断層装置を応用せる骨の拡大撮影について

国立村山療養所

井上五郎・野口信之・柿沼 操・片野昭夫

(論文受付 37.4.9)

ENLARGEMENT RADIOGRAPHY OF THE BONE
BY THE APPLICATION OF TOMOGRAPH APPARATUSBy GORŌ INOUE, NOBUYUKI NOGUCHI,
MISAO KAKINUMA, AKIO KATANO
National Murayama Sanatorium.

(Article received : April, 9, 1962)

Summary

In the chest radiography by using a tomography apparatus, the image are enlarged to be a little larger than the object.

This was noticed by the authors, and the ratio of enlargement was increased in order to enlarge the image of the bone to be twice as large as the object.

The images made in this enlargement radiography are found to be sufficient clinically as well as ones taken with another methods.

緒 言

われわれが日常断層装置を使用して、胸部の断層を撮影したりするときは、被写体は僅かながら拡大されて撮影される。われわれはここに着目して、さらに拡大率を飛躍的に増して、骨の2倍撮影を行なってみた。この方法によって撮影した写真は、他の方法によって撮影した写真と何ら遜色なく、診断的效果には何ら影響ないので、ここに御報告申し上げ、諸賢のお批判を賜わりたいと思っている。

装置並びに付属品

- (1) 平行移動式断層装置 島津製
- (2) 管球 サークレックス
0.3×0.3 2×2 島津製
- (3) 増感紙 拡大用 ES 極光製

考 察

- (1) 断層装置による拡大原理

図 1

先づ断層装置の構造から、撮影台にはブッキー並びにフィルム受皿があるが、このフィルム受皿を除くと、X線エネルギーは何ら遮蔽されることなく、床面上に到達する。しかもこのX線エネルギーによって投影された被写体に著しく拡大されている。今この原理を図1により考察すると

次のごとくなる。

$$B = \frac{bA}{a} = 1.8A \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$a = 90\text{cm}, b = 162\text{cm}$$

したがって床面上に到達したX線エネルギーによる拡大率は式1となり、この式に当X線室において使用せる装置の焦点撮影台間距離、並びに被写体床面間距離の値を代入すると、1.8 倍の拡大率を得ることができる。しかしこの値は個々の装置により差があるために一致することは難しいが、この値に近いものが得られるものと思う。

(2) 実質的な拡大率

われわれが撮影に当たり、撮影する被写体の部位は、個々の被写体により差はあるが、皮膚表面よりかなり深く入っている。こ

の結果焦点被写体間距離が短縮されるために、拡大率にも変化が及んでくる。今これにより変化する実質的な拡大率について図2により考えると次のごとく式2が得られる。

図 2

子供の腰椎の場合

$$B = \frac{bA'}{a-c} = \frac{162}{84} \div 2A' \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$a = 84\text{cm}, b = 162\text{cm}, c = 6\text{cm}$$

写真 1

写真 2 A

写真 2 B

写真 2 C

すなわち図2により拡大面を皮膚面より6cmのところの腰椎を撮影すると、三角形の相似の値も異なってくる結果、拡大率は近似値の2倍となる。しかし成人の腰椎、並びに胸椎の椎体の中心部まではかなりあるので、2倍を越えるのが殆んどである。股関節のごきは中心部までかなりの距離があることになる。しかし手関節のごときは被写体の厚みも薄いので図1の拡大原理の1.8倍程度になってしまう。この撮影の実際の場面は写真1である。なおこの方法によって撮影された写真は写真2である。

写真 2 D

写真 2 E

写真 2 F

写真 2 G

写真 2 H

(3) 拡大率の調整

断層撮影装置を利用した拡大撮影には、最大 2 倍までであり、2 倍以内の 1.5 倍の撮影には、被写体床面間距離を短縮することである。この方法には図 3 の方法によって調整した。したがって式 3 が得られるように d の値を決定した。

$$B' = \frac{(b-d)A'}{a-c} \quad \dots\dots\dots (3)$$

図 3

この断層装置を応用しての拡大撮影には、拡大率を種々変えることができないのが、欠点の一つである。

最大 2 倍から、最小 1.5 倍の二通りという狭い調整範囲である。

(4) 散乱線除去の効果

拡大撮影は理論的には、グレーデル法により被写体フィルム間の距離が大なるために、コントラストを高めることになるが、理論ほどよいものが撮影されないことが多い。これは散乱線並びに、焦点外 X 線がこのコントラストの向上にかなりの阻げをなしていることになる。特に回転陽極は、固定焦点の場合より陽極棒が大きいために、焦点外 X 線が遥かに多く発生することになる。コントラストが思うほどよくならないのは、この結果である。この散乱線並びに焦点外 X 線の除去は、拡大撮影の場合微細な部分の識別能を高めるために特に大切である。この除去の簡単な方法としては、照射野を制限することである。

この制限の方法によって撮影したものと、全 X 線を照射して撮影したものの比較の写真が、写真 3 である。これによると照射野を制限して撮影した拡大撮影の方は、コントラストがかなり高められている。

枯なし

枠あり

写真 3

結 論

この断層装置を応用しての拡大撮影には、特別に装置の改良または付属品も必要とせず、簡単に応用ができる。また特別に骨の拡大撮影の装置がない現在、この方法によって撮影することは、断層装置の新しい応用の一例として、奨励致したい。またこの方法による撮影には、断層装置の機構上から、焦点被写体間、被写体フィルム間距離が大きいので、相互に距離を短くして撮影する場合より、散乱線が少なくなりコントラストのよい写真が得られる。なお断層撮影の場合と同じく、位置の決定が正確にできる。本実験並びに考察に当たり、医務課長の小坂久夫先生、放射線科医長植野亀久雄先生、並びに整形外科医長久保義信先生の絶えざるお指導を戴き心からの感謝を申し上げる。

参 考 文 献

1. 島津評論 Vol. 12, No. 2, 3, 4.
X線拡大撮影法と微小焦点回転陽極 X線管
田部貞夫, 津田元久
2. さくら Xレコー 1954-4
断層装置の新しい方向
中村実, 菅原努
3. さくら Xレコー 1955-10
バイアス微小焦点管球を用いて X線直接拡大撮影を行なう実際的な方法 高橋信次 小見山喜八郎
4. 東芝 X線資料 第11輯
拡大撮影用可変焦点 X線管及び装置について
深津久治 三島初太郎
5. 東京支部会誌 Vol. 6, No. 5. 焦点外 X線について
石田勝哉
6. 東京支部会誌 Vol. 7, No. 9. 焦点外 X線に関する研究 石田勝哉