

소아 단순 흉부 X-선 사진의 판독 - 정상 및 폐렴 소견을 중심으로 -

계명대학교 의과대학 진단방사선과학교실

이 희 정

Interpretation of Plain Chest Radiography - Focused on Findings of Normal and Pneumonia-

Hee Jung Lee, M.D.

Department of Diagnostic Radiology, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

서 론

의사 소통이 잘되지 않는 어린애기들의 X-선 촬영은 결코 쉬운 일이 아니며, 소아 환자들의 흉부 X-선 사진은 촬영방법에서부터 판독에 이르기까지 성인과 많은 차이가 있으므로 이에 대한 이해가 필요하다. 또한 장기들이 미성숙하여 성인들보다 방사선 노출에 민감하므로 촬영에 유의하여 재촬영이 반복되거나 잘못된 사진을 판독하여 오진하는 일이 없도록 유의하여야 한다.

소아 흉부 X-선 사진의 촬영법

1. 촬영자세와 X-선 조사의 방향

4세 이상 혹은 지시에 따라 호흡을 조절할 수 있는 어린이는 성인과 마찬가지로 양팔을 머리 위에 올려놓은 자세로 후전방향(Posterioranterior view, PA view) 촬영을 하는 것이 좋다. 그러나, 선 자세가 불가능하거나 4세 이하의 어린이는 바로 누운 자세로 전후방향(Anteiorposterior view, AP view) 촬영을 해야 한다¹⁻⁴⁾.

AP view 촬영은 골수에 대한 방사선 피폭을 적게 할 수 있으나 갑상선과 가슴에는 많은 선량을 받게 되고, 심장이 확대되어 보이며, 견갑골에 의해 폐야가 많이 가려지며, 횡격막이 높이 올라가 있다. 따라서 폐야가 좁게 나타나므로 PA view 촬영이 폐병변을 진단

하는데 훨씬 유리하다.

2. X-선 조사시간

폐야가 되도록 넓고 병변이 잘 보이도록 하기 위해 심흡기(deep inspiration)에 X-선의 조사가 이루어져야 한다.

소아 흉부 X-선 사진의 판정

말귀를 잘 알아듣지 못하는 소아들은 호흡조절이 어렵기 때문에 성인의 흉부 X-선 촬영에서 반드시 요구되는 심흡기(deep inspiration) 사진을 얻기 힘든 경우가 빈번하다. 따라서 판독자는 흡기(inspiration)와 호기(expiration) 사진의 차이를 알고 오진하는 일이 없도록 해야한다.

1. 흡기와 호기 사진의 감별

적절한 흡기의 여부는 대개 횡격막과 늑골의 위치로 파악하는데, diaphragm dome의 위치가 posterior rib의 경우 8번째(7-9번째 범위), 전늑골(anterior rib)의 경우 6번째를 기준으로 한다(Fig. 1). 호기사진에서는 기관내에 공기가 보이지 않거나 기관이 오른쪽으로 심하게 전위(deviation)되어 있다. 또, 양측 횡격막이 올라가 있으며, 심음영이 확대되어 보이고 전반적으로 폐야의 방사선 투과도가 떨어져 있다(Fig. 2).

호기사진은 폐부종이나 늑막액으로 오진할 수 있고 양측 폐야의 병변이 잘보이지 않으므로 무리한 판독을

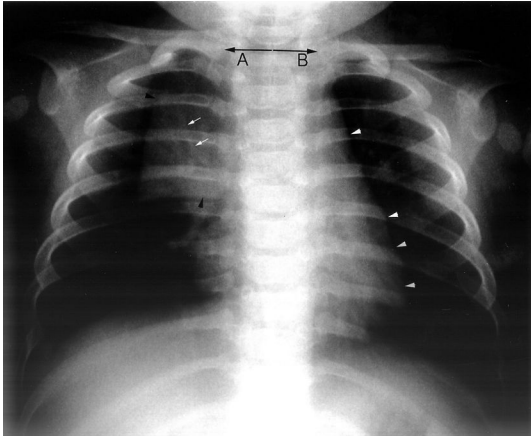


Fig. 1. Normal AP(frontal) view of an infant. Note prominent thymus with a sail sign of right border (black arrowheads) and undulated margin along the left border(white arrowheads). Normal pulmonary vessels of right upper lobe(long arrows) are well visualized over the thymic shadow. The distances from the midline spinous process of the spine to the both sides of sternal borders of right(A) and left(B) clavicles should be same on frontal view. The right diaphragm is positioned between the posterior arcs of 8th and 9th ribs. The air-filled tracheal air column can be slightly deviated to right side due to left sided aortic arch.

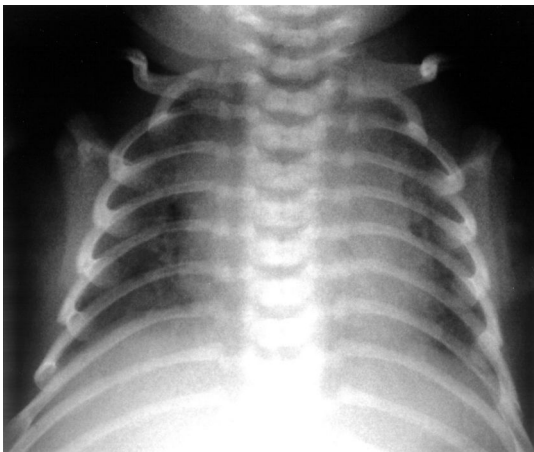


Fig. 2. Expiratory AP view of the chest. Note elevated both diaphragms(The right diaphragm abuts posterior arc of 7th rib), no demonstrable tracheal air-column, and underaerated both lung fields.

하기보다는 재촬영을 해야한다. 반복 촬영에도 불구하고 심한 hypoventilation이 있을 때에는 신생아의 경우는 우는 동안 사진이 찍히거나, respiration distress syndrome(RDS), pulmonary hypoplasia와 같은 질환을 생각한다⁴.



Fig. 3. Left anterior oblique view of the chest. Note hyperlucent left lung field and asymmetrical positioned both clavicles. Misdiagnosis for abnormal air trapping of left hemithorax should be avoided.

2. 흉부의 대칭 여부

잘 찍은 정면 X-선 사진에서는 공기가 차 있는 기관은 X-선 사진의 중앙 -신생아의 경우는 약간 오른쪽으로-에 위치해야하고, 쇄골의 양측 흉골단(sternal end)은 흉추의 spinous process로부터 양측의 거리가 동일해야 한다(Fig. 1).

가슴이 좌우 어느 한쪽으로 틀어진 상태에서 찍은 사진에서는 틀어진 쪽의 폐야가 과투과(overpenetration) 되어 검게 비치므로 폐기종이나 이물질흡입 (foreign body aspiration)과 같은 질환으로 오진할 수도 있다(Fig. 3)⁴.

소아 정상 단순 흉부 X-선 사진의 판독

1. 신생아와 영유아

1) 흉곽

신생아는 주로 누워있는 경우가 많아 전후경과 좌우경이 거의 비슷하다. 흉곽의 형태가 trapezoid, lamp형태로 보이는 경우가 많고, 늑골은 horizontal하게 보인다. 나이가 들수록 흉곽이 길고 좁게되면서 성인의 모양을 보이게 된다.

2) 심음영

누운 상태에서 AP view로 촬영되므로 심음영이 둥글고 커보인다. Cardio/thoracic(C/T) ratio가 정상적으로도 60%까지 될 수 있다.

3) 기관

영아에서는 기관내의 공기음영이 약간 우측으로 휘어져 보일 수 있는데(Fig. 1) 이는 후두기관의 불안전

고정과 대동맥궁에 의한 압박 때문에 일어나는 현상으로 특히 호기시에 더 두드러지며 나이가 들수록 연골의 성숙과 함께 기관이 정중앙에 위치하게 된다. 기관이 왼쪽으로 휘어지거나 기관의 내경이 고르지 못하면 상기도 폐쇄질환(특히 vascular ring)을 의심할 수 있으므로 임상 소견과 함께 정상 기관의 위치와 내경을 관찰해야 한다.

4) 폐 야

신생아는 폐혈관의 발달이 미숙하여 폐문(hilum)이 작고 말초혈관들이 거의 보이지 않아 폐야가 성인에 비해 과투과(hyperlucent, 검게)되어 보인다. 또한 정상적으로도 공기-기관 조영(air bronchogram)을 폐문부를 중심으로 안쪽 1/3에서 볼 수 있다. 만약 중앙 1/3를 넘어 폐의 변연부로 air bronchogram이 보이면 무기폐(atelectasis)이나 경결(consolidation)의 폐

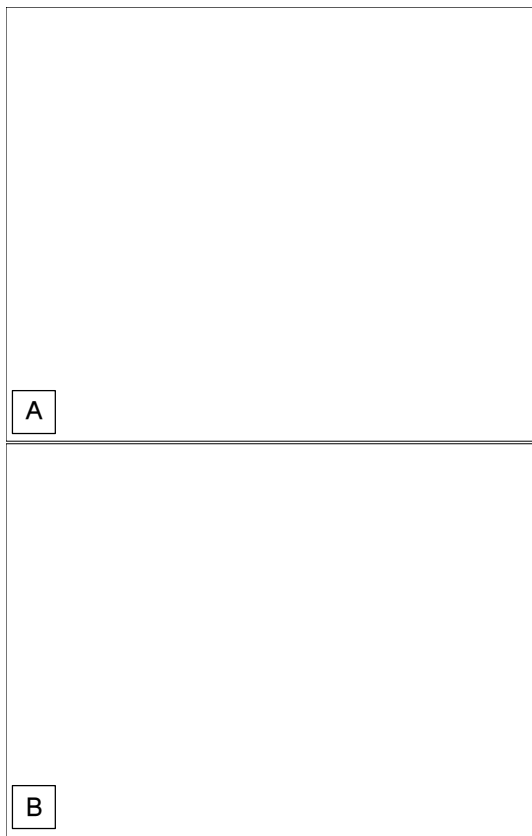


Fig. 4. (A) Normal proximal air-bronchograms in the right intermediate and lower lobe bronchi (arrowheads). (B) Abnormally extending peripheral air-bronchograms in a neonate with RDS(arrowheads).

병변이 있음을 의미한다(Fig. 4)

5) 종격동

유소아에서는 흉선이 두드러져 보여서 종격동 질환으로 오인할 수도 있다. 정상 흉선의 모양은 다양하여 삼각도(sail sign), 둥근 음영, 혹은 물결음영(wavy sign) 연부조직으로 보일 수 있다. 정상 흉선으로 인한 종격동의 확장은 흉선 음영의 뒤로 정상 폐혈관의 선형음영이 보이며 기관이 정상 위치에 있다(Fig. 1). 반면, 종격동 종양에 의한 음영인 경우는 정상적인 폐혈관의 음영이 보이지 않고 흉선 종괴에 의해 기관이 반대측으로 밀리는 소견이 보인다.

2. 소 아

정상 폐혈관음영은 양쪽 폐문부(hilum)로부터 변연부까지 굵기가 서서히 가늘어지는(tapering) 선형으로 양 폐야에 고르게 분포되고 폐첨부(apex)보다 폐저부(base)에서 더욱 잘 관찰된다.

측부 사진(lateral view): 정상적으로 가장 검게 보

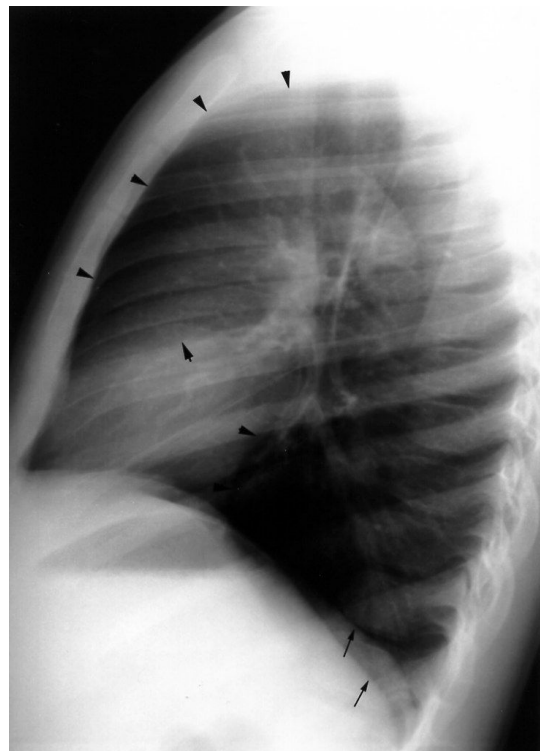


Fig. 5. Normal lateral view of the chest in a 7-year-old child. Note normal retrosternal and retrocardiac lucent regions(arrowheads), and clear visualization of both diaphragms(long arrows).

이는 부위는 심음영의 뒷부분(retrocardiac space)으로 양측 하엽에 의해 매우 검게 보인다(Fig. 6). 만약 이 부분에 연부조직 음영이 보이면 양측 폐하엽의 병변을 의미한다.

폐 렴(Pneumonia)

흉부 X-선 사진은 임상증상과 더불어 폐렴의 진단에 중요한 역할을 하며, 때로는 X-선 소견으로도 원인을 어느 정도 가늠할 수 있기 때문에 급성 경과를 지나는 동안 폐렴의 치료방향을 정하는데 도움을 줄 수 있다.

방사선학적으로 폐렴은 주 병변의 발생 부위와 발생양상에 따라 다음과 같이 구분한다.

- ① 폐포성(Air-space, alveolar)/대엽성(lobar) 폐렴
- ② 기관지성(broncho-)/소엽성(lobular, segmental) 폐렴
- ③ 간질성(interstitial) 폐렴

급성 폐렴의 X-선 진단에서 첫째로 중요한 것은 가능한 범위내에서 폐포성 병변과 간질성 병변을 감별하는 일이며 나아가 세균성 폐렴과 바이러스성 폐렴을 감별하는 일이다^{4-7).}

1. 폐포성 폐렴(air-space, alveolar, lobar pneumonia)

폐포성 폐렴의 염증은 폐의 변연부(peripheral) 폐포에서 시작되어 Kohn관(pore of kohn)을 통해 신속하게 인접 폐포들로 확산되므로 폐구역에 얽매이지 않고 엽간열(fissure)에 의해서만 저지되므로 병변의 분포는 폐의 변연부에서 시작하여 중심으로 진행되고 분절(segment)을 건너면서 대엽성으로 전염이 모두 침습하는 되는 경우가 많다(Fig. 6). X-선 소견에서는 균질한 음영의 경결(consolidation)과 air-bronchogram으로 나타난다. 병변 주위로 부종액(edema fluid)이 많이 생기므로 부피가 증가하여 엽간열이 팽창되는 소견이 보일 수도 있다. 그러나 염증 세포들의 침윤은 미미하므로 염증 반응이 적고 따라서 적절한 항생제의 치료 후 대부분 폐실질에 흔적이 남지 않고 깨끗이 치유된다. 대표적인 감염은 *P. pneumoniae* 폐렴이 해당된다^{8).}

무기폐(atelectasis)와 대엽성폐렴(lobar pneumonia)의 감별진단

무기폐와 대엽성폐렴 모두 폐엽의 균질한 음영을 보이므로 감별을 요하는 경우가 있다. 무기폐는 기관지내로 공기가 유입되지 않아 폐포가 collapse되므로 해당되는 폐엽의 부피가 감소된다. 따라서 주위의 기관, 종격동, 횡경막 등의 구조물들이 병변 쪽으로 당기게 된다(Fig. 7). 반면, 대엽성폐렴에서는 병변부위로 부종액이 차이므로 부피가 늘어나 엽간열이 팽창되거나 부피의 변화가 없다(Fig. 6)^{3, 6).}

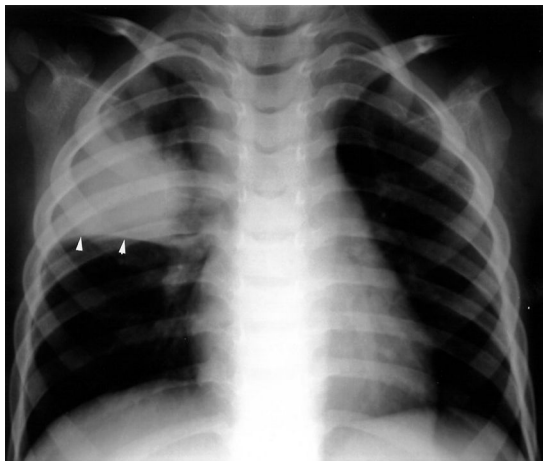


Fig. 6. Lobar pneumonia due to *P. pneumoniae*. Right upper lobe demonstrates homogenous parenchymal consolidation abutting the normal positioned right minor fissure(arrowheads).



Fig. 7. Atelectasis of right upper lobe. Homogeneous parenchymal consolidation with elevated right minor fissure(arrowheads). Note segmental patchy consolidations in the right mid lung field representing associated bronchopneumonia.

2. 기관지성, 소엽성 폐렴(bronchopneumonia, segmental pneumonia)

대엽성폐렴과는 달리 병변이 기관지세염(bronchiolitis)이나 기관지염(bronchitis)에서부터 시작하여 기관지를 따라 분포하는 주위 폐포로 과급되기 때문에 기관지폐렴(bronchopneumonia)이라 부르기도 한다.

초기 X-선 사진상 다발성으로 기관지 주위조직의 비후상 음영(peribronchial thickening)이 나타나다가 병변이 폐포를 침습하면서부터 7-8 mm되는 윤곽이 불분명한 안개꽃송이 모양의 특이한 음영이 나타난다(Fig. 8). 병이 진행하면서 폐세엽 음영들이 서로 융합하여 크기 1-2 cm의 소엽성 음영을 형성하고, 염증이 기관지를 따라 퍼지므로 대부분 다발성의 폐소엽 병변(lobular consolidation)으로 나타난다. 염증세포들이 기관지 주위로 많이 침윤되므로 폐실질의 파괴가 심하고 따로 병변부위의 섬유화로 인해 기관지 확장증등의 합병증이 동반되기도 한다^{3,6}. 기관지 폐렴을 일으키는 대표적인 병원체는 *S. aureus*, *pseudomonas* 등이고 대부분의 bacterial pneumonia가 해당된다.

기류(pneumatocele)를 형성하는 포도상 구균성 폐렴

기낭은 폐렴의 경과도중 소기관지 혹은 세기관지가 염증성 흡착을 일으켜 저지판(valve) 구실을 함으로써

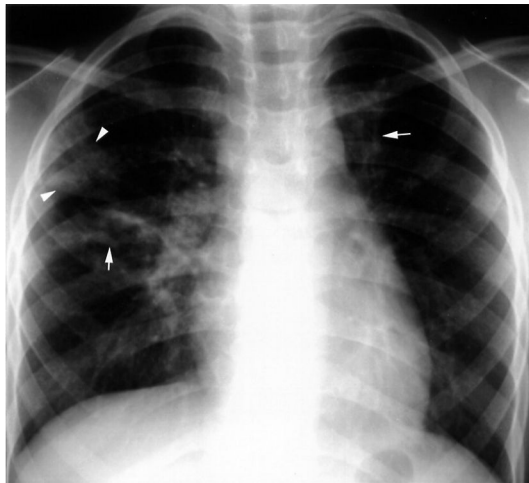


Fig. 8. Mixed lobar and bronchopneumonia caused by *Mycoplasma pneumoniae*. Bilateral patchy consolidations are noted along the segmental bronchi of left upper and right middle lobes(arrows). Also note peripheral consolidation in the right upper lobe abutting the right minor fissure representing lobar pneumonia(arrowheads).

말단 폐포가 팽창되거나 괴사를 일으킨 기관지 벽이 터져서 팽창되기 때문에 형성되는 것으로 알려져 있다. 소아 연령에서 기낭의 형성이 발견되면 포도상 구균에 의한 폐렴의 진단에 크게 도움이 된다.

3. 간질성 폐렴(interstitial pneumonia)

간질조직을 따라 미만성 수종과 염증 세포의 침윤이 일어나며 그 결과 X-선 사진에서는 기관지 주위 비후상(peribronchial cuffing), 혈관 기관지의 윤곽소실(blurring), 그리고 선상결절상(linear nodule) 및 방성음영이 나타난다(Fig. 9). Virus와 mycoplasma 감염이 대표적인 질환이며 이외에 결핵균, 진균, 포도상 구균의 혈액성 전파에 의해서도 간질성 폐렴이 생긴다. 성인과 달리 소아 폐렴에서는 소기관지 점액 혹은 기관지 주위 비조직 비후에 의해 기관지가 쉽게 막히는데, 기관이 완전히 막히는 경우는 폐쇄성 허탈(collapse, atelectasis)이 초래되고, 부분 폐쇄(partial obstruction)인 경우는 공기의 저류에 의해 과투과(hyeraeration) 소견이 자주 관찰되는데 특히 virus 성 폐렴에서 자주 동반된다.

1) Mycoplasma pneumonia

가장 흔한 소견은 폐문부 주위의 단엽성 망상결절형 침윤성 병변(perihilar unilobar reticulonocular infiltration)으로 알려져 있으나, 매우 다양하여 폐포성 병변이나 기관지폐렴의 소견도 흔하다(Fig. 8). 때



Fig. 9. Interstitial pneumonia due to viral infection. Bilateral thickening of bronchovascular markings in both hila. Note diffuse hyperaeration of both lung fields with depressed both diaphragms and widening of intercostal spaces.

로 늑막액이나 폐문부 임파선 종대의 소견도 동반된다. 학동기 아동에 호발하며 때로는 폐결핵의 흉부 X-선 소견과 감별을 요할 때도 있다.

2) 세균성 폐렴과 바이러스성 폐렴의 X-선 감별진단

세균성 폐렴에서는 대엽성 혹은 구역성의 균질한 고형질화음영, 양측폐 변연부까지 뻗는 미만성 솜털음영, 엽간열 팽만, 흉막반응, 공동형성, 미세농양형성이 나타난다. 한편 바이러스성 폐렴에서는 과립상 혹은 결절상 음영, 망상음영, 미만성 기관지 혈관윤곽 모롱화 및 기관지 비후상, 폐문 윤곽 모롱화, lymph절 종대 등의 소견이 나타난다.

단순 흉부 X-선 사진 중 다른 검사를 요하는 경우

(1) Cross table lateral view

신생아 및 영유아에서 anterior pneumothorax나 thoracotomy 후의 위치 검사에 필수적

(2) 투시검사(fluoroscopy)

상기도 폐쇄가 의심되는 경우 호흡에 따른 기도의 생리적 변화를 관찰 할 수 있다. Laryngomalacia, tracheomalacia, vascular ring 등의 질환을 진단

(3) Inspiration & Expiration views

이물질 흡입이 의심되는 경우, 적은 양의 기흉이 의심되는 경우

요 약

단순 흉부 X-선 사진은 흉곽내에 공기를 함유하고 있는 폐실질, 심장과 대혈관을 포함한 연부조직, 그리고 흉곽을 이루는 골격 등의 다양한 조직으로 이루어진 3차원적인 해부학적 구조물을 X-선 film이라는 2

차원적 평면에 흑백의 음영으로 표현하는 검사이다. 뿐만아니라 이들 구조물들이 전후, 좌우로 겹쳐져 있어 병변이 쉽게 가려질 수 있고, 폐실질 질환 뿐만 아니라 심장 질환 또한 폐실질의 변화를 유발시킬 수 있으므로, 단순히 각 질환의 X-선 소견에 대한 지식을 습득하는 것보다는 병인과 해부학적인 지식에 대한 이해를 기본으로 X-선 판독에 임하는 것이 중요하다. 또한 환자들의 임상 증상과 부합되지 않는 X-선 소견이 관찰되거나, 치료 도중 임상 경과와 판독 소견이 일치되지 않는다면 방사선과 전문의와의 긴밀한 의견교환이 진단과 치료에 중요하리라 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Meschan I. Anatomy Basic to Radiology. Philadelphia:WB Saunders Co, 1995:581-658.
- 2) Kirk DR. Practical pediatric imaging: diagnostic radiology of infant and children. 3rd ed. Philadelphia : Lippincott-Raven, 1998:633-42.
- 3) 박용휘, 박석희. 흉부화상진단. 2nd ed. Seoul : Sumoon Sa Ltd, 1996:296-317.
- 4) Swischuk LE. Imaging of the newborn, infants, and young children. 4th ed. Baltimore:Williams & Wilkins, 1997:1-158.
- 5) Silverman FN, Kuhn JP. Caffey's pediatric X-ray diagnosis. 9th ed. St. Louis : Mosby, 1993: 345-637.
- 6) Fraser RS, Muller NL, Colman N, Pare PD. Diagnosis of Diseases of the Chest. 4th ed. Philadelphia : WB Saunders Co, 1999:695-1033.
- 7) Carty H, Shaw D, Burunelle F, Kencall B. Imaging children. N.Y.:Churchill Livingstone, 1994:56-83.