

(報 告)

当院の心臓カテーテル検査およびIVRにおける被ばく低減への取組み

大河原千愛

鳥取赤十字病院 放射線技術課

Key words : 被ばく低減

はじめに

現在, 放射線を使用した診療は多岐にわたっており, 検査数も過去に比べ大幅に増加している. それに伴い, 被ばくを伴う処置も増加しており, 医療従事者の被ばく防護は放射線診療に携わる者の大きな課題である. 特に, 眼の放射線防護は重要なトピックスの一つとなっており¹⁾, 諸外国では眼の水晶体被ばく限度に係る法令が施行されている. 日本でも, 国際放射線防護委員会(ICRP)の勧告を受け²⁾, 厚生労働省により水晶体の被ばく限度の見直しに関する検討会が設置された. その結果, 2021年4月1日から電離放射線障害防止規則の改正が施行され, 放射線業務従事者の水晶体に受ける等価線量の限度の引き下げが行われた. 今までは線量限度は年間150mSvであったが, 改正後は年間50mSv, 5年

間で100mSvに変更された. この改正に伴い, 当院における放射線業務従事者の単年度ごとの水晶体被ばく量を調査した結果, 改正後の電離放射線障害防止規則において, 年間20mSvまでが好ましいとされる水晶体被ばく線量を超過, もしくはそれに近い値を示している事例が多く見受けられた(表1). これらは, 照射線源の近くで作業を行う必要がある心臓カテーテル装置(以下心カテ)やIVRによる被ばくが大きいと考えられた. そこで今回, 心カテ, IVRを対象に水晶体被ばく線量の低減について検討した.

方 法

心カテ, IVRともに高画質になるほど画像の確認はしやすくなるが, 検査中の被ばくは比例して多くなっていく. そのため, 診療上必要な画質と被ばく防護とのバラ

表1 当院の単年度ごとの水晶体被ばく線量

水晶体価線量 (mSv) 単年度計	水晶体価線量 (mSv) 単年度計	水晶体価線量 (mSv) 単年度計
循環器医師A 42.1	循環器医師A 44.1	整形外科医師A 37.4
整形外科医師A 31.6	循環器医師B 37.6	循環器医師B 33.1
循環器医師B 23.3	整形外科医師A 35.2	循環器医師A 32.2
内科医師A 20.2	内科医師A 30.7	放射線科医師A 27.8
放射線科医師A 19.8	看護師B 24.9	放射線技師B 24
看護師A 19.1	放射線科医師A 24.5	看護師E 21
整形外科医師B 17.1	看護師C 14.6	内科医師B 16.8
看護師B 14.9	看護師D 11.7	看護師B 12.5
看護師C 14.4	2019年度	内科医師C 12.3
放射線技師A 12.3		放射線技師C 12.3
看護師D 11.3		放射線技師A 11.5
2018年度		看護師F 11.1
		放射線技師D 10.4
		2020年度

ンスがとれた設定としなければならない。検査に携わる医師と協議し被ばく低減できる設定を再考し、現行の設定と被ばく線量を比較した。

1) 心カテ

Infinix Celeve-I INFX-8000V (Canon社製) を使用した。

この心カテ装置では透視モード (Low, Middle, Normal, High) とパルスレート (5.0, 7.5, 10.0, 15.0, 20.0, 30.0EXP/s) の変更が可能である。診療と被ばくの兼ね合いを医師と協議した結果、従来の透視条件であるMiddleモード (70kV 25mA) 10EXP/sを線量の低いLowモード (80kV 15mA) 10EXP/sに変更した。なお、パルスレートを減少させることにおいては、検査に差し障る透視画像となるため今回は透視モードのみの変更とした。被ばく線量比較方法は、寝台に人体ファントムを設置し、シングルプレーンのアイソセンター(IC) を心臓中心にあわせた。ICを中心に1mの円上を、頭部を0°として時計回りに30°ずつの地点をMiddleモードとLowモードで検査を行った場合の線量をサーバイメーターで計測した (図1) (ただし、装置の都合上0°と180°は除くものとする)。線量の計測は計測者の被ばくを考慮し1回計測とした。

2) IVR

Allura Xper (PHILIPS社製) を使用した。

この装置では透視モード (Low, Normal, High) のみ変更ができる。従来の透視条件Normalモード (72kV 12.3mA) を線量の低いLowモード (74kV 7.2mA) に変更した場合の線量低減について検討した。計測方法は心

カテと同様であるが、ICは腹部の中心に設置した。線量の計測は計測者の被ばくを考慮し1回計測とした。

3) 水晶体被ばく線量

心カテ, IVRに従事する医師3名の水晶体被ばく線量を施行前後で比較した。

結 果

1) 心カテ (図2)

Middleモードの平均線量は71.6 μ Sv/hであったが、Lowモードでは40.9 μ Sv/hと減少した。このことからMiddleモードに比べ、Lowモードでは約42%の線量低減

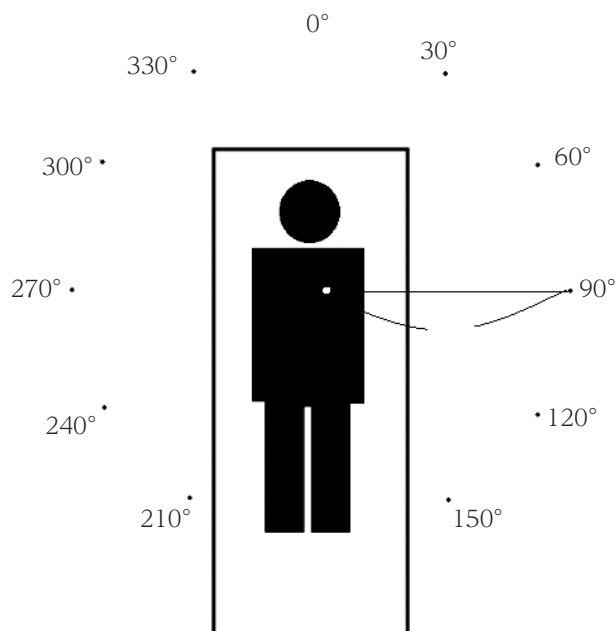


図1 線量計測位置 (心カテ)
心カテにおける線量計測位置とIC

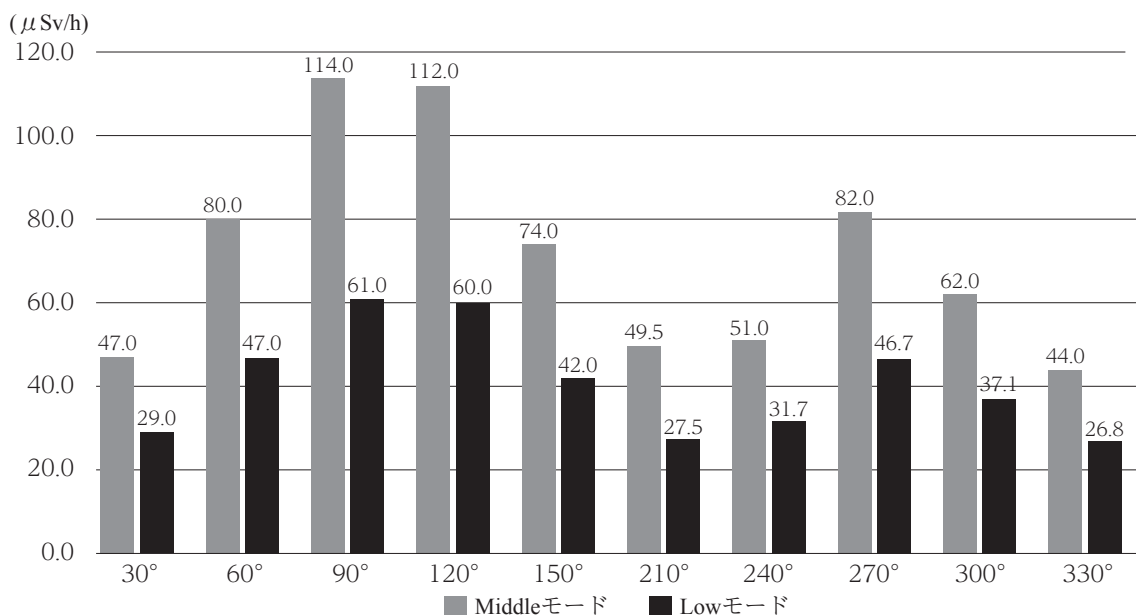


図2 心カテ線量比較

LowモードはMiddleモードに比べ各地点で約40%の線量低減が認められた。

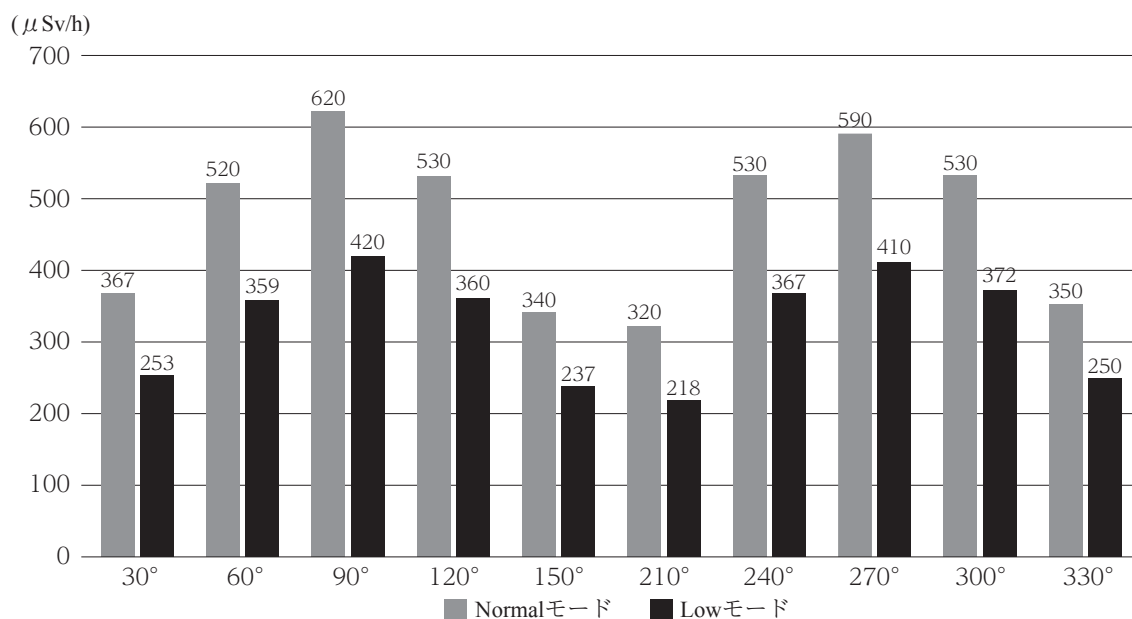


図3 IVR線量比較

LowモードはNormalモードに比べ各地点で約31%の線量低減が認められた。

表2 心カテ及びIVRに従事する医師のモード変更前後の水晶体被ばく線量

	水晶体価線量 (mSv)			
	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
循環器医師A	42.1	44.1	32.2	11.9
循環器医師B	23.3	37.6	33.1	10.3
放射線科医師A	19.8	24.5	27.8	11.7

が認められた。

2) IVR (図3)

Normalモードの平均線量は $470\mu\text{Sv/h}$ であったが、Lowモードでは $325\mu\text{Sv/h}$ と減少した。このことからNormalモードに比べ、Lowモードでは約31%の線量低減が認められた。

3) 水晶体被ばく線量 (表2)

被ばく線量が両モダリティ共に減少していることが確認された。

考 察

今回のモード変更により心カテでは約40%、IVR装置では約30%の被ばく低減を提言することが出来た。これにより実際の臨床の場においても、おおむね改正に沿った被ばく線量とすることができたと考えられる。しかしながら、放射線業務に携わる者としてより被ばくが低減できるよう今後も努めていかねばならない。その一環として、今回の検討を基に装置からの距離による線量分布図を作成し掲示した(図4, 5)。必要時以外は装置から離れることが被ばく防護となると周知を行った³⁾。

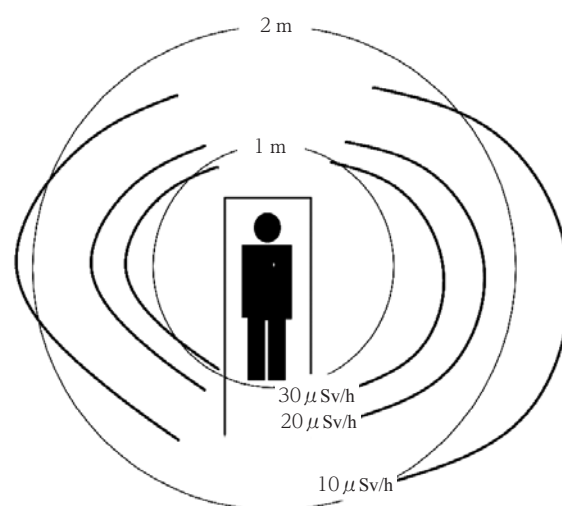


図4 線量ライン (心カテ)
心カテ室内線量分布図

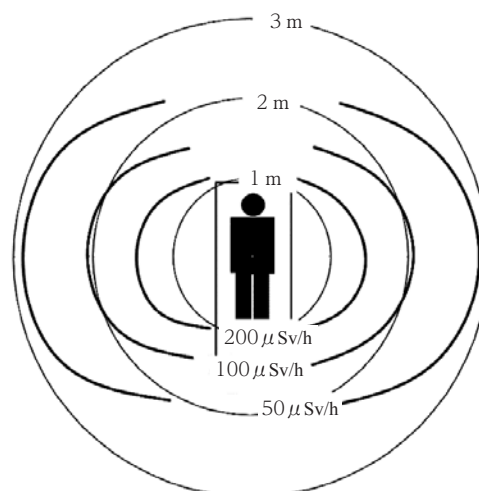


図5 線量ライン (IVR)
IVR室内線量分布図

また、防護板、防護眼鏡の活用も呼び掛けていきたい。さらに、以前はルミネスバッチを頭部と腹部に着用し、頭部の被ばく線量から水晶体被ばく線量を算出していたが、被ばく量が高く出ている従事者に対して、防護眼鏡内に取り付けるビジョンバッチを併用して使用することにより、正確な水晶体被ばく量を測定することができ過剰被ばくのリスクを減らすことができると考えている。

結 語

心カテ、IVRを対象に被ばく低減検討を行った。放射線は目に見えるものではないので、このように被ばく線量を数値として放射線業務従事者に客観的に把握してもらうことは、被ばく低減への取り組みとして重要であると感じた。

文 献

- 1) 日本アイソトープ協会：ICRP Publication 118 組織反応に関するICRP声明／正常な組織・臓器における放射線の早期影響と晩発影響—放射線防護の視点から見た組織反応のしきい線量—。111–134，丸善出版，東京，2017。
- 2) 日本アイソトープ協会：ICRP Publication 103 国際放射線防護委員会の2007年勧告。59–61，丸善出版，東京，2009。
- 3) 日本アイソトープ協会：ICRP Publication 85 IVRにおける放射線傷害の回避。30–32，丸善出版，東京，2003。