



Title	X線廻轉撮影法の研究(第19報)胸部廻轉横斷撮影にあ られる障碍陰影に就いて
Author(s)	高橋, 信次; 松田, 忠義; 二階堂, 武彦
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1952, 12(7), p. 10-18
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18423
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

X線廻轉撮影法の研究(第19報)

胸部廻轉横斷撮影にあらわれる障碍陰影に就いて

(弘前大學醫學部 放射線醫學教室)

高橋 信次 松田 忠義

(日本醫科機械工業株式會社)

二階堂 武彦

(昭和27年4月19日受付)

目次

緒言
臨床實驗
模型實驗
考按
結論
文獻

緒言

廻轉横斷撮影法は在來の斷層撮影法と等しく、所要の斷面のX線像を得るためにそれ以外の部分を量かし去るのを撮影の一つの原理としている。

斷層撮影に於いては其の量像、或いは量かし切れずに残る核影像に就いていろいろ研究されている。斷層撮影に於いては、此の核撮影像が主として診断の障碍をなすX線像即ち障碍陰影となる。

廻轉横斷撮影法に於いても量、或いは核影像が起こるが之を斷層撮影の場合に當はめても實際に當はまらない場合が多い。それは廻轉横斷撮影法では核影像ではなく所謂線影像が診断の障碍となる障碍陰影となるからである。それで今、此の問題について述べる。

余は先づ人體胸部を廻轉横斷撮影を行つた場合、障碍陰影がどの様に起こるかを調べ、次いで模型實驗に依り、此の障碍陰影は實際は如何なる機轉で、どの様に結像するかを勘案し之を除去するにはどうしたらよいかを考える事にする。

人體實驗

水平に置かれたフィルム面に、X線中心線が傾く角度即ち管球傾斜度を 30° 、 25° 、 20° 、及び 15° にして、胸部の廻轉横斷撮影を行つた。そのX線寫眞

227枚に就いて、障碍陰影はどんな形であらわれるか、その出現率はどうか、その出現に關係する因子は何か、等について調査した。尙調査例数は管球傾斜角 30° (33例)、 25° (44例)、 20° (50例)、 15° (100例)であつた。

此の撮影は立立式廻轉横斷撮影機¹⁾で行つた。即ち管球焦點—人體(廻轉台A)間距離148cm、廻轉台相互間の距離は47cm、廻轉は 360° 、廻轉時間は16秒である。之等の撮影は夫々管球電壓は80KVで一定であるが、管球電流は異なるのであつて、即、管球傾斜角 30° では10mA、 24° では13mA、 20° では15mA、 15° では18mAである。

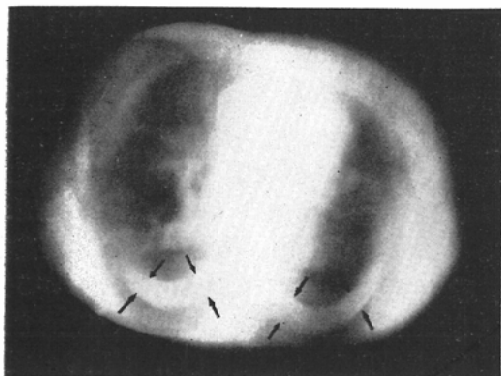
斯くして得られた胸部横斷X線寫眞に就いて、障碍陰影の状況を主として觀察して見るに、先ず障碍陰影の形狀(第1, 2, 3圖)はどうかと云うに、障碍陰影が最も濃く現れ、その形狀が明瞭に追跡出来るのは管球傾斜角 30° で撮影した場合である。それで障碍陰影の形を管球傾斜角 30° で撮影した場合につき示そう。此の際現れる障碍陰影の形は次の四型に分ける事が出来る。その特長は次の如くである。

第I型(A型)(第1圖)

脊椎體部と弓部の移行部邊から始まり後方に凸なる弧を描いて、後胸内壁に沿うて走る3.0cm内外の幅の陰影で、起始部で最も濃く幅も廣い。漸次淡く狭くなりその先端は肺野内に侵入して終る。

陰影は全體が一様の濃さでなくて、兩側縁が線狀に一段と濃くその中間は一様にうすい。即ち皮質と髓質が區別出来る。そして一般に内側縁の皮

第 1 圖



管球傾斜角 30° にて横断撮影を行つた場合出現する障害陰影A型(矢印)

質の方が濃く明瞭である。四つの型の障害陰影の内でも最も濃く明瞭に現れる。

第II型(B型)(第2圖)

肺野内に前方に凸なる弧を描いて現れる。その幅は一樣で全體として帶狀を示す。幅の廣さは色々でA型よりは狭く2.0cm 内外である。時に皮質髓質の區別がついて現れるものもあるが一般には全體が一樣の濃さである。此の様な陰影が一側の肺野に2乃至3條現れるが、その中で前方に現れるものより後方に現れるものの方が濃いのが普通である。又島嶼狀に現れるものもある。

第 2 圖

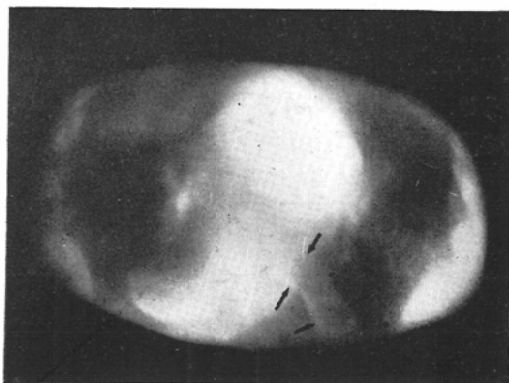


管球傾斜角 30° にて横断撮影を行つた場合出現する障害陰影B型(矢印)

第III型(C型)(第3圖)

脊椎體部から始まり外側に凸なる弧を描き、肺野内を後外方に走り肺野外まで延びる。幅及び濃

第 3 圖



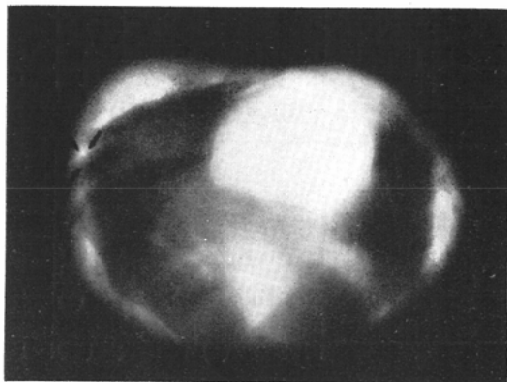
管球傾斜角 30° にて横断撮影を行つた場合出現する障害陰影C型(矢印)

さが一樣な弓弧を呈する。走り方が急峻なものと緩慢なものがある。

第IV型(D型)(第4圖)

側方の肋骨の斷面を起點としその後外方に延びる。後外方になるにつれ、次第に幅廣くなり帶狀を呈する。皮質髓質の區別がつかず全體が一樣の濃さである。又肋骨より内方肺野に淡く延び、次第に細く淡くなる。此の型の陰影も全體としては、外側に凸な弧を描いている後方の肋骨を起點として現れるもの程、濃く明瞭である。

第 4 圖



管球傾斜角 30° にて横断撮影を行つた場合出現する障害陰影 D型(矢印)

肺野に侵入して明瞭に診断の障害となる肋骨陰影は此の四型の何れかに組入れる事が出来る。

次に障害陰影の現れる頻度は、管球傾斜角、横斷せる部位に大々關係がある。

第1表は管球傾斜角 30° , 25° , 20° , 15° の夫々の場合について、胸部を肺尖部、胸鎖関節部、大動脈弓部、肺門部、心臓部、横隔膜部の六つの部に分け、夫々の高さで横断撮影を行つた例数と、その際現れる障碍陰影の型との関係を示す。

第1表 管球傾斜角 30° 度

	例数	A	B	C	D
肺 尖 部					
胸鎖関節部	8	8	8	3	
大動脈弓部	7	6	7	1	
肺 門 部	5	5	4	2	
心 臓 部	6	5	3	1	3
横 膈 膜 部	7	6	2		5
計	33	30	24	7	8

管球傾斜角 25° 度

	例数	A	B	C	D
肺 尖 部	4	2	3	1	
胸鎖関節部	11	11	11	4	
大動脈弓部	9	9	9	3	
肺 門 部	8	8	8	1	2
心 臓 部	11	9	9	7	5
横 膈 膜 部	1	1			
計	44	40	40	16	7

管球傾斜角 20° 度

	例数	A	B	C	D
肺 尖 部	3	2	3		
胸鎖関節部	7	4	6		
大動脈弓部	10	8	7	3	
肺 門 部	11	11	4	4	1
心 臓 部	9	8	3	3	2
横 膈 膜 部	2	1		1	3
計	42	34	23	11	6

管球傾斜角 15° 度

	例数	A	B	C	D
肺 尖 部	11	1(1)			
胸鎖関節部	17			3(2)	
大動脈弓部	26			1(7)	
肺 門 部	29			(5)	
心 臓 部	13			(1)	(2)
横 膈 膜 部	4				
計	100	1(1)		4(15)	(2)

15° の場合括弧内の数値は障碍陰影が不明瞭でかすかに現れたものゝ数で、之は診断に何等障碍とならぬ。括弧外の数値はかなり明瞭に現れた数である。

先ず管球傾斜角と障碍陰影の出現率との関係はどうかと云うに、管球傾斜角が 30° , 25° で撮影し

た場合には、その全例に何れかの型の障碍陰影が現れて居り全く障碍陰影を認めない場合は1例もなかつた(100%)。

次に管球傾斜角が 20° の場合、何れかの型の障碍陰影が現れるのは50例中48例(96%)であり、此の内では障碍陰影は現れているがうすくその形状がようやく認められる程度のもものが6例であつた。

ところが管球傾斜角 15° で撮影した100例を観察し、稍々明瞭に障碍陰影を追跡出来るものが5例あり5%に過ぎぬ、之に加えてうすくて殆んど其の形態を追跡出来ない程度のもの、換言すれば障碍陰影が存在しても、観察に障碍にならぬ程度のものが18例あり、兩者を合せても全體の23%に過ぎない。

次に障碍陰影では何型が一番多いかと云うに、第1表で明らかな如く、最も多くの例に見られるのはA、B兩型の障碍陰影であつて、 30° , 25° の場合は殆んどその全例にA型、B型がみられ、 20° でもかなり多くの例に之等の障碍陰影を認める結果になっている。

之に較べると、C型、D型の現れるのは全例の20%内外で、A型、B型よりは少い。 15° にて撮影した際に現われるB型障碍陰影の殆んど大部分が後胸壁内を走る帯状を呈するものである。

管球傾斜角に依つて、特にA～D型の型が本質的に變化してくるとは考えられなかつた。但しその形、大いさは變化する。即ち肋骨が水平に走る傾きの人々に特にA型、B型の障碍陰影が多かつた。

A型の障碍陰影は、 30° より管球傾斜角が 25° , 20° になるにつれ、曲率が小さくなり長さも短くなる。 20° の場合には定型的な弓弧を描くものよりも凸度の大きい短い島嶼状のものが多い。

B型障碍陰影は管球傾斜角が小さくなるにつれ曲率が大きくなり、前方に明瞭な凸弧を描かず、直線状に近いものとなる。

C型の障碍陰影の外方への凸度の大小、即走り方が急峻か、緩慢かは、管球傾斜角、横断部位等に關係がない様に思われる。たゞ次の項に述べる如く管球傾斜角が 20° , 15° になると、前方に緩か

な凸度を描いて、後胸壁内を走る帯状の陰影が現れて来る。

此の様な形を呈する陰影をC型の凸度の緩慢なものと考えるよりも、B型の障害陰影が後方肺野外に現れたものと考えた方がよい。

此の様に管球傾斜角が 20° 、 15° で撮影すると、後胸壁の近くに色々の形状を呈する陰影が現れて来る。

又管球傾斜角の大小により横断面内にて障害陰影の現れる位置が變るのはA型、B型である。

管球傾斜角が 30° の場合には、A型の大部分が後胸内壁に沿うて走るが管球傾斜角が小さくなると、完全に肺野内に現れるものが多くなる。

次表は管球傾斜角とA型障害陰影の現れる位置との關係を示す。

第 2 表

管球傾斜角	観察数例	A型障害陰影のあるもの	後胸内壁に沿うて走るものに現れるもの	完全に肺野内に現れるもの
30°	33	30	27	5(16.7%)
25°	44	40	32	11(27.5%)
20°	50	34	15	20(58.8%)
15°	100	0	0	0

即ち、 20° 管球傾斜角では肺野に現れるA型障害陰影は57%に及ぶ。管球傾斜角 15° では1例もない。管球傾斜角が小さくなると障害陰影は肺野の後方に現れ易くなる。即ち、 30° の場合B型のすべてが肺野内に現れ、後胸壁内に現れる事はなく、むしろ前胸壁に近く現れる。然るに 20° 、 15° になると後方肺野及び肺野外で後胸壁内に現れるものが多くなつて来る。後胸壁内に幅及び濃さが一様で、前方に凸な弧を描く陰影が現れるのは 20° 、 15° で撮影した場合に目立つ。

即ち、管球傾斜角 20° で撮影した際現れた23例のB型障害陰影中9例が、又 15° の場合19例のB型中15例が此の様な形で後胸壁内に現れている。然し之は實際には診断の障害とはならぬ。

次に各型の障害陰影が横断部位でその現れ方がどう變るか見てみると、第1表より次の點が明らかである。A型障害陰影は横断部位と關係なく、どの高さの横断像にも出現する。

C型障害陰影は横断部位と特別な關係がなく現れる。

B型は、上胸部即ち、大動脈弓より上部の横断像に現れ易い。

D型障害陰影は肺門部以下の横断像に限つて現れる。

實際に管球傾斜角 20° 、 15° で撮影を行つた横断像に障害陰影の現れない場合を観察してみると、之等はすべて肺門部以下の横断像であつた。

之等の障害陰影が横断像を観察する場合にどの様な診断上の障害になるかと云う事を、各型についての障害状況と、管球傾斜角度と障害の程度の二點から考えてみた。障害陰影の型と診断の障害になる關係については、A型は、脊椎周邊部、後胸内壁の状況、即ち後方肺野、後方肋膜腔の状況を不明瞭ならしめる事がある。之は横断部位に關係なく、いづれの高さの横断像にも最も多く而も最も濃く現れるので診断の障害となる事は大きい。特に 25° 、 20° の場合多く見られる様に、A型が完全に肺野内に現れ、後方肺野を一層不明瞭ならしめる。

B型の陰影は、肺野内に幅廣く2~3條の陰影が侵入するため、肺野の状況を不明瞭ならしめる。

此の障害陰影は管球傾斜角が大きい程明瞭であり又上胸部の横断像に現れ易く而も明瞭である。従つて管球傾斜角が 30° 、 25° の場合、上肺野の横断面の状況は此の陰影によつて觀察が殆んど不可能となる。之は重大である。

肺門部より下部の横断面に島嶼状に現れるB型のものも、後方肺野、特に中央陰影に近い部分の肺野を不明瞭にする。

C型陰影は脊椎周邊部、後方肺野の状況を不明瞭にする。 25° 、 20° で撮影した際、此の障害陰影とA型のものとが組合つて空洞像を思ひしめる様な陰影を形成する事がある。

D型陰影は肋骨の断面がよく現れず、又肋膜腔の状況を不明瞭ならしめる。然し之が肺野内まで侵入し、そのため肺野の状況を不明瞭にする様な事はない。

次に管球傾斜角と障害程度との關係はどうかと云うに 30° 、 25° の場合は上述の如く上胸部の肺野の觀察は殆んど不可能であり、肺門部以下では前

方肺野は障碍陰影の侵入が少く明瞭であるが、後方肺野、脊椎周邊部の状況はよくわからない。

20°の場合を考えると、30°、25°よりは各型の障碍陰影とも淡くなるが、やはりかなりの例に障碍陰影が肺野に侵入し診断の障碍となる。肺尖部、胸鎖關節部の肺野の状況は、やはり不明瞭である。

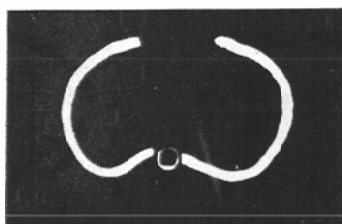
15°の場合、A及びB型が殆んど現れず、特にB型は上胸部でも肺野に現れず、現れる場合は肺野外に限る。

従つて肺野の診断に障碍を蒙る事はない。

模型實驗

胸部廻轉横斷撮影の際の肺野に現れる障碍陰影はその本質が如何なるものかを模型實驗で確かめようとした。即、今、次の如き模型を作成して實驗を行つた(第5圖)。肋骨の約10分の1の模型を作

第 5 圖



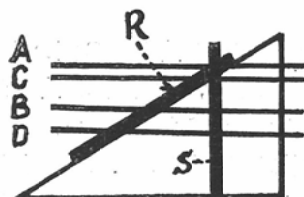
模型實驗に使用した肋骨模型の單純X線寫眞

り、即ち、總體に水平に扁平な第1若しくは第3肋骨を代表する肋骨Aと、脊椎に近い所では圓く、それより上下に縦に扁平になる肋骨Bとである。之に脊椎に相當する針金を脊椎の在る場所に立て、その肋骨の走向、傾きを入體の場合と等しくした。別に實際に健常人の肋骨は、胸部撮影時に於ては水平面にどの様な角度で傾いているかを知るために、實際に單純X線寫眞より計測歸納せるに、肺尖に近い部位では略々15°、第5肋骨近邊では略々30°なる事がわかつた。

それでこの模型を水平面に對して15°傾く様にして之を上方より5mmの間隔で水平に廻轉横斷撮影を行つた(第6圖)。その際の管球焦點—廻轉台A距離は74.5cm 廻轉台相互の距離は7.9cmであり、且つ、管球傾斜角は30°及び15°であつた。

斯くして得られたX線寫眞21枚を通覽するに、最初は肋骨は未だ横斷せられず、脊椎の横斷面の

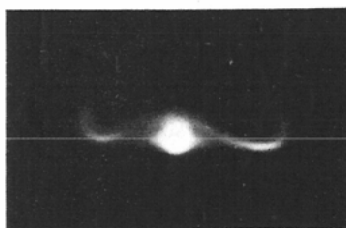
第 6 圖



模型(R: 肋骨, S: 脊椎)を傾けて置き、之を横斷撮影せる高さを示めす略圖A, B, C, Dの水平線の夫々の高さの場合、障碍陰影A, B, C, D型が夫々出現した。

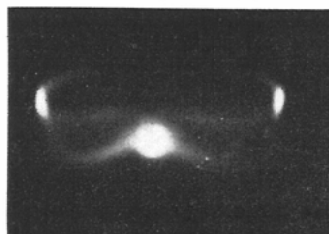
み見られる。之を次第に下方に横斷面を進めて行くと肋骨彎曲部の所が最も早く濃い點狀に結像して来る。蓋し此の部が最も高位にあるからである。此の彎曲部の横斷面を形成するために、此の横斷面より側方で陰影は二つに分かれ、その一つは肺野に彎曲して侵入してゆく。之がA型である(第7圖)。更に横斷部が下方に進むと、肋骨の後

第 7 圖



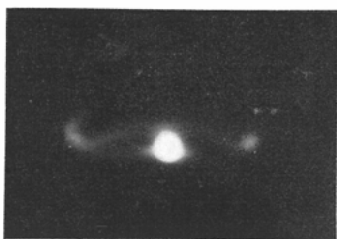
肋骨模型の横斷撮影に出現せる障碍陰影 A型方が横斷される様になり同時に他方も一つの横斷部は肋骨前方即ち、胸廓側方に移動する様になる。そうすると、脊椎部では線狀陰影が急に後方に向うC型の陰影を生ずる(第8圖)。又胸廓側方

第 8 圖



肋骨模型の横斷撮影に出現せる障碍陰影 B型の肋骨の横斷面では二本の線狀陰影が交叉して横斷面を形成する。之がD型である(第9圖)。肺野

第 9 圖



肋骨模型の横断撮影に出現せる障碍陰影 C型に於ては此の二本の線状陰影が前方に凸に略々平行して並んで走る。之がB型である(第10圖)。

第 10 圖



肋骨模型の横断撮影に出現せる障碍陰影 D型

此の状況は同一の肋骨模型が水平面に對し更に甚しく傾斜して居つた場合、從つて30°傾斜せしめた場合にも之等の障碍陰影の出現については全く同様の事が云い得る。然し此の際は、A, B, C, D型の彎曲は雄大となり、從つて陰影としては對比度は小となる。結果として障碍陰影としては稍々認め難くなる。又B型陰影は肺野にて可成平行に近い二本の線となる。

次に管球傾斜角を15°にした場合、且つ、肋骨模型が水平面に對して15°傾斜した場合を考えて見るに、A, B, C, D型陰影はやはり出現はするが、此の線状陰影の對比度は著しく悪くなりその結果線状陰影として認められず單に横断面のみが見られるに至る。

管球傾斜角を小にした場合、線状陰影が淡くなる事は肋骨傾斜を30°にした場合に於ても全く同一の結果を得た。即ち、管球傾斜を15°にすると線状陰影の出現は肋骨傾斜には關係がなくなるのである。

此の模型實驗の結果、人體胸部撮影の際みられる障碍陰影A, B, C, D型は肋骨の量去しきれ

ないで残つた陰影によるものであり、之は管球傾斜を15°の様に小さくする時は消去する事が出来るものである事が判つた。

考 按

廻轉横断撮影の障碍陰影の生成機轉に関する論

廻轉横断撮影に於ける此の様な障碍陰影は如何なる機轉で生成されるのであろうか。

大體障碍陰影には、廻轉横断をなしたに拘らずその消去が不完全で横断面以外の物體が遺残した所謂核影像 Kernschatten の外に、廻轉横断により他の横断面のX線像が特に相倚り形成せる線影像 line shadow のあるべき事は前報告²⁾で既に述べた。

核影像、線影像は如何にして起こり、實際の障碍陰影と如何なる關係があるのであろうか。今、其等を考按する前に廻轉横断撮影の際の暈について簡単に考えて見るに、物體の所要の横断面は嚴密には厚さのない面状がフィルムに結像する譯である。然し乍ら實際はその面の上方及び下方の層の暈像が此の横断面に重複投影されてX線像となる。その層はどの程度の厚さを考えて見るに、今、管球焦點と物體(廻轉台A)との距離をa、物體(廻轉台A)とフィルム(廻轉台B)との距離をbとし、管球傾斜角を φ として、今所要の横断面よりe離れた此を平行な平面上の點を考える。此の點のフィルム上の暈像の半径をrとすれば

$$r = \frac{(a+b)e}{a \tan \varphi - e} \text{ である } ^{1)2)}$$

從つて此の暈像は、 $2\pi r$ であらわされる廻轉台の廻轉が180°の場合は πr となる。此の點の暈像の暈の程度を $1/g$ とし、此の點とその周囲の媒質のX線吸収度の比pを今假りに0.5とする。又媒質の黒さを1とす。Grossmann³⁾の實驗結果を引用すれば $g=1, 2, 3, 5, 10$ につれて、之等の點と媒質の間の對比度は0.57, 0.28, 0.18, 0.11, 0.05となる。今、若しpを0.1にせる場合でも對比度は夫々0.9, 0.51, 0.33, 0.19, 0.09となる。此の場合兩者の對比度が0.05程度であれば二者の判別は難しい。又 $p=0.8$ 及び0.1の夫々に於ける對比度が0.04程度になるgの値は夫々5若しくは25程度である。人體胸部に於いて、肺野と肋骨の

間の p は0.5程度と考えれば、その場合 g が最大10であるのは $\varphi=30^\circ$ の時 e の値は $2\pi r=10$ 、即ち $r=1.59$ であるから0.6mm となる。

同様にして $\varphi=15^\circ$ の時は e は0.4mm 以下である。 $\varphi=10^\circ$ の時は0.2mm 以下である。 $p=0.1$ としても $\varphi=30^\circ, 15^\circ, 10^\circ$ の場合夫々1.8mm, 0.9mm, 0.5mm となる。

此の様な考え方をすれば人體を廻轉横斷する場合、管球傾斜角が $30^\circ, 15^\circ, 10^\circ$ とせる場合は撮影される横斷面の層の厚さは夫々1.8~0.6, 0.9~0.4, 0.5~0.2mm 程度と考えてよい。

それで次に核影像を考えるに、

先ず實際に廻轉横斷撮影をした場合前述の厚さの層以外に在る物體はX線像としてフィルムに結像しないかと云うとそうでない。例えば今物體がX線管球に比し比較的大なる場合には此の断面以外の物體が所謂核陰影として量かし切れずに結像する。此の場合大體物體横斷面の量はその面の輪廓から内側へ $r = \frac{(a+b)e}{a \tan \varphi - e}$ の半徑で量かされてゆく²⁾。そうすると今、 $\varphi=30^\circ, 15^\circ, 10^\circ$ の夫々の場合、直徑10cm, 5cm, 2cm, の圓板状の面が核陰影として残る限界は夫々の量像の半徑が5cm, 2.5cm, 1cm となる所であるから、その場合の層の厚さ e は

φ	e		
	30°	15°	10°
面の大きさ			
10cm ϕ	2.2mm	0.9mm	0.7mm
5 cm ϕ	1.2	0.5	0.35
2 cm ϕ	0.3	0.15	0.1

であるから、管球傾斜角 30° の場合は實際に余等が横斷面の厚さは1.8~0.6mm と考えているに不拘、徑10cm の圓柱はその上方2.2mm の部位迄横斷撮影されている場合があり得るのである。然し乍ら、人體に於て横斷面が10cm ϕ のものは心臓位のものであり然も核影像は $\frac{(a+b)e}{a \tan \varphi - e}$ の式の示めす如く双曲線をなして急速にその大きさが小さくなるので核影像は實際にX線像の判讀に障碍となる事は先ずない。

次に線影像²⁾を考えるに

廻轉横斷撮影に於ては核影像が此の様に障碍陰影とはならないとすれば何が障碍陰影となるのであるうか。今線影像について考えて見るに所要の横斷面以外の點はすべて圓を描いて量ける。今點が相連つて曲線を構成している場合、各點の量像である圓は、その量が合成されて其等の曲線の包絡線に當る部位に特にX線吸収度を増し、之は線狀に濃い陰影を與える。之は包絡線であるから2本である。之が線影像である²⁾。此の2本の線が交わる場合にはその交點は所要の横斷面に當り、その交角はその線の傾きを示めすものである。

此の2本の包絡線は此の撮影法に於ける特異な陰影である模型實驗に於て見られたA, B, C, D型陰影とは實は此の線影像なる事が判る。此の包絡線の部位では、線を構成する多數の點の量像が重複するため陰影を與えるのであるが、その對比度は此の包絡線を形成する各點の量像によりてきまる。從つて圓の半徑が大なればうすくなり周圍との對比度は減る。此の點の量ける圓の半徑はやはり $\frac{(a+b)e}{a \tan \varphi - e}$ であるから、管球傾斜角 φ が大になれば此の値は小となり線影像は濃く、その結果障碍度の高い陰影となるのである。

又、模型實驗にて線若しくは閉曲線を水平から角 α 傾けて廻轉横斷撮影法を行つた場合に出る線影像は α が大なる程出現しにくいのであるが、之は角度が大であれば e は $\tan \alpha$ に比例して大きくなるからである。又、同じ2本の包絡線でも内側の方は量線が密に集合する故、外側に比べて濃く結像する。

斯く考えると胸部の廻轉横斷撮影に於ける障碍陰影は實は線影像に依るものである事が判る。

線影像を除去する方法は、從つて $r = \frac{(a+b)e}{a \tan \varphi - e}$ に於いて r を大にすればよい。それには φ を小とするか、 b に比べて a を小にすればよい事が判る。

又なるべく e を大にした方がよい。

- 之を具體的には 1. 管球傾斜角を小にする。
2. 管球焦點と物體間の距離を、物體フィルム間

距離に比し小さくする（但し之はX線像の鮮鋭度を害し、像の廓大率を大にする）。3. 障碍陰影を起しそうな物體はその面を水平でなく、なるべく垂直におく事に心掛けるとよい。特に2, 3は実際には行われ難い場合があるが然し1はすぐ實行出来る事である。

管球傾斜角と障碍陰影その他との關係に關する論

此の論文に於ては特に障碍陰影をのみ問題にしたので管球傾斜角は15°が適當ならんとの結論が出た。實際に余等は障碍陰影が診斷の障碍になるのを重視したため、最初より管球傾斜は10°¹⁾或いは10°~15°、25°~30°²⁾と主張して來た。然しGebauer³⁾は管球傾斜角を30°として居り、Janker⁴⁾は25°にして居る。Vallebona⁵⁾は傾斜角を明らかにせず、極めて斜入せるX線と云つて居る。その結果としてGebauer³⁾は管球傾斜角を大にせるためと思われるが胸部横斷面の局所解剖學的研究の論文では肺上野特に肺尖では障碍陰影の起る事を認めている。一方余等が胸部横斷撮影で重要な意義をもつて居ると考えるのは然し乍ら肺上野ではなからうか。然し之等の諸家が管球傾斜角を比較的大としているのはX線像の對比度、鮮鋭度等も勘案してその結果敢えて之を採用しているのかもしれない。

此の問題については次報に述べる。

結 論

1. 胸部の廻轉横斷撮影の際、肺野に投影される障碍陰影に就いて検討した。

2. 227例の成人胸部を、管球傾斜角(廻轉台に水平におかれたフィルムに對するX線中心線の角度)30°, 25°, 20°, 15°にて廻轉横斷撮影をした。

a. その際肺野に投影される障碍陰影は

A型(後胸壁より肺野に後方に凸なる弧を描いて彎曲して侵入する陰影)

B型(肺野を横切つて數本平行に走る陰影)

C型(脊椎體部より後方に、肺野を通過する陰影)

D型(側胸壁より交叉して肺野に侵入する陰影)の四型に區別する事が出来る。

b. 管球傾斜角30°, 25°では障碍陰影は100%に、20°では96%に、15°では23%に認められる。

c. 横斷部位を肺尖より肺下野に向つて六つに

區別した場合、肺尖、上肺野に障碍陰影のあらわれる場合が最も多い。

d. 管球傾斜30°及び25°では障碍陰影により、上肺野特に肺尖の診斷は殆んど各例で不可能となる。

下肺野も不明瞭である。20°の場合にも此の障碍は大きい。管球傾斜15°では、障碍陰影のため、肺野が不明瞭になり従つて診斷に困難を感じた事はなかつた。

3. 此の障碍陰影が肋骨のために起るのかどうか確めるため、肋骨の模型を作り、此を廻轉横斷撮影して見ると、肋骨模型の横斷面の高さにより、A, B, C, D型の陰影が出現する事が判つた。管球傾斜角が30°の場合、肋骨傾斜が15°の時は、障碍陰影最も著明で、肋骨傾斜が30°の時は比較的此の障碍度は減る。

管球傾斜が15°の時は肋骨傾斜の如何に不拘、此の障碍陰影は觀察に殆んど障碍とならぬ。

4. 此の障碍陰影が、如何なる機轉で起るかを考案して、此は所謂、核影像のためと云うより、余等の所謂線影像に依るものである事を明らかにした。

5. 胸部廻轉横斷撮影に於て障碍陰影を除去せんとする目的には管球傾斜角は15°以下にすべきである。

(本研究は文部省試験研究費の援助の下になされた。厚く感謝の意を表す。 高橋信次)

文 獻

- 1) 高橋信次, 今岡睦麿, 篠崎達世: X線廻轉撮影法の研究(第13報), 廻轉横斷撮影法, 日醫放誌, 10巻1號, 1~9頁(昭25. 4). — 2) 高橋信次: 廻轉横斷撮影に於ける量の生成機轉に就いての理論的研究, 日醫放誌, 12巻2號, p. 42-48. — 3) Grossmann, G.: Tomographie II (Theoretisches ueber Tomographie): Fortschritte a. d. G. d. Roentgenstr. 51, 2, 191-208, 1935. — 4) 高橋信次, 今岡睦麿, 篠崎達世, 二階堂武彦: 廻轉横斷撮影法に就いて: 第1回弘前レントゲンアーベント, 昭24. 12. 弘前醫學 1, 3, p. 94. — 5) Gebauer A.: Koerperschichtaufnahmen in transversalen (horizontalen) Ebene. Fortschr. Roentgenstr. 71, 5, 669-696. 1949. — 6) Janker R.: Ein Universal-Schichtaufnahmegeraet. Fortschr. Roentgenstr. 73, 3, 253-260, 1950. — 7) Vallebona, A.: Transversal Axial Stratigraphy. Estratto da Scientia Medica Italica. 1, 1, 1950. 8) Gebauer, A.: Das Transversale Schichtbild des Normalen Thorax, ein Beitrag zur topographischen Anatomie am lebenden Menschen. Fortschr. Roentgenstr. 74, 1, 14-23. 1950.

Studies on the Rotatography (19 th Report.)
Obstructive Shadow Superimposed to the Pulmonary
Field of the Rotatory Cross Section Radiogram of the Chest.

By

Shinji Takahashi and Tadayoshi Matsuda.

(From the Department of Radiology, Hirosaki University, School of Medicine, Hirosaki)

And

Takehiko Nikaido.

(From the Laboratory of Nippon Ikakikai Kogyo Co. Ltd, Tokyo)

Summary :

Adult 227 persons were rotatory crossgraphed with conditions of the inclination 30° , 25° , 20° , and 15° of the central x-ray (of which angle was formed with a line, joining the tube focus and the center of the rotation of film, and the surface of the film, placed horizontally on the rotation table).

While in the case of inclination 30° and 25° the pulmonary field, especially apex of the lung, was radiographed with so much superimposition of obstructive shadows as to diagnose difficult, in the case of 15° there is superimposed the obstructive shadow only 5 % of all cases.

Model experiment made clear that this obstructive shadow is caused from the blurred image of ribs, namely the line shadow of ribs to avoid the occurrence of this obstacle, the operation of the radiography must be performed with the inclination of 15 degrees of the central x-ray.
