

科学研究費補助金研究成果報告書

平成 22 年 3 月 31 日現在

研究種目：基盤研究（C）
研究期間：2007～2009
課題番号：19591407
研究課題名（和文） 放射線技師に対する胸部画像教育の標準化と確立を目指して
研究課題名（英文） Study for standardization of education of chest image diagnosis for radiological technologists
研究代表者
伊藤 春海（ITO HARUMI）
福井大学・特任教授
研究者番号：40026943

研究成果の概要（和文）：放射線技師は、各医療施設において、高品質で適正な放射線画像の作成を請け負う存在である。そのために継続的な技術教育が、組織的且つ効果的になされる必要があり、この目的に適う教育資源の開発が本研究の主要課題である。そのために、最も伝統のある胸部エックス線写真を取り上げ、その実体を学習者に理解させるために必要とされる標本像、解剖図を整備した。これらを独自に開発した Mr. Chest に盛り込み、教育に利用した。正常像を積極的に学習することにより、異常像に対する理解がより深まり顕著な教育効果を上げることが出来た。

研究成果の概要（英文）：The radiological technologists are responsible for producing highly qualified and proper radiological images in a hospital. In order to keep such goal systematic and effective training should be pursued. The purpose of the study was to produce the contents for education focusing especially on normal chest radiograph. Mr. Chest was created through anatomical-radiological correlations and informs how individual structures of the chest are reflected to radiological images. Such educational contents were proven useful to radiological technologists as well as medical students and physicians.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2008 年度	700,000	210,000	910,000
2009 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：放射線医学

科研費の分科・細目：内科系臨床医学・放射線科学

キーワード：画像診断、放射線画像、医学教育、放射線技師教育、胸部エックス線写真、標本
一画像対応

1. 研究開始当初の背景

(1) 画像医学教育の問題点：画像診断学は現代医療の中で、その役割が益々重要となっている。その意識は医療現場のみならず、医学生教育の分野でも強い。医学生を対象とした臨床実習に於いて、画像診断に関する興味と関心は学生からのアンケートでも視られる。一方放射線技師には、学校や医療現場を通して、組織的な画像教育を受ける機会が少ない現状がある。其のことが、放射線技師が高品質で適正な画像を持続的に作り出し、その技術を後進に伝える上で支障となっている。この問題点が、本研究を開始した第一の背景である。

(2) 教育資源の整備：画像診断教育の在るべき姿については様々の見解がある。本研究代表者、伊藤は、長年に亘る医学部教育の経験から、臨床画像のみの羅列と解説だけでは、十分な教育効果を上げられないと結論している。形態学を中心とした基礎医学との強い連携を持った画像診断学教育が、学ぶ側の持続的な進歩への動機付けを保障する。然しながら、そのような教材は未整備であり、放射線技師教育に使えるものは無い。それを整備しようとするのが本研究を始めた第二の背景である。

2. 研究の目的

(1) 正常胸部エックス線像読影の基礎を明らかとする：医学部学生に対する教育経験から、正常胸部写真の形態学的背景の理解不足が、異常像を解析する論理性の欠落を招き、胸部写真嫌いを生むと考えられる。そこで、基礎医学的内容である以下の領域について教材を整備した。いずれも、可能な限り、標本と対比させて学ぶべきものである。

- ①骨性胸郭：従来の胸部写真では重視されず、どちらかというところ邪魔者扱いされた領域である。
- ②肺実質：気管支や肺血管が重視され過ぎた傾向を是正する。肺の容量の9割を占めるが、正常エックス線像上では目立たないという特徴がある。
- ③肺の外堀に位置する、縦隔、頸部、腋窩、側胸部等を体表解剖学と関連させて整備する。診察に直結した胸部写真という感覚を生むためである。

(2) 教育実践の場と教育方法の整備：放射線技師を主体に、医学生、研修医、専門医を対象に教育実践を行い、講義後のアンケートや感想文を参考に教材と教育方法についての評価が重要となる。

3. 研究の方法

(1) 標本及び標本像の整備：研究代表者、伊藤の過去40年に亘る臨床研究の中から、正常胸部エックス線写真を理解するために必要とされる肺標本像を選択し、デジタル化した。椎骨と肋骨については胸部写真の撮影体位に一致させ写真撮影とエックス線撮影を行った。椎骨についてはMDCTによる撮像を行い、3Dを作成した。

(2) 正常胸部写真 (Mr. Chest) の作成：正常胸部写真21例について、骨性胸郭、気道、肺などの大きさ、各パーツ間距離を計測し、それらの平均値を参考に各領域を方眼紙上に描いた。描く際には、

標本との比較検討で得られた所見を参考にした。

(3) 教育現場における実践：整備した教材の有効性を実際の教育現場でチェックした。教育効果を上げるため、配付資料の充実を図った。講義は可能な限り、2面スクリーン、2台PCプロジェクターを用いた。教育の評価は受講生の感想文に拠ったが、正常像の十分な説明が、異常像の理解にどのように貢献するかについて特に意識するように求めた。

4. 研究成果

Mr. Chest の作成

以下に示す様に、全61工程に従って方眼紙上に描いた。実際の教育現場では、時間的な制限のため、予めコピーされたMr. Chest上を講師の誘導で辿る方法を用いた。全工程を終了するのに3時間を要した。受講生の感想は、単に胸部エックス線写真を見るだけと異なり、各構造に対する理解が飛躍的に高まった、というものが多かった。

【1】背景

- ①骨性胸郭は呼吸器の認識に一見邪魔な存在である。そのため歴史的に骨性胸郭を目立たなくする撮影技術が尊重された(例として高圧撮影)
- ②近年開発されたデジタル胸部写真は、特に低濃度領域のコントラスト分解能に優れ、骨陰影のみならず、軟部組織に重なる肺実質の描出が可能となった
- ③そのため、写された対象の実体についての理解が以前より増して重要となり、呼吸器画像診断教育の充実が望まれる

【2】目的

- ①平均的な骨性胸郭を手順に従って描き、それに呼吸器を正しく重ねる訓練を行う
- ②これにより、骨性胸郭を良く理解し、さらにそれを正しく透かせて呼吸器を認識出来る様にする
- ③骨性胸郭を安定した標識として利用出来るように訓練する
- ④指導者として、放射線技師、学生、研修医に正常胸部写真を指導するための、確かな第一歩とする
- ⑤肺区域を骨性胸郭、気道、縦隔、横膈などと対比させるための基礎を築く

【3】参考胸部写真

- ①偉大フィルム審査会に提出した画質の優れた正常胸部写真21例から得た、各標識値の平均を用いた
- ②10代後半から30代の男性梁吸気位のDR写真
- ③写真は実物大と見做した

【4】描画手順

- ①画は熟練者による指導が必要である
- ②方眼紙上に全61工程の手順に従って描く
- ③骨性胸郭の主軸となる椎骨から始める
- ④肺は第1胸椎と第2腰椎のレベルに納まる
(A) 主な胸椎(主に椎体)を配置し、骨性胸郭の基本軸を定める椎骨の本来の生理的湾曲と撮影体位による修飾により、エックス線写真上、上部胸椎像は、標本を前傾して正面(前、後)から、下部胸椎像は標本を後傾して正面(前、後)から、中部胸椎像(特に第

8 椎骨)は標本を傾けずに正面(前、後)から観察した像に相当する。後面像は一般的に馴染みが薄いのが重要である。

(1) 第1棘突起の先端を決める

- ・第1棘突起の横径、縦径は7mm、11.3mmの楕円形

(2) 第12椎体

- ・第1棘突起～第12椎体中央部間距離(L)は28.9cm(28～30.7cm)
- ・第12椎体の横径、縦径は4.5cm(4.3～4.8cm)、2.5cm(2.2～2.7cm)と単純化する
- ・実際は、椎骨の後傾によって、椎体を縁取る、4つの境界を生じる(前上縁、後上縁、前下縁、後下縁)
- ・前上縁と後下縁の張り出しを描く(特に後下縁の尾側への張り出しは大きい)

(3) 距離Lの midpoint は、全例、第7椎体の中央からそのやや頭側に収まる

- ・第7椎体の横径、縦径は、第8椎体に似せて、それぞれ3.2cm、2.2cm

(4) 第8椎体

- ・本椎体像は、標本の正面観に相当し、言わば基本像として重要である
- ・そのような例は21例中15例(70%)、残りは第9椎体である
- ・第7椎体下縁から4mm(椎間板相当)離れて第8椎体上縁
- ・第8椎体の横径:3.2cm、縦径:2.2cmの長方形に模され、上下縁がほぼ直線状で、両側が軽度くびれる

(5) 第8椎体を参考に第9椎体を描く

- ・椎間板の幅を4mm取る

(6) 第7椎体を参考に第6椎体を描く

- ・第6椎体は第7椎体よりやや小さい
- ・椎間板の幅を4mm取る

(7) 第12椎体を参考に頭側に第11椎体を描く

- ・椎間板の幅を6mm取る

(8) 尾側に第1、第2腰椎体を描く

- ・椎間板の幅を6mm取る

(B) 第9、第10肋骨、肋骨横膈角、横膈膜を描く

(9) 外側に最も張り出す肋骨は第9肋骨

- ・第9肋骨の外側縁と皮膚の幅を測定し易く、体重変化を見る指標となる
- ・第9肋骨の側胸部での幅、5～7mm
- ・張り出しの外側端レベルは第11、12椎体
- ・張り出しの外側端は椎体端から両側共に、12.6cm(11.3～14.5cm)
- ・同距離は2.9cm(2.6～3.3cm)椎体幅に相当、それぞれの最低値と最高値が一致

- ・第9肋骨より頭側と尾側で、肋骨と肺の張り出しが弱まる
- ・第10肋骨を第9肋骨の尾側に描く
- ・第10肋骨の肋軟骨移行部は窪む

(10) 第11、12肋骨

- ・上位の椎体と関係しない
- ・肋骨頭の尾側に重なる横突起
- ・それぞれの尾側端は肺下縁背側部を越える
- ・第9、10、11、12肋軟骨移行部は肺底背側部のための標識に用いる

(11) 肋骨横膈角の位置

- ・第1腰椎レベル(上、中、下)が殆ど、少数が第12胸椎レベル
- ・第10肋骨と第9肋骨の交叉部、又はそのやや尾側に位置するのが多い(17例/21例:81%)

(12) 横膈膜を描く(2種類の横膈膜頂上部レベル)

- ・右第11肋骨頭頸部又はそのやや頭側のレベルに在る例(高位置)
- ・右第11と第12肋骨頭頸部間のレベルに在る例(低位置)
- ・両者の比率は半々、少数例で第10～第11肋骨頭頸部間に在る

る

- ・頂上部は、右が左より0.5～1椎体位置が高い
- ・高位置の右横膈膜と右第11肋骨は重ならない(少数で、肋骨頭のみで重なる)

高位置の左横膈膜と左第11肋骨は交叉する

- ・低位置の右横膈膜と右第12肋骨は重ならないが、右第11肋骨と交叉する

- ・横膈膜頂上部から肋骨横膈角へのカーブの曲率、左>右即ち左のほうが外側部で急峻である

- ・横膈膜頂上部は左のほうが心臓より平坦部が長い

- ・左横膈膜は心陰影下部と交叉する

(C) 第1胸椎、第1肋骨、第4棘突起

上部骨性胸部のkey structure であるので別個に扱う。

(13) 第1棘突起を中央に、『カシオペア、第1椎弓板+第1横突起』を描く

- ・横突起幅、1cm

- ・左右の横突起先端間距離は8cm(7～9cm)

- ・内側斜面と外側斜面の長さは1.5cmと3.0cm

- ・カシオペア下端こある、一対の下関節突起の丸みに注意する

- ・第2胸椎は第1胸椎に似るが、椎弓板がやや大きく写る

- ・第7頸椎～第1胸椎～第2胸椎～第3胸椎それぞれの間の椎弓板間隙を椎間板と誤解しない

- ・第1、第2、第3胸椎の椎体、椎間板の同定は困難である

(14) 第1肋骨

- ・第1横突起下縁近傍で軽く重なる第1肋骨の頭部と頸部

- ・第1肋骨の頭部と頸部は、第2横突起と重なる

- ・第1横突起先端尾側と第1肋骨結節が関節する

- ・第1肋骨頸部と肋骨体のなす角度、平均100度(90度～118度)

- ・第1肋骨結節と肋骨体下端間距離(硬力骨まで)7.9cmで、第4棘突起のレベルに近い

- ・第1肋骨体内側縁と同レベル椎骨正中部間の距離、6cm(5.3～6.3cm)

このレベルでの肋骨幅は18mm(14～21mm)、尾側で太くなる

- ・第1肋骨の内側縁は外側縁より明瞭(厚みの差による)

(15) 第4棘突起

- ・第1棘突起と第4棘突起間距離、7.4cm(6.9～9cm)

(16) 第2棘突起を置く

(17) 第3棘突起を置く

- ・第2、3、4棘突起の順に細い

- ・それ以下の中部胸椎棘突起は細く見難い

下部胸椎棘突起は見易い

(18) 第7頸椎(隆椎)棘突起、同横突起

- ・隆椎棘突起は触診でき、第1胸椎棘突起同様大きい

- ・隆椎横突起は前後に薄く、上下幅が広いので第1横突起と区別される

- ・隆椎横突起と第1胸椎横突起は軽く重なる

- ・隆椎が撮影範囲内に在ると、第1胸椎が認識し易い

(D) 気道

- ・気管、右主気管支、左主気管支の径、18mm、17mm、13.6mm

- ・中枢気道(上部気管から肺底気管支まで)は前傾するが、正面写真では認識出来ない

- ・底幹が中枢気道の最も背側に位置する

(19) 気管、気管分岐角部を描く

- ・第7頸椎棘突起のやや頭側で狭い(甲状軟骨部)

- ・甲状軟骨部(喉頭隆起)は第5～6頸椎レベルに在る

- ・第7頸椎棘突起、第1、2、3、4胸椎棘突起を中央に重ねて下降し胸骨柄と重なる部分はやや見難い

- ・第1、2、3、4の両側椎弓根の直ぐ内側を下降する

- ・気管左縁は大動脈弓により軽く右へ変位する

- ・第1棘突起～気管分岐角部間距離は12.5cm(11.4cm-13.6cm)
- ・気管分岐角部のレベルは第6椎体の上,中,下部と個人差がある
- ・気管分岐角部は左右主気管支内側縁の延長上に位置し,その頂上部は軽く尖る
- ・気管と主気管支の分岐角度を正確に測定するのは難しいので,簡便に左右主気管支内側縁のなす角度で代用する
- ・それは70度~90度(狭い,中間,広い)の範囲にある
- ・左側が右より5度~10度大きい

(20) 右上幹

- ・気管分岐角部のレベルはほぼ等しい
- ・右肺尖頂上部~右上幹間距離は11cm(10.3~11.8cm)
- ・上幹の上壁が気管分岐角部のレベルより上にある例:52%
- ・上幹の上壁が気管分岐角部,又はそれより以下のレベルの例:48%
- ・上壁はそれに接する肺実質のため良く見えるが下壁は見えない

(21) 左上幹

- ・第7椎体のレベルに開口する(上,中部,下部と個人差がある)
- ・側面写真でも確認する
- ・第7椎体端から1~2cm離れ,ほぼ水平
- ・左肺尖頂上部と左上幹の距離,13.4cm(12.5~14.5cm)
- ・左上幹は左肺尖頂上部~左横膈頂上部間距離の凡そ中間に位置する。側面写真でも確認する
- ・右中間気管支幹のほぼ中央レベルに在る

(22) 左主気管支, 左下幹, 左底幹を描く

- ・左主気管支は第6,第7椎体と重なる
- ・左主気管支の外側縁の延長が上幹の上縁に連続する
- ・上幹の上壁は右上幹と異なり頭側に接する肺動脈のため描出されない
- ・下壁は,右上幹と同様見難い
- ・左主気管支は右より約3倍長い
- ・左主気管支とそれに続く下幹・底幹の軸は交叉する
- ・そのため左主気管支から左下幹・底幹に連続する内側縁は心臓側に折れる
- ・気管と左主気管支の外側移行部は,大動脈弓により右に軽く変位する

(23) 右主気管支, 中間気管支幹を描く

- ・右主気管支, 中間気管支幹の軸は一致する
- ・そのため,両者の気管支の内側縁は左と異なり直線状である

(24) 右傍気管線を描く

- ・傍気管線は幅2~3mmで,胸骨柄と重なる
- ・傍気管線は気管右側縁の外側に貼り付ける

(25) 左B⁶を円形に描く

- ・描出頻度は57%
- ・下幹の中央又は,そのやや外側に開く
- ・下幹と底幹の区別は重要である(前者は下葉支配,後者は肺底区域支配)
- ・下幹は短く(5mm程度),底幹は長い(10~15mm)
- ・左B⁶は右B⁶よりやや頭側で開口する

(26) 右中支

- ・左B⁶のやや尾側レベルに描く
- ・中支下縁線は,中間気管支幹の内側下端から尾側,外側に伸びる
- ・右B⁶は中支やその関連構造と重なり見難い

(27) 右下幹

- ・右主気管支, 中間気管支幹, 下幹の軸は一致する
- ・下幹と底幹の区別は難しい

(28) 肺底区域気管支

- ・第8椎体下部から第9椎体のレベルで,各肺底区域気管支が開口することを意識する

- ・S⁶の尾側端に当たる

(29) 奇静脈弓

- ・気管と右主気管支の移行部を軽く膨らませる
- ・傍気管線を外側に開研して膨らませる
- ・大動脈弓より尾側に位置する

(E) 胸骨柄

(30) 胸骨柄両部が前後に厚いので描出される

- ・第4棘突起, 第4胸椎, 下部気管に重なる
- ・横幅は6cm
- ・第1肋骨体先端, 鎖骨頭の位置を参考にする
- ・傍気管線は胸骨柄レベルから始まる

(31) 大動脈弓, 下行大動脈, 左鎖骨下動脈を描く

- ・弓部は胸骨柄中央から,その末梢のレベルの範囲に在る
- ・下行大動脈は弓部より縦隔側へシフト
- ・大動脈弓は奇静脈弓より頭側に位置する
- ・左鎖骨下動脈は胸骨柄, 左鎖骨と重なり内側に凸のカーブを描いて上行する
- ・気管左縁~左鎖骨下動脈最短距離,13.4mm(11~18mm)
- ・下行大動脈(negative Mach band)の直ぐ内側を傍胸椎線(positive Mach band)が上下に走行する

(F) 鎖骨, 肋骨

(32) 鎖骨, 鎖骨随半陰影

- ・鎖骨頭は第3~第4棘突起レベル
- ・通常の撮影体位では,鎖骨が肺野を外れる遠位端は,第2棘突起のレベルを超えない
- ・鎖骨幅は鎖骨中線で12mm,鎖骨頭に近づくと径が増大する
- ・鎖骨随半陰影は第1肋骨体と肩甲骨上角の間で形成される
- ・両鎖骨に典型的に形成される例(62%)
- ・左右共に欠く例は3例(14%),残りは不完全例(24%)
- ・両端(第1肋骨内側縁と肩甲骨上角近傍)で厚い

(33) 第2肋骨, 第2肋骨下縁線

- ・第1肋骨と第2肋骨それぞれの頭部,頸部は重なるが,その程度は第1,2棘突起の重なりと関係する
- ・横突起の重なりが強いほど,第1,第2肋骨の重なりも強い
- ・その場合第3肋骨は鎖骨の頭側より移動する
- ・第1肋骨の場合より肋骨頭と肋骨体のなす角度は大きい
- ・第2肋骨内側縁と同レベル椎骨正中部距離,9.3cm(8.5~9.9cm)
- ・胸骨柄の下縁(見えない),胸骨角を意識する
- ・第2肋骨下縁線を描く
- ・左右共に良く見えるのは76%
- ・左右共に見えない例は無し

(34) 第5前肋骨

- ・第5前肋骨の幅は,第8後肋骨との交叉部で12.3mm(10~14mm)
- ・これは,右中幹動脈の幅と等しい
- ・第5前肋骨と鎖骨中線の交点は第9椎体レベル
- ・同交点は男性乳頭とほぼ一致

(35) 第7前肋骨

- ・右横膈中央部は第7前肋骨,又は第6前肋骨間のレベル

(36) 第9肋骨を骨頭部まで描く

- ・第9肋骨の幅は側胸部で5~7mm,背部で12~15mm
- ・肋骨頭縁は第8,第9椎体の間にはまる
- ・後肋骨の下縁は部分的に不明瞭
- ・後肋骨は第4,5,6,7,8の前肋骨と交叉する

(G) 肺の外縁

(37) 上部外側縁

- ・第9肋骨より頭側の肺の張り出し部分は,第4~第5肋骨外側部までほぼ直線的に傾斜し,それより頭側では曲線を描いて肺尖頂上に至る

(38) 肺尖頂上部を決める

・第1, 第2, 第3 肋骨随伴陰影に注意

(39) 下部外側縁

・尾側は内側に傾斜し肋骨横隔角につながる

・従って、肺下縁の外側部は内側に傾斜する(肺標本で確認を要す)

(H) 肺の下縁、内側縁

(40) S¹の縦隔部(上奇静脈弓凹に対応)は胸骨柄の頭側に始まり、第2, 第3棘突起の間から弧を描いて内側に張り出し、奇静脈弓に終わる

・奇静脈弓に終わる手前約1/3はS²の側枝領域であることを意識する

(41) S³の縦隔部(肋骨縦隔凹に対応)は第1肋骨の延長上を、尾側に胸骨柄を横切る

(42) 前接合線は胸骨柄末梢に重なり、長いものは第5, 6, 7胸椎に至る

(43) 肺下縁の背側部と腹側部

・肺下縁背側部レベルは第1~第2腰椎にかきけて分布し(第1腰椎レベル: 48%、第2腰椎に架かる: 52%、肺尖頂上部から下縁背側部までの距離は33.4cm(32.0~35.6cm))

・その中点は、右では中支の末梢で肺底区域支のレベルにあり、左ではB⁶の末梢で肺底区域支のレベルにある

・肺下縁背側部は、第10肋骨移行部(肋骨弓下縁)より頭側に在り、第9肋骨移行部のレベルにはほぼ等しい

・工程(12)で描いた高位置の右横膈膜の場合、肺下縁背側部は第1椎内に留まる場合が多い(70%)、低位置の右横膈膜の場合には、第2腰椎まで達するのが多い(89%)

・それぞれの右横膈膜~下縁距離は8.7cm、8.4cmとほぼ等しい

・高位置の右横膈膜で、肺下縁背側部が第2腰椎に架かる例(30%)では横膈膜背後の肺野が広く、横膈膜~下縁距離は10.7cmと大きい

・背側も腹側も縦隔部が高く、第12胸椎体から第1腰椎体の間から工程(44)につながる

・肋骨横隔角はS⁹支配下にあり、下縁背側部はS⁹からS¹⁰へ移行することを意識する(山下英秋)

・肺下縁腹側部(肺肝境界)は肺下縁背側部と横膈膜影の間に在り、鎖骨中線と第7前肋骨の交点を通過し、内・頭側へ伸びる

・肺肝境界の外側は下葉(S⁸)、内側は中葉であることを意識する

(44) 奇静脈食道陷凹部の右下葉

・第6~第12胸椎に重なる

・下肺静脈の流入部でやや不明瞭

・下肺静脈の流入部は左右共に、ほぼ第9胸椎体のレベル

・頭側1/3と尾側1/3は張り出しが強く、前者はS⁶、後者はS⁷又はS¹⁰(頻度はS⁷>S¹⁰)であることを意識する

・S⁷とS¹⁰のどちらが支配するかは下肺静脈とB⁷分岐の前後関係で決められる(山下英秋)

・奇静脈食道陷凹部の最尾側端から、肺下縁背側部への移行部は肺が薄く不明瞭である

(45) Left hilar lucent zone

・左下幹~底幹からその内側にかけけて分布する低吸収域で、舌区の最内側部の側枝領域に相当する

・描出頻度は62%

(I) 両側の肺門部血管、心影

(46) 右中幹動脈

・中間気管支幹の末梢側に沿わせる

・幅は12.2mm(11~13mm)

・中幹動脈の鮮明な外側縁は、頭側よりS⁴、続いてS⁶で付与されていることを意識する

(47) 左肺動脈

・左上幹、左下・底幹に肺動脈を沿わせる

・左上幹の頭側に接する肺動脈は、右中幹動脈より頭側に位置する

・左下・底幹に沿う肺動脈は、右の相当する動脈と同じレベルに在る

(48) 左心陰影は横膈膜と交差する

・心影の最も張り出す部分は左が常に低い

(49) 右心陰影の下端は、下大静脈と交叉する

(J) その他

(50) 右毛髪線

・描出頻度は81%

・毛髪線の外側端が第5前肋骨と交叉する例が多い(70%)、第4, 6前肋骨の場合もある

(51) 右B³b+A³b

・右上幹レベルで胸椎正中部から4.6cm(4.4~5.3cm)の距離

・頭側から同構造、毛髪線、中支の順に配列

・B³bに直に接する肺実質により壁影が付与され、その正常の厚さは鋭い鉛筆で描いた線に相当する

・左もほぼ同じレベルで見られるが右ほど頻度が高くない、右の頻度は86%

(52) 椎弓根

・椎体と椎弓をつなぐ構造である

・椎体(骨)の両端、上半分に付着

・上下に長い椎弓であるが第1胸椎では前傾により円に近く写る

・上部胸椎では小さい

・下部胸椎では椎弓根自体が大きく、かつ後傾の影響で椎体内のより尾側に移動して投影される

・腰椎で後傾の影響が顕著である

・第1胸椎では、棘突起が椎弓根より上位にあり、第2, 3ではその差が縮まり、第4胸椎以下では、明らかに棘突起が椎弓根より下位にある

・第1椎弓根は気管影の直ぐ外側に位置し、第2, 3, 4椎弓根も同様である

(53) 棘突起

・上部と下部胸椎のものが見易い

・下部胸椎では1つ下位の椎体に架かり、第11, 12棘突起は腰椎に似て涙滴様である

・中部胸椎では棘突起が小さいため同定がやや難しい

(54) 中・下部横突起

・横突起は、肋骨頭の尾側と重なる

・上部胸椎では反対に横突起が肋骨頭・頸部の頭側に位置する

(55) 側胸壁剖開法線を描く

・広背筋と前鋸筋間の低吸収帯

・第8肋骨外側部のレベルから高い例では鳥口突起レベルまで存在

・肩甲骨下角近傍で外側に変位する(前鋸筋の厚みを反映)

(56) 腋窩部と腋窩・大胸筋下縁によるAnterior foldを描く
上に凸の曲線で、頂上は傍胸骨の第3前肋骨間に在り negative Mach 効果を伴う

・腋窩底(base of axilla)を描く

Anterior foldと同じ位置から発する、より高位の曲線で positive Mach 効果を伴う

・腋窩部剖開法を描く

腋窩底を底辺とし、前鋸筋と上腕筋に挟まれた矢じり様の低吸収帯

(K) 肩甲骨

肩甲骨は側胸壁同様骨性胸部の両端で肺野を挟む重要構造であり大きく目立つので別に扱う。標本を軽く前傾させ右の場合やや強く右前斜位にして観察する。

(57) 肩甲下角を描く

- ・第7椎体中部から、第9椎体上部までのレベルで側胸壁にある(少数例で第6椎体に架かる)
- ・肩甲下角は触診出来、肺下縁背側部までの距離は最大10横指に達する

肩甲下角～肺下縁背側部距離は19cm(17～21cm、肺下縁背側部が高い(第12胸椎レベル)場合は、例外的に13.3cm)

(58) 肩甲上角を描く

- ・肩甲下角との距離は15.8cm(14～18cm)
- ・鎖骨を14mm(8～21mm)超える(少数で鎖骨に重なる)
- ・肩甲下角が第6椎体に架かる例では、上角が鎖骨を30mm超える
- ・鎖骨随伴陰影の外側端は、上角近傍である

(59) 内側縁、外側縁を描く

- ・外側縁近傍は関節窩につながら骨が厚い
- ・一方、内側縁から中央は骨が薄いのでやや透過性が高い

(60) 上縁、肩甲棘を描く

- ・上縁は上角と連続し鋭く尖る
- ・上縁は肩甲棘とX字様に交叉する

(61) 烏口突起、肩峰を描く

- ・烏口突起は、通常の標本観察の方向と異なり斜位のため内側に変位する
- ・両者は触診できる
- ・烏口突起は上角、肩峰より尾側に位置する

【4】まとめ

- ・最近のデジタル胸部写真は、低濃度部分のコントラストに優れる。特に骨性胸郭や軟部組織と重なる肺実質、そして気道の描出が従来のアナログ写真より容易である。従って、何をjているのかについて改めて勉強し直す必要がある
- ・全工程の十分な理解には、肺と骨それぞれの標本観察が必須である。CTは標本観察の代用となりえず、CTはCTではない
- ・骨性胸郭には、教科書的標本像とエックス線像の乖離が著しい領域があり、標本観察の方向を充分配慮する必要がある
- ・適切な骨標本の肉眼像撮影は工夫を要する
- ・肺区域はMr. Chest上に重ねることにより、読影に役立つ知識となる
- ・Mr. Chestは放射線技師、医学生、研修医の教育資源として有効であった



5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計4件)

- ① 負門克典、伊藤春海、肺孤立性結節性病変の胸膜陥入像 3DCTを用いた解析、臨床放射線、査読無、Vol. 55、2010、27-40
- ② Narufumi Suganuma、Reliability of the Proposed International Classification of High-Resolution Computed Tomography for Occupational and Environmental

Respiratory Diseases、Journal of Occupational Health、査読有、51、2009、210-222

- ③ 田中雅人、伊藤春海、エキスパートシステムを用いて適応的に制御された放射線情報システムの試み、医用画像情報学会雑誌、査読無、Vol. 25(4)、2008、78-85
- ④ 田中雅人、伊藤春海、放射線技師のための呼吸器画像診断学教育支援システムの開発、日本放射線技術学会雑誌、査読無、63(12)、2007、1469-1473

[学会発表] (計52件)

- ① 伊藤春海、腺癌の画像～GGAが呼吸器画像診断学に与えた衝撃～、第91回日本肺癌学会、2010年1月30日、大津
- ② 伊藤春海、①Architecture of Lung Parenchyma ②Bony Thorax in Chest Radiography、第5回日韓胸部放射線会議、2010年1月29日、沖縄
- ③ 伊藤春海、放射線技師のための画像診断学入門～呼吸器～、日本放射線技術学会、2009年4月18日、横浜
- ④ 伊藤春海、肺感染症の画像診断～肺既存構造とその病変～、第81回日本感染症学会総会、2007年4月11日、京都

[図書] (計2件)

- ① Nestor L. Müller, C. Isabela S. Silva, SAUNDERS, Imaging of the Chest、2008、807
- ② 藤田次郎、医療ジャーナル社、肺炎の画像診断と最新の診療、2008、367

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊藤 春海 (ITO HARUMI)
福井大学・特任教授
研究者番号：40026943

(2) 研究分担者

東村 亨治 (HIGASHIMURA KYOJI)
福井大学・医学部附属病院・診療放射線技師
研究者番号：80422674

坂井 豊彦 (SAKAI TOYOHICO)
福井大学・医学部附属病院・講師
研究者番号：40283189

河村 泰孝 (KAWAMURA YASUTAKA)
福井大学・医学部附属病院・准教授
研究者番号：30214703
(H19年度のみ)

山口 功 (YAMAGUCHI ISAO)
福井大学・医学部附属病院・診療放射線技師
研究者番号：00401951

(3) 連携研究者：なし

(4) 研究協力者

田中 雅人 (TANAKA MASATO)
株式会社システムエッジ・代表取締役