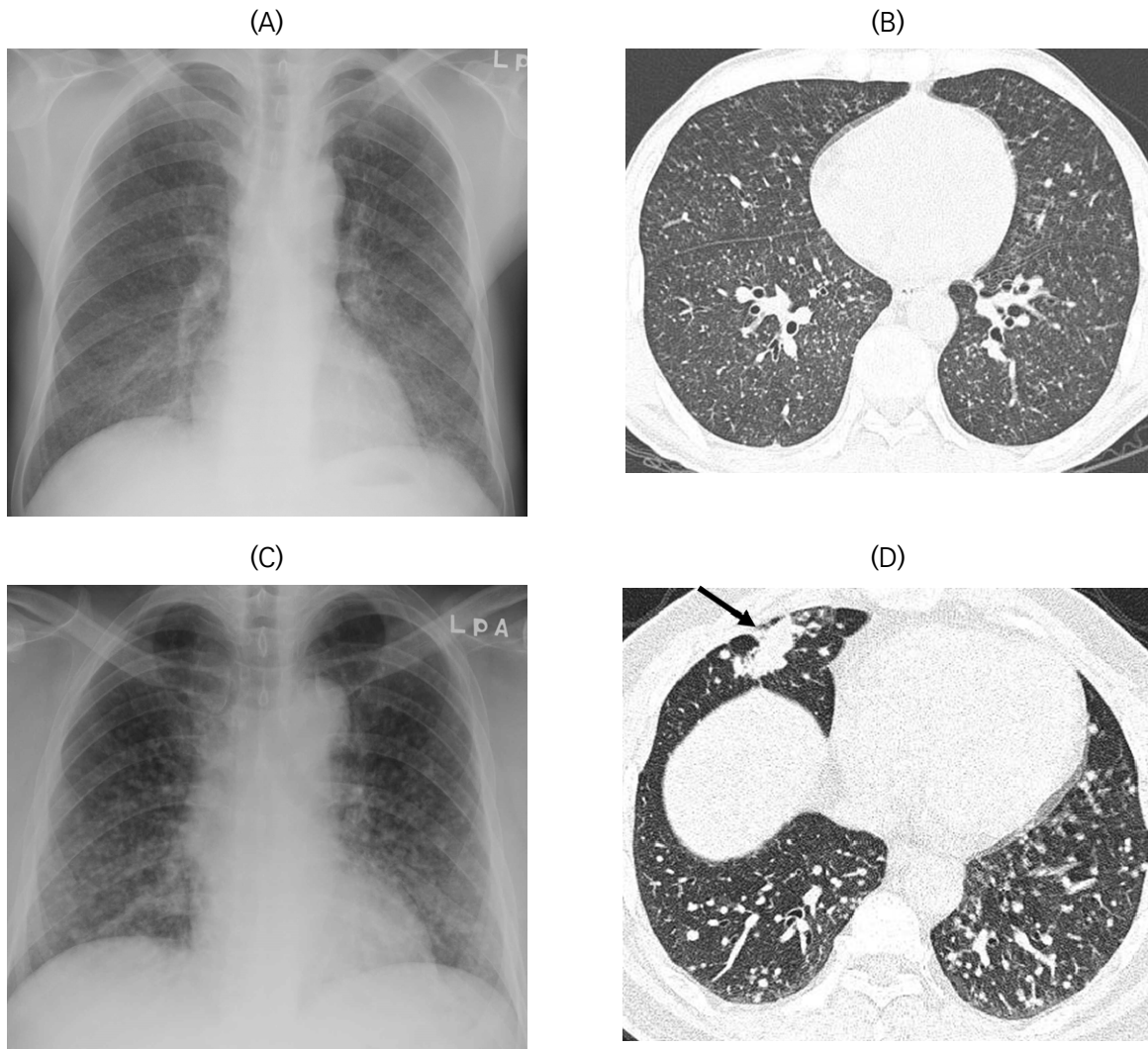


Fig. 26. 속립성 폐결핵 (A, B)과 속립성 폐전이암 (C, D)의 감별.

- (A) 흉부X선: 양측 폐야에 미만성 미세결절들이 보인다.
- (B) 흉부CT: 양측 폐에 동일한 크기의 미만성 미세결절들이 무작위로 분포한다.
- (C) 흉부X선: 양측 폐야에 다양한 크기의 작은 결절들이 보인다.
- (D) 흉부CT: 우중엽에 침상형 경계를 갖는 종괴가 보이며 양하엽에 작은 결절들이 보인다.

2) 폐렴

면역력기능저하 환자에서는 결핵의 폐실질 병변이 광범위한 폐경화로 발전할 수 있어 세균성 폐렴과의 구별이 어려울 수 있다. 특히 우리나라와 같이 결핵의 빈도가 높은 곳에서는 고령의 환자나 면역력기능저하 환자에서 광범위한 폐경화를 보일 경우 폐렴외에 폐결핵의 가능성을 꼭 생각해 보아야 한다. 흉부X선사진에서 감별점으로는 결핵에서는 폐경화가 추적 검사에서 수개월에 걸쳐 천천히 호전되고 (Fig. 4, 27), 또 폐문부나 종격동에 림프절병증을 흔히 동반하는 것이 (Fig. 3, 20, 21) 세균성 폐렴과 다른 점이다.

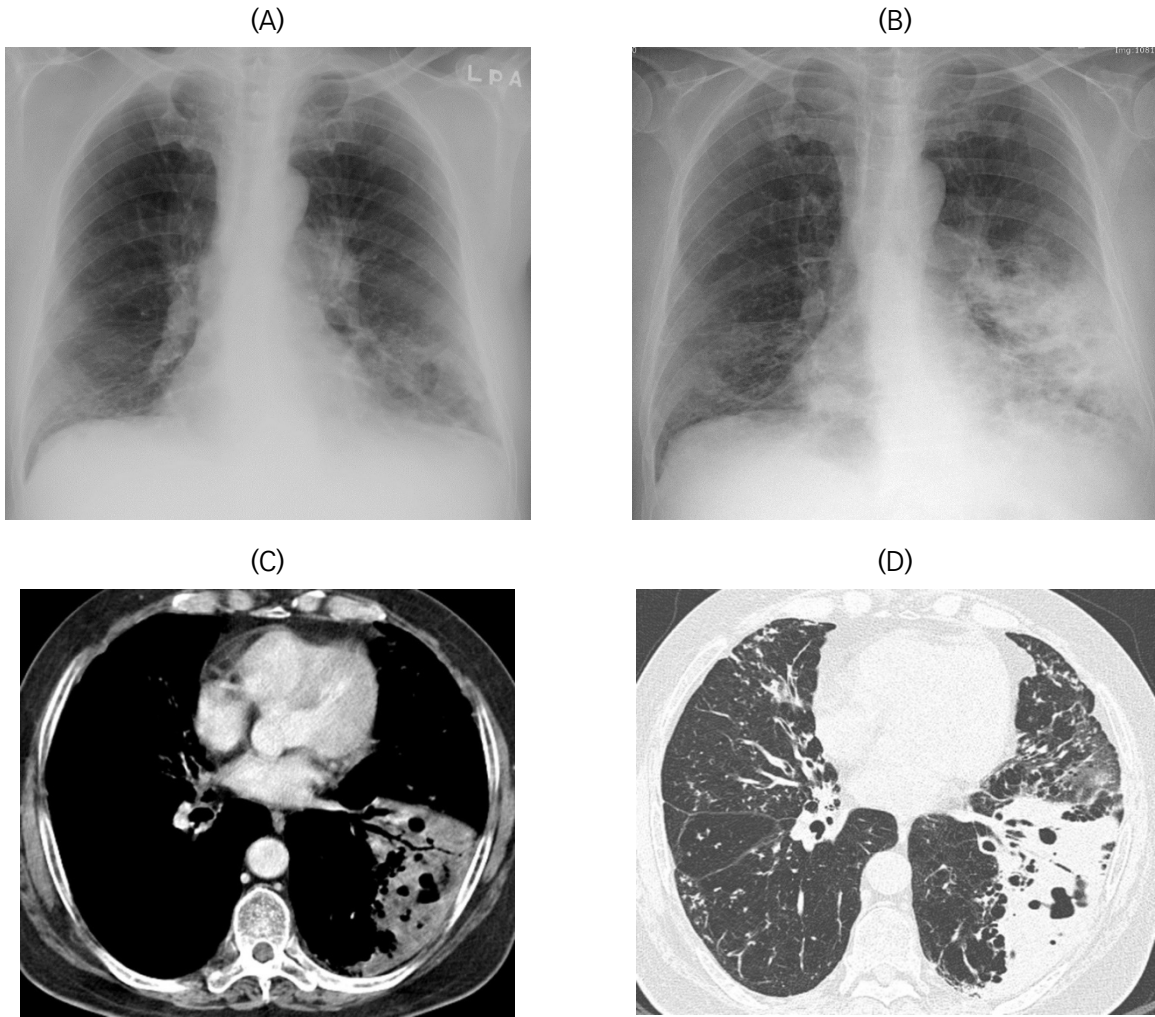


Fig. 27. 71세 당뇨 남자 환자의 활동성 폐결핵.

(A, B) 흉부X선: 좌하폐야에 불규칙한 폐경화가 보인다. 2개월후 기존 병변의 크기가 증가하고 우하폐야가 불분명한 음영들이 새로 보인다.

(C, D) 흉부CT: 좌하엽에 분절성 폐경화가 보이며 내부에 공동이 보인다. 양측 폐에 흉막하 중심소엽성 미세결절들이 보인다.

3) 비결핵 항산균 폐질환

비결핵 항산균 (nontuberculous mycobacteria, NTM)은 결핵균과 나병균을 제외한 항산균을 말하며, 폐질환, 림프절염, 피부질환, 파종성 질환 등 4가지 임상 증후군으로 분류되고, 이 중 폐질환이 90% 이상을 차지한다. 국내에서 최근 NTM 폐질환으로 진단, 치료받는 환자들이 증가하고 있어 흉부 X-선에서 결핵과 감별이 필요하다. NTM 폐질환의 원인균의 분포는 국가에 따라 그리고 국가 내 지역에 따라 다양한데, 우리나라에서 가장 흔한 균은 *M. avium complex* (MAC)로 50-60%를 차지하며, 외국에서 상대적으로 드문 *M. abscessus*가 두 번째로 20-30%를 차지한다. *M. kansasii*에 의한 폐질환은 드물게 발생한다.

흉부X선사진 소견은 상엽 공동형 (apical fibrocavitary form)과 결절 기관지확장증형 (nodular bronchiectatic form)의 두 가지 형태로 가장 많이 나타난다. 상엽 공동형의 경우 결핵과 매우 유사하고 만성 폐질환이 있는 노인 남자 환자에게서 많이 발생한다. 주로 상엽에 공동 형성과 함께 주위 작은 결절의 형태를 보인다. 결핵과의 감별점은 진행이 매우 느리고 공동의 크기가 작고 벽이 좀 더 얇은 점이다 (Fig. 28).

결절 기관지확장증형은 중년 또는 노년 여자환자에서 호발하고, 주로 우중엽 및 설상분절에 기관지확장증 소견과 함께 작은 결절들이 양측폐에서 관찰된다. 결핵과의 감별점은 병의 진행이 매우 느리다는 점이다. 고해상 CT에서는 특징적으로 다병소의 기관지확장증과 동반하여 5 mm 이하의 소결절과 소엽중심부에 나뭇가지발아모양 (tree-in-bud pattern)을 보인다 (Fig. 29).

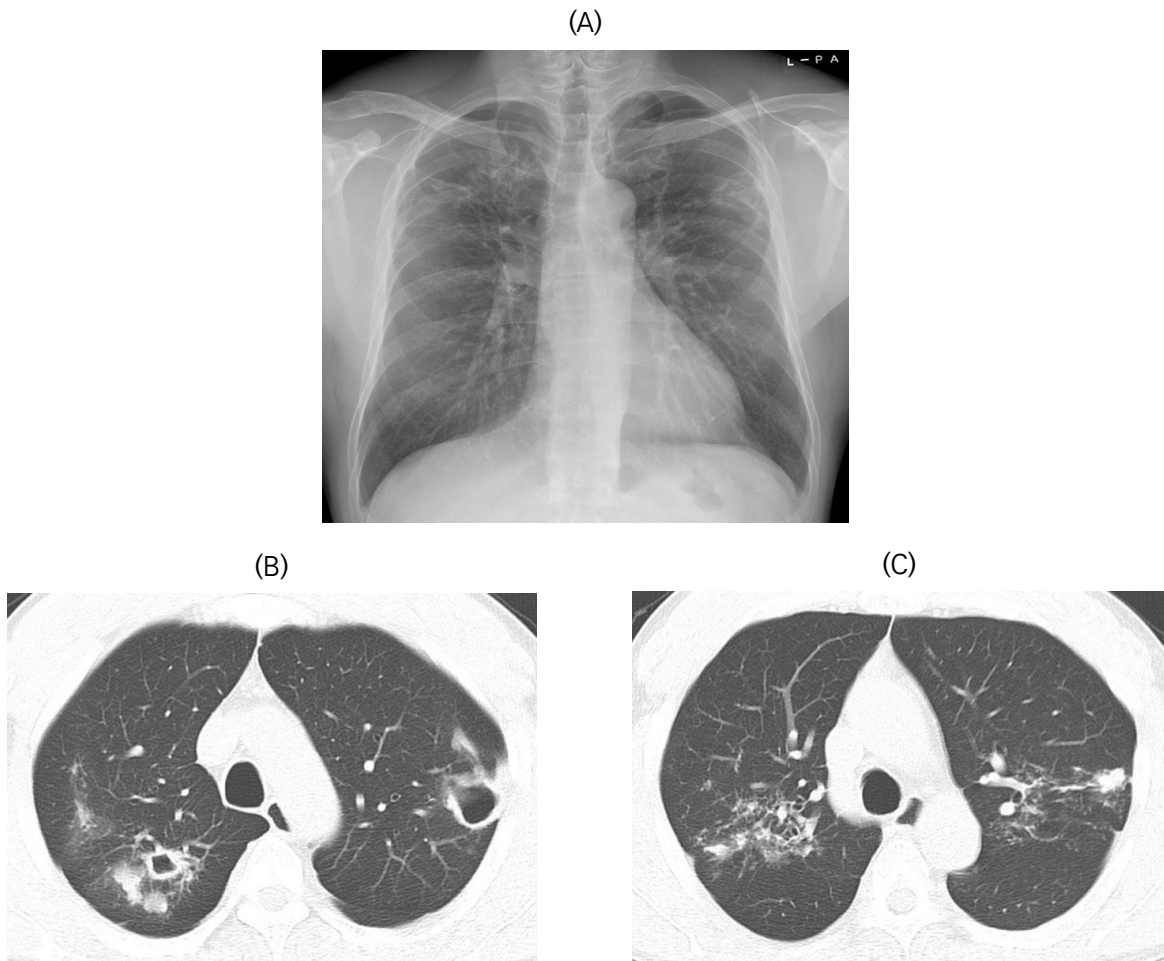


Fig. 28. 44세 남자 환자의 상엽 공동형 비결핵 항산균 폐질환.

(A) 흉부X선: 양측 상폐야에 얇은 벽을 가진 공동, 선상 섬유화 음영, 소결절 등이 보인다.

(B, C) 흉부CT: 양측 폐첨부 분절 및 후분절에 공동, 소엽성 폐경화, 작은 결절들이 여러 개 보이며 섬유화 음영도 일부 동반되어 보인다.

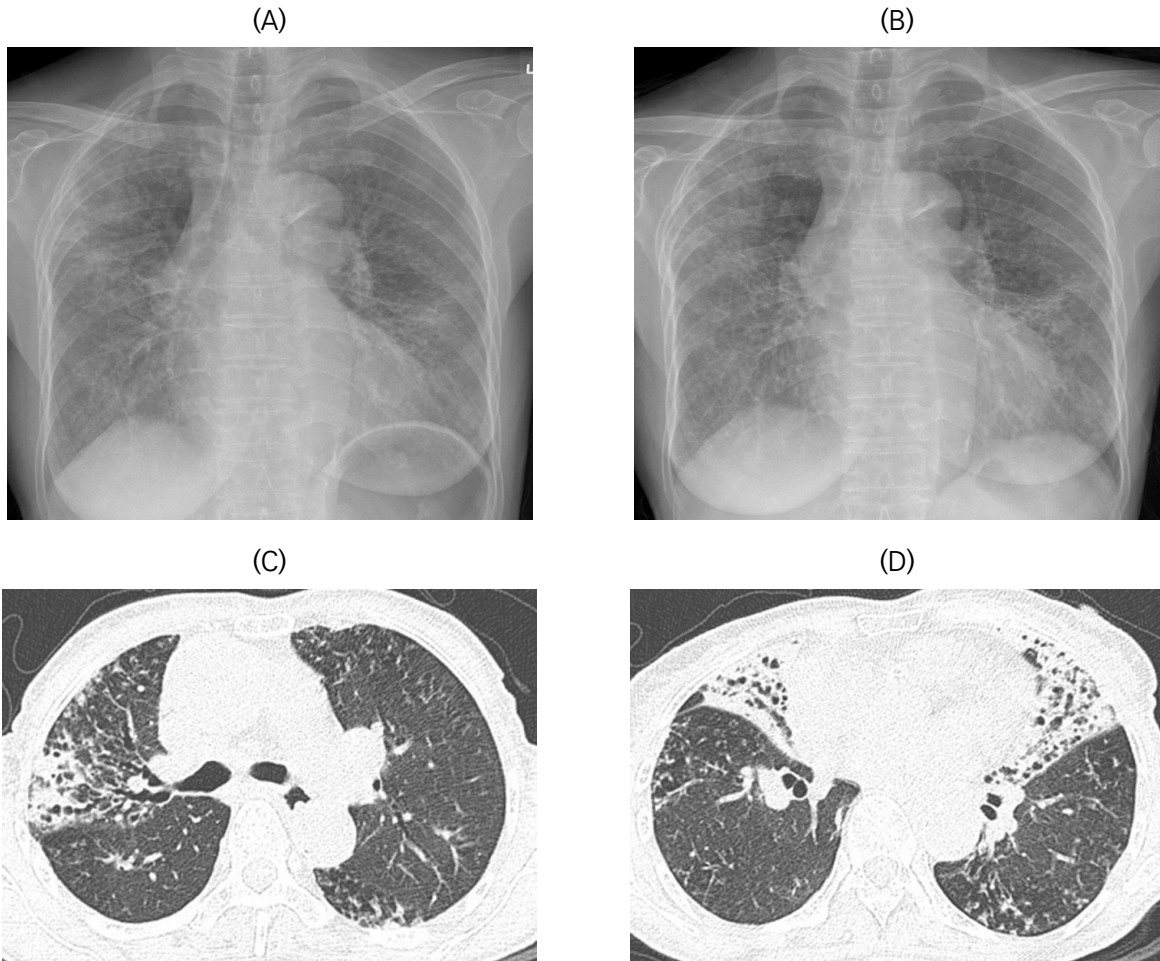


Fig. 29. 75세 여자 환자의 결절 기관지확장증형 비결핵 항산균 폐질환.

(A, B) 흉부X선: 주로 우상폐야와 양측 하폐야에 망상결절형 음영 및 관 모양의 음영들이 보인다. 2년 후 이전 음영들은 큰 변화가 없어 보인다.

(C, D) 흉부CT: 우상엽과 우중엽, 좌상엽 폐소실에 기관지 확장증과 폐경화, 중심소엽 미세결절들이 보이며 좌하엽에 나뭇가지발아 모양이 보인다.

1. Korean guidelines for tuberculosis (3rd edition) 결핵 진료지침(3판), 결핵진료지침 개정위원회, 대한결핵 및 호흡기학회 질병관리본부. 2017
2. Global Tuberculosis Report 2016. World Health Organization (http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/index.html).
3. 흉부결핵. 흉부영상진단 X선. 대한흉부영상의학회. 군자출판사 2014;145-165
4. 흉부결핵. 흉부영상진단 CT. 대한흉부영상의학회. 군자출판사 2014;235-248
5. Leung AN, Muller NL, Pineda PR, FitzGerald JM. Primary tuberculosis in childhood: radiographic manifestations. *Radiology*. 1992;182(1):87-91.
6. Jeong YJ, Lee KS. Pulmonary tuberculosis: up-to-date imaging and management. *AJR American journal of roentgenology*. 2008;191(3):834-44.
7. Jones BE, Ryu R, Yang Z, Cave MD, Pogoda JM, O'taya M, et al. Chest radiographic findings in patients with tuberculosis with recent or remote infection. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 1997;156(4 Pt 1):1270-3.
8. Geng E, Kreiswirth B, Burzynski J, Schluger NW. Clinical and radiographic correlates of primary and reactivation tuberculosis: a molecular epidemiology study. *Jama*. 2005;293(22):2740-5.
9. Leung AN. Pulmonary tuberculosis: the essentials. *Radiology*. 1999;210(2):307-22.
10. Im JG, Itoh H, Shim YS, Lee JH, Ahn J, Han MC, et al. Pulmonary tuberculosis: CT findings--early active disease and sequential change with antituberculous therapy. *Radiology*. 1993;186(3):653-60.
11. Lee KS, Song KS, Lim TH, Kim PN, Kim IY, Lee BH. Adult-onset pulmonary tuberculosis: findings on chest radiographs and CT scans. *AJR American journal of roentgenology*. 1993;160(4):753-8.
12. Kim HY, Song KS, Goo JM, Lee JS, Lee KS, Lim TH. Thoracic sequelae and complications of tuberculosis. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc*. 2001;21(4):839-58; discussion 59-60.
13. Kwong JS, Carignan S, Kang EY, Muller NL, FitzGerald JM. Miliary tuberculosis. Diagnostic accuracy of chest radiography. *Chest*. 1996;110(2):339-42.
14. Oh YW, Kim YH, Lee NJ, Kim JH, Chung KB, Suh WH, et al. High-resolution CT appearance of miliary tuberculosis. *Journal of computer assisted tomography*.

- 1994;18(6):862-6.
15. Hong SH, Im JG, Lee JS, Song JW, Lee HJ, Yeon KM. High resolution CT findings of miliary tuberculosis. *Journal of computer assisted tomography*. 1998;22(2):220-4.
 16. Im JG, Song KS, Kang HS, Park JH, Yeon KM, Han MC, et al. Mediastinal tuberculous lymphadenitis: CT manifestations. *Radiology*. 1987;164(1):115-9.
 17. Moon WK, Im JG, Yeon KM, Han MC. Mediastinal tuberculous lymphadenitis: CT findings of active and inactive disease. *AJR American journal of roentgenology*. 1998;170(3):715-8.
 18. Kim Y, Lee KS, Yoon JH, Chung MP, Kim H, Kwon OJ, et al. Tuberculosis of the trachea and main bronchi: CT findings in 17 patients. *AJR American journal of roentgenology*. 1997;168(4):1051-6.
 19. Moon WK, Im JG, Yeon KM, Han MC. Tuberculosis of the central airways: CT findings of active and fibrotic disease. *AJR American journal of roentgenology*. 1997;169(3):649-53.
 20. Hulnick DH, Naidich DP, McCauley DI. Pleural tuberculosis evaluated by computed tomography. *Radiology*. 1983;149(3):759-65.
 21. Kim HJ, Lee HJ, Kwon SY, Yoon HI, Chung HS, Lee CT, et al. The prevalence of pulmonary parenchymal tuberculosis in patients with tuberculous pleuritis. *Chest*. 2006;129(5):1253-8.
 22. Choi YW, Jeon SC, Seo HS, Park CK, Park SS, Hahm CK, et al. Tuberculous pleural effusion: new pulmonary lesions during treatment. *Radiology*. 2002;224(2):493-502.
 23. Fishman JE, Sais GJ, Schwartz DS, Otten J. Radiographic findings and patterns in multidrug-resistant tuberculosis. *Journal of thoracic imaging*. 1998;13(1):65-71.
 24. Kim HC, Goo JM, Lee HJ, Park SH, Park CM, Kim TJ, et al. Multidrug-resistant tuberculosis versus drug-sensitive tuberculosis in human immunodeficiency virus-negative patients: computed tomography features. *Journal of computer assisted tomography*. 2004;28(3):366-71.
 25. Chung MJ, Lee KS, Koh WJ, Kim TS, Kang EY, Kim SM, et al. Drug-sensitive tuberculosis, multidrug-resistant tuberculosis, and nontuberculous mycobacterial pulmonary disease in nonAIDS adults: comparisons of thin-section CT findings. *European radiology*. 2006;16(9):1934-41.
 26. Cha J, Lee HY, Lee KS, Koh WJ, Kwon OJ, Yi CA, et al. Radiological findings of extensively drug-resistant pulmonary tuberculosis in non-AIDS adults: comparisons with findings of multidrug-resistant and drug-sensitive tuberculosis. *Korean journal of*

- radiology. 2009;10(3):207-16.
27. Lee ES, Park CM, Goo JM, Yim JJ, Kim HR, Lee HJ, et al. Computed tomography features of extensively drug-resistant pulmonary tuberculosis in non-HIV-infected patients. *Journal of computer assisted tomography*. 2010;34(4):559-63.
 28. Goodman PC. Pulmonary tuberculosis in patients with acquired immunodeficiency syndrome. *Journal of thoracic imaging*. 1990;5(2):38-45.
 29. Leung AN, Brauner MW, Gamsu G, Mlika-Cabanne N, Ben Romdhane H, Carette MF, et al. Pulmonary tuberculosis: comparison of CT findings in HIV-seropositive and HIV-seronegative patients. *Radiology*. 1996;198(3):687-91.
 30. Ikezoe J, Takeuchi N, Johkoh T, Kohno N, Tomiyama N, Kozuka T, et al. CT appearance of pulmonary tuberculosis in diabetic and immunocompromised patients: comparison with patients who had no underlying disease. *AJR American journal of roentgenology*. 1992;159(6):1175-9.
 31. Erasmus JJ, Connolly JE, McAdams HP, Roggli VL. Solitary pulmonary nodules: Part I. Morphologic evaluation for differentiation of benign and malignant lesions. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc*. 2000;20(1):43-58.
 32. Lee SK, Lee EJ, Kim SK, Chang J, Jeong SH, Kang YA. Changing epidemiology of nontuberculous mycobacterial lung disease in South Korea. *Scandinavian journal of infectious diseases*. 2012;44(10):733-8.
 33. Kee SJ, Suh SP. Increasing Burden of Nontuberculous Mycobacteria in Korea. *Journal of Korean medical science*. 2017;32(8):1215-6.
 34. Goo JM, Im JG. CT of tuberculosis and nontuberculous mycobacterial infections. *Radiologic clinics of North America*. 2002;40(1):73-87, viii.
 35. Koh WJ, Kwon OJ, Lee KS. Nontuberculous mycobacterial pulmonary diseases in immunocompetent patients. *Korean journal of radiology*. 2002;3(3):145-57.
 36. Erasmus JJ, McAdams HP, Farrell MA, Patz EF, Jr. Pulmonary nontuberculous mycobacterial infection: radiologic manifestations. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc*. 1999;19(6):1487-505.

흉부결핵과 흉부X선사진 - 간략교재

발행일 : 2018년 5월

발행처 : 질병관리본부 결핵조사과

(충청북도 청주시 오송읍 오송생명2로 187)

대한흉부영상의학회

(경기도 성남시 분당구 안골로11번길 7)

문 의 : 043-719-7284, 7287

〈비매품〉

ISBN 978-89-6838-486-8(93510) 책자
978-89-6838-487-5(95510) 전자파일

흉부결핵과 흉부X선사진

간략교재



질병관리본부
Korea Centers for Disease
Control & Prevention



대한흉부영상의학회
Korean Society of Thoracic Radiology