V. 乳幼児股関節撮影における性腺防護の方法, 防護具について

京都市立病院放射線科 (部長 森川 進)

沢 田 晟 一

A METHOD FOR THE PROTECTION OF GONADS IN THE RADIOGRAPHY OF INFANTS HIP JOINTS

By SEIICHI SAWADA

Department of Radiology, Kyoto
City Hospital

Summary

Many methods for protection of gonads from unnecessary radiation exposure have been devised in the radiologic examination of infants' hip joint. We have devised a new protector of gonadal protection in radiography of infants' hip joints. The protector consisted of the base which was attached to the front of the multi-leaf collimator and the protective lead applicator and they were connected with pantograph-mechanism. Changing the distance between base and protective lead applicator, the gonadal protection's according to age and physique of patients were achieved appropriately. The shape and size of this protective lead applicator and its protective effect have been investigated.

1. 緒 言

乳幼児の股関節撮影では, 性腺防護の必要性は特に重大であり, また適確な防護の方法が要求されすでに多くの研究がなされている。

股関節X線写真の読影に必要な部分は, 大腿骨頭, 白蓋, Y軟骨部, 閉鎖口上縁, 恥骨結合, 大腿頸部, 大転子, 小転子などであるが, 防護投影の限界が前上腸骨棘と, 恥骨結合上縁を結ぶ直線にあるとき, 白蓋およびY軟骨部をしゃ蔽する恐れがある。これを避けるために, Fig. 1 に示すような防護投影を女児に用いると, まずY軟骨部の一部である腸骨内側下縁(または腸骨内側下隅)に防護投影が接しあるいは接近する欠点がある。

女児の防護板投影の位置のずれは左右に比べ, 頭側へのずれが大きく, そのため左右の腸骨内側下縁(Fig. 5Q, Q')より頭側への防護状態が目立って悪くなる。これを防ぐために左右の腸骨内側下縁の間にはまりこむ半円を防護板の先端に設けると, 防護効果は非常に有利になる。(Fig. 2) 防護板の形状の設計例, 防護効果等併わせて 報告する。

Fig. 1

Fig. 2

2. 実験装置および器具

X線発生装置	ZD-150L-3
X線管	circlex 1/2 P 33 C
撮影台(透明)	アクリル樹脂製 floating table, 発泡スチロール凹面台
線量計	IONEX TYPE 2500 0.6cc chamber, checking source ^{90}Sr
ファントム	アクリル樹脂+水, —— 厚さ 7.3cm + 2.7cm —— 大きさ ① 5mm 厚アクリル樹脂製水槽 25cm × 35cm ② 1.8cm 厚電離槽挿入用アクリル樹脂板 36cm × 44cm ③ 5cm 厚アクリルブロック 20cm × 27cm.
kVp meter	自家製
蛍光量計	Fluorescence meter TYPE MAF-102 (マツキ)
濃度計	Senior densitometer-Model ANA 83 (東京光電)
現像機	Kodak M4A-RP
フィルム	Kodak RP 54
防護器, 防護板	多重シャッター前面懸垂式, 1mm 厚鉛棒+2mm 厚透明アクリル樹脂板

3. 防護器, 固定具等

防護器に防護板をのせ, 多重シャッター前面の取り付け用摺動溝に基板をスライドさせて, 防護器を取り付ける. 焦点フィルム間距離は 1m 一定とし, 防護板とフィルムの距離は 66cm~46cm の間で上下移動が可能であ

Fig. 3

Fig. 4

る. まづ防護板投影とカセットの位置をセットし, 次に発泡スチロールの凹面台に固定した患児をテーブルごとカセットの上で移動させポジショニングを行なう. 撮影部分および防護部分は多重シャッターの light beam の投影により見分けられる.

4. 防護の範囲

女児の性腺防護の範囲を Fig. 5 の斜線のようにかりに上, 中, 下部に分ける. まづ上の部分は前上腸骨棘より頭側に, 左右は小骨盤横径までを占める範囲であり, これは確実に防護される必要がある. 更に中間の斜線の部分においても成人女子の卵巣の占める位置でもあり, 安全をみこむことと, 小骨盤全体という観点で防護が必要と考えられる. また下の部分については照射野の辺縁を更に遠ざけて散乱線の影響を少なくするために必要となる.

Fig. 5

NII-Electronic Library Service

第1回放射線技術シンポジウム 乳幼児撮影について

Fig. 8

クを置いた。

全体の厚さは10cmとし、テーブルとの間には蛍光量計を挿入し、10cmの空間を設けた。なお電離槽の中心電極の位置は、水面から下4.1cmである。Fig. 8に示すように、児用防護先端を原点として座標をとり、電離槽の長軸方向はy軸に平行とし、x軸の上下で電離槽の方向を変えた。測定点の位置は電離槽の先端でありその内径は0.6cm、長さは2.3cmである。1～2歳の撮影条件は、55kVp 400mA 2 pulse F.F.D 100cm 増感紙 HV および 75kVp 150mA 2 pulse F.F.D 100cm 増感紙 HV であり、照射面積は125cm²である。

卵巣線量は55kVpの場合、正中線と腸骨稜上縁との交点K'で0.022mR、前上腸骨棘のレベル（座標3, 4の点）は0.075mRであり、一方、照射野内で最も高い数値はK点で0.79mRである。これはK点を100%とすると、2.8%および9.5%となる。

睪丸線量は55kVpで0.13mRないし0.03mRであり、K点を100%とすると、16.5%～3.8%となる。

Fig. 9は電離槽の位置にフィルムを置き換え、ファントームの中にサンドイッチ状として、55kVpで撮影したものである。点線は55kVp、実線は75kVpの等

Fig. 9

濃度であり、y軸上+1の点で55kVpの濃度1.8 (0.16 mR) の点線に比べ75kVpの等濃度は照射野に近くなる。y軸上+3の点でも55kVpの濃度1.2 (0.08mR) は75kVpでは等濃度が照射野に近くなる。またy軸上+5の点で55kVpの濃度0.72 (0.04mR) においても同様の傾向にある。

なお0.04mR以下での線量計による測定結果は55kVpと75kVpの比較が困難である。

8. 結 論

1) 年齢および患児の体格に応じた適当なX線防護が行なえ、10ヵ月以下用、7歳以下用（それぞれ100°以上用、115°以上用）として4種類の防護板が適用できる。

2) 防護器は患児から距離があり、安全かつ清潔である。

3) 照射野を制限し、散乱線による性腺への被曝を減少させ、腹部その他の必要以外の部位のX線しゃ蔽が行なえる。

4) 患児の状態は常に、明らかに観察することができる。

5) 固定具については、確実な固定ができることと、患児に、無理のないことが要求されるが、まづ患児に無理がなくビニール圧迫帯を用いると皮膚との間にすべりがなく比較的良い固定ができる。

6) 防護板のA/Lについては0.4～0.42を2歳以下に通用すると、Fig. 5に示すQ、Q'の幅に防護板投影はよく合う。

7) 患児の被曝線量を軽減するのには、高感度増感紙および比較的高電圧を適用すべきである。

9. 結 語

乳幼児の股関節X線撮影において、本法は防護を容易に行ない、かつ効果の高い方法として実行し得るものと考えられる。

適確な防護の方法を考察し、実用に供し得る固定台や防護器を開発することはわれわれ技師の責務であろう。

本研究にあたり、助言と協力を給った当院放射線科森川 進部長、および放射線科技師諸兄に感謝の意を表す。