擱筆に当り本実験に際し種々御指導を賜った恩師平松教授及び、好意ある助言を願った大阪大学医学部附属病院放射線科二宮馨氏に深謝する。

文 献

1) Meredith G. Lewis ; The X-ray Technician march, 1955.

2) J. Malvoisin ; Janrval de Radiologie et D' E'lectrologie Tome, 36-N°1-2-1955.

第二肋骨傾斜角度を基礎とした肺尖撮影法の一考

鳥 取 県 日 野 病 院 レ 科

稲 田 倅 梅 林 昭 彦
ハジメ

(論文受付 昭和30年12月15日)

A METHOD OF THE APICAL RADIOGRAPHY

By HAJIME INADA

AKIHIKO UMEBAYASHI

Hino Hospital, Tottori Prefecture

(Article received ; Dec. 15, 1955)

Summary

Roughly speaking, apical radiography is done tereough two methods i. e. chest-oblique lordtic posttion method and Albers-Schönberg's method. Although satisfactory results can be obtained through these methods, there are defects suth as difficulty in obtaining uniform image due to indiridual discrepancy of position of rib, pains of patient arising from taking an unnatural posture.

In view of these points, we have endeavored to obtain an uniform apical radiograph by following methods, viz.

- 1) To ease the posture of the patient as in the case of standing posture.
- 2) The condition of radiography to be based upon two factors i. e., the distance of the second ribs (front and back), the thickness of breast.

緒 言

胸部診断に於けるレントゲン写真の重要性と相俟って、其の高精度なることを要求され、従って写真製作上の全般に亘る新技術の研究と、従来の術式に対する研究改良機材の考案がなされている現況である。

私は表題の如肺尖撮影法に就て、撮影対照患者の第2肋骨傾斜度を算出して、人体構造に於ける個人差に適応した簡易なる操作に依り適確で一称な診断価値の高い写真を得る為、昭和26年頃より本法を試み臨床にも実験的に用い、爾来修正と陶冶に勉め現在では、実用的な結果が得られる様になり、日常臨床撮影に用いている為茲に報告し、諸賢の御批評を乞うものである。

従来の肺尖撮影法は大別して、背柱前彎位、Albers-

Schönberg 氏法の両法であるが、得られる写真は鎖骨像の肺尖部肺野外への放逐は確実であり、無論之れに依って肺尖撮影の目的は満足されるが、肺陰影と重積して其の面積の半ばを占める。肋骨位置の個人差が相当大なる為、此の像の一樣なることを望むは、両法の性質上から思考しても当然困難なることを日常経験する。又他方患者の体位矯正に於ては、患者は苦痛と困難を時として訴えることがある。術者に於ても撮影諸条件の選定と共に予期せざる時間を費すことが往々にしてある。故に体位は胸部背腹方向位撮影の場合と同様な安易なものとし、撮影条件全般を患者個人の胸廓構造を基礎として、胸部直接写真像の第2前後肋骨間距離と、胸厚測定値の2因子をして総てを決定、簡易確実一様な肺尖写真を得る様試みた。

本法に駆して同様撮影術式は数多く発表された。近くは今春於京都放射線技術学会時に、広島県荒木邦男氏が発表された同氏の御発表のものと算出せる値及び算定基準条件を些異にする為茲に発表する。斯く同道の研究に進上せられる氏の在ることを慶ぶと共に、敬意を表するものである。

I. 標準肺尖写真像

本法に依って得られる肺尖像の標準条件を明制してをく必要がある。記する迄もなく肺尖像として具備する条件は、病巣の最好発部位である肺尖部の、肺野読影上不必要な影像を可及的放逐又は整理し、診断に煩しき像の少い肺野を結像せしむるにあるから、本法に於ても此の目的に合致せるものを標準とし、下記の条件を見備し満足させるものを便宜上、本法の標準肺尖写真像と名付けた。(Fig. 3)

i) 肩胛骨及び鎖骨像が肺尖野外に映像するもの。

ii) 肺尖部に相

当する前肋骨と後肋骨像が互に重複し、他の像に煩わされぬ肺影像が可及的広汎なること。

Fig 3

若しこの前後重複せる肋骨像内に病巣を認め、之れより除外する必要がある場合容易に可能であること。

iii) 鮮鋭、黒化、対照度が良好なることは他の写真と同様。

iv) 像が一様で同一状態の像が毎時再現出来得ること。
(同一状態とは、同一患者を数回に亘り撮影した場合、又異なる患者のものと比較した場合も云い得ること)

II. 撮影法 (Fig. 1, 2)

1) 先ず撮影以前患者に立位にて直接胸部撮影背腹方向(以下直接撮影と記す)時の姿勢を命じ、深吸气時の鎖骨

Fig 2

下約 3 横指の患側胸厚、(前後水平径)を骨盤計様な重ものにて測定、Fig. 1 の下段横軸 β の値とする。此の場合患者の胸背筋状態に依り、5 段階中此れに該当するものの値を採る。(Ⅲ, b, β の項参照)

2) 撮影患者自身の直接写真に於ける患側第 2 後肋骨最高部上際より、同前肋骨最低部下際の 2 点間距離を実測し、其の直接写真を撮影した時の距離に応じて Fig. 1

の左側 α の値とする。此の場合も前項と同様体質により a.b.c. の3段階中より選ぶ。

Fig. 1 で α, β の交叉点を過ぐる斜線に沿い、右側に記す該当 θ, ε 及び、患者自体の最良であった。又は最良と思われる直接撮影時の距離に相当する欄の kVp_x の各値を記憶しておく。本撮影法に依り初回病巣像が前後肋骨像内に位することを知り、これより除外する必要の有る場合は上記該当 θ に2度加えたもの、或は2度減じた欄の $\theta, \varepsilon, kVp_x$ を採る。

3) リーダー氏撮影台に両側の場合は六ツ切判、又は四ツ切横半載の取枠を各々横位(一侧の場合は八ツ切、中判何れか縦位)に装填、患者を取枠面に背面が密着する様直立させる。この場合肩部上際が取枠の上際より約 $\frac{1}{2}$ の線と合致する点で取枠を固定し、この点の高さより Fig. 1 の ε cm 管球(焦点)を下げると共に θ° 上方に傾け角度を付ける。焦点フィルム間距離は1m。

4) 患者の撮影時姿勢は直接撮影腹背方向の場合と全く同様である。この姿勢を維持させた儘深吸気を命じ停止させ、X線曝射、撮影を終了する。此の際の配電盤上の条件は、患者当人の最適であった、又最適と思われる直接撮影時の管電圧 kVp に Fig. 1 の kVp_x の値を其の直接撮影時の距離に応じ乗じたものとし、他の電流、時間等は其の儘にして撮影する。本各条件を撮影名簿様なるものにメモしておく、次回撮影に便であり、同様状態写真を反復再現出来診断時前回写真と比較観察するに可い。

(例) 直接撮影条件 患者の
体質中庸 普通の
胸厚 19cm
FPD 150cm
70kVp 300mA
0.1sec 30mAs
 $\alpha 7.5$ cm $\beta 17$ cm
の場合

肺尖撮影条件 FPD) (1.5m. α) 7.5cm β) 中庸 17cm
 $\therefore \theta 37^\circ \varepsilon 75$ cm $kVp \times 0.98$ (1.5m $\therefore 70kVp \times 0.98$
 $= 68.6kVp$ であるから略配電盤上の条件は其の儘にて可)となる。

III. 撮影術式の分析

適正な質と量の主X線束の中心軸が、肺尖写真に於いて

Fig 4

てを満足させることが出来る。故に Fig. 5 の如く、胸

Fig 5

略々中央に位する第2前肋骨を経て、同後肋骨を通過し、フィルムに結像することに依り、標準肺尖写真像の具備条件の総てを満足させることが出来る。故に Fig. 5 の如く、胸廓構造を側面から観た場合の、第2肋骨の実際傾斜度を知ることが必要である。故に之れが為実測が容易に可能である胸厚 β と直接写真に於ける第2肋骨前後像の垂直距離 α

(Fig. 4, 6 に於いては m に相当) α . 最小限2因子をして、 θ である第2肋骨傾斜度の近似値を算出、この三者をして総ての基礎となし各撮影条件を決定せんと試みた。

以下 Fig. 1 を分析する

a) α

直接写真像と謂え共実物より拡大されたものであることは記する迄もない。(Fig. 6) この拡大像を (AB) と

すれば (DF) である被写体との関係は、焦点被写体間距離を (CF) とし、被写体フィルム間距離を (FB) とすれば

$$AB = \left(\frac{FB}{CF} + 1 \right) DF \quad \therefore DF = \frac{AB}{1 + \frac{FB}{CF}}$$

となる。

胸部直接撮影の場合には、主X線中心軸は略々第2前肋

骨点(G)を通過し(B)に、他方第2後肋骨上際点(D)を過じるものは(A)に投影、(AB)なる像を結ぶ為、(AB)をして(DG)を知らんとすれば、当然 D.G. 及び C の三点の位置が必要である。但し C 点は管球焦点に相当するから既知数であるが、他の二点に於いては之れと性質を異にする。人体内部に位するこの2点は年令、性別及び個々の体質状態に依り種々多様であるから、一樣に決することは危険であり、又之れを直接各対照者毎測定することは無論困難繁雑である。為にこの場合直接写真に於ける第2肋骨像を基礎として、対照者の体質状態を考慮之れを修正し、実際第2肋骨状態を推知する事が最良と思われる。修正には撮影距離、胸背筋の状態、胸厚背部の前彎曲度の4因子をしてした。

撮影距離(CB)に依る拡大率の影響は大なる為、通常最も多く使用する1.0, 1.5, 2.0mの3種の場合とした。

胸背部筋の状態(b_4+b_5)は、之れを3段階に分類し、瘦型(a)4~5cm, 中庸(b)5~7cm, 肥満型(c)7~9cmとして、各々4.5, 6, 8cmの中点を採って計算した。

胸厚(β)に於いては、FPD m が一定の場合、此の大小に依り α が変化する、つまり一般状態の場合 α と β は互に反比する。故に之れも同様瘦型(a)10~13, 中庸(b)14~17, 肥満型(c)18~20cmとし、各々11.5, 15.5, 19.0cmと平均値を採り、上記胸背筋状態と実際撮影資料を参考の下に相組合計算す。

背部前彎曲度($\angle D_3$)は、年令、性別、体質で大差があるが、成人々体に於いて胸椎上部前彎度 $15^\circ \sim 20^\circ$ として、その平均値 17.5° とした。この彎曲度が最大最小となった場合、平均値と比して α に及ぼす影響は、僅か約 $\pm 4\%$ 程度なるを知る為、 17.5° とした。

又以上4者の総合が、この範囲内で最大最小条件に集結した場合にても、 θ に対する影響は、平均の各条件に比して約 $\pm 14\%$ 以内であるので敢て斯くの如くす。

α は計算の都合上 m に対し D 点より下したる垂線(平行線)である。

$$\frac{m}{a_1} = \tan C_1 \quad 180^\circ - (90^\circ + \angle C_1 + \angle D_3) = \angle A_2$$

$$a_1 - \beta + b_5 = a_2$$

$$C_1 = \frac{a_2 \times \sin C_1}{\sin A_2} \quad \alpha = \frac{C_1 \times \sin E_1}{\sin 90}$$

$$\text{又は} \quad b_1 = \sqrt{a^2 + m^2} \quad b_2 = \frac{a_2 \times \sin B_2}{\sin A_2} \quad \alpha = \frac{m \times b_2}{b_1}$$

等々

b) β

β は前第2肋骨最低点(鎖骨下約3横指点)を基準と

する。深吸気時前後水平胸厚である。第2肋骨傾斜度 θ を算出する為には、此の β も α と同様実際肋骨前後間水平距離を知る必要がある。故にこの部位に相当する胸背筋層厚を減じなければならぬが、直接測定は不可能である為体質により下記の如く最小限5段階に分類し各値を与えた。

分類は胸部側面撮影より α の算出と同様な計算を用い算出したものと、断層撮影及び気胸術時の状態等を総合してこの値を出した。

名称は適宜附したが一般日常扱う患者を体質に依り5種としたので、名称に対する形容と数値を参考に、患者に合致せるものを選択する。

- 1) 極瘦 俗に云う(肋骨が極度に観える)体質で、肋間部が極度に凹落しているもの。4~5cm未満
- 2) 稍瘦 外見肋骨の位置を認める。5~6cm未満
- 3) 中庸 謂ゆる一般体質にして、普通胸厚18~20cmの人に適用する場合が多い。6~7cm未満
- 4) 稍肥 7~8cm未満
- 5) 極肥 肥満質の中年者に概して多いが直接患者として取扱う数は僅少。8~9cm未満

c) θ

上記の如くして求めた α 及び β (Fig. 5, 6に於いては b_1) に依り第2肋骨の傾斜角度の近似値として θ を算出した。Fig. 6に於いて、

$$\sqrt{b_1^2 + C_1^2} = e_1 \quad \sin \theta = \frac{\sin E_1 \times C_1}{e_1}$$

$$\text{又は} \quad \sin \theta = \frac{\sin E_2 \times \alpha}{e_1}$$

d) ε

肺尖撮影角度を上記の θ とし、同撮影距離(水平)を100cmとする為、第2肋骨最高点と焦点間距離(垂直) ε は

$$\varepsilon = \tan \theta \times 100 \quad \text{となる。}$$

故に前後肋骨像内に病巣を認める時は、実際第2肋骨傾斜度に2度加減することにより、前後肋骨像は上下に分れ、この中間(約4cm)に病巣像を結ぶので二者重複することを避け得る。

e) kVp_x

本肺尖撮影の FPD は水平距離が100cmで一定である為、被写体胸部の透過部位厚は、実際 FPD 及び撮影角度と共に比例する。

故に配電盤上条件も、 θ の変化に俱い比例的に変更する必要がある。

条件は対照患者の最適であった。(又最適と思われる)直接撮影条件を基準として決定する。この条件を肺尖撮影条件に適応させるべく、管電圧のみを補正、電流、曝

射時間は其の儘の状態とした。

直接撮影時のフィルム面に到達する-X線エネルギー(I)と、同一被写体に於いて撮影角度が θ と変化した場合の同エネルギー(I)の比を算出、後者を kV_{pX} の値を乗ずることのみに依り、前者と同等状態の写真を得る様試みた。算出方法は系数撮影時の管電圧のみ変更の場合と同等であるを略す。

基礎式は $I = \frac{KiV^{3\sim 5}t}{D^2d^2}$ を用い、 V^4 を採用、実際撮影結果と照合若干の補正を加えた。

結 言

最小の因子に依り、術式を簡易なものとし、最大の確実性を求むることをモットーとした為、値の算出過程に於いて不合理な点が多い未完成なものであるが、実際日常の試験の撮影結果を参考とした為、安易に比較的良好で実用的写真を得ることが出来るので報告した。

本術式は仰臥位の重患、又は年少者等にも応用が便である。諸賢の御追試、御批判を賜われれば幸甚である。尚今後更に慎重なる検討を加え、期を改め報告したいと思う。

擧筆に当り当院院長野崎在文、内科部長医博大饗喜一、山名勝先生に種々御指導を頂いた事を深謝するとともに、旧勤務地広島県尾三地区技師諸兄の資料その他で、御協力御指導に対し厚く感謝の意を表します。

使用装置並に材料

装置 島津製作所製 報国号300mA型

大日本レントゲン製 断層装置

増感紙その他 極光 FS, HS 東芝製リスホルムブレンド

フィルムその他 富士及びさくらYタイプXレイフィルム, レンドール SDX 33

文 献

放射線医学 江藤秀雄著 基礎, 臨床篇

胸のレントゲン診断 立入 弘著

臨床レントゲン技術 武田俊光著

解剖学 岡嶋敬治著

日本放射線技術学会雑誌 7, 2, 3 p. 3~

9, 3 p. 26~

10, 3, 4 p. 84~

(別紙)

Fig. 2~6 の名称

m 直接写真像に於ける第2肋骨最高点, 最低点垂直距離

a_1 直接撮影時焦点フィルム間距離

β 第2前肋骨最低点水平胸厚

D 第2後肋骨最高点

b'_4, b'_5 胸背筋厚

$\angle D_3$ 後肋骨上部前彎度(胸椎)

α D 点より下したる垂線

土耳其鞍の断層撮影に関する実験報告

北海道支部 富 樫 健

(論文受付 昭和31年1月11日)

EXPERIMENTAL REPORT ON TOMOGRAPHY OF SELLA TURCICA

By TAKESHI TOGASHI

Hokkaido Branch

(Article recieved : JAN. 11, 1956)

Summary

As I have made a experimental tomography of sella turcica, I described on its study and the method of radiography.

結 言

近時、断層撮影法の発展、進歩をみるに著しい観があ

る。単なる胸部空洞の発見診断にとどまらず、視神経孔・ケールコップ・胸骨・膝蓋骨等々の診断に断層装置の利用による撮影法が活用され、斯界に大きなプラスにな