

放射線検査による白内障リスクの検討

健康政策医学講座 博士課程3年
今井信也

背景

- ▶ 国際放射線防護委員会(ICRP)は、職業被ばくのうち眼の水晶体の等価線量に対して「5年間の平均が20mSv/年、いかなる1年間においても50mSv/年を超えないようにすべきである」と示した。
- ▶ 医療従事者の中には、水晶体の年間推定線量が50mSv/年を超える者がいるため、今後の被ばく軽減に向けた措置の検討が必要である。

2016 サマーセミナー

2

目的

- ▶ 放射線検査の中で最も術者の被ばく線量が高いとされる IVR (Interventional Radiology) での空間線量を測定し、術者の水晶体への被ばく量の推定と、白内障のリスクについて考察する。

2016 サマーセミナー

3

方法

【使用機器】

- ▶ X線TV装置：日立製MEDIX-900DR
- ▶ 模擬患者：京都科学社製人体水ファントム
- ▶ 線量計：千代田テクノル社製ガラス線量計素子GD-352M

2016 サマーセミナー

4

方法

- ▶ 市立藤井寺市民病院で標準的に行われている肝動脈化学塞栓術(TACE)を再現した。
- ▶ オーバーチューブ方式のX線TV装置に模擬患者として人体水ファントムを設置し、TACEの術式で模擬照射を行った。
- ▶ X線照射中心から体軸に対して45度、距離60cmの位置を術者立ち位置とした。(図1)

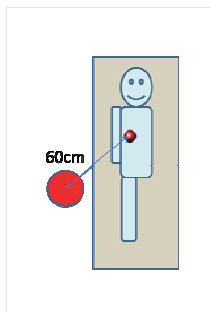


図1. 術者立ち位置

2016 サマーセミナー

5

方法

- ▶ 術者立ち位置において床からの高さ20cm~210cmの範囲の空間線量をガラス線量素子を用いて測定した。(図2)

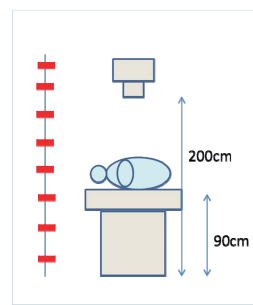


図2. 全体の構成

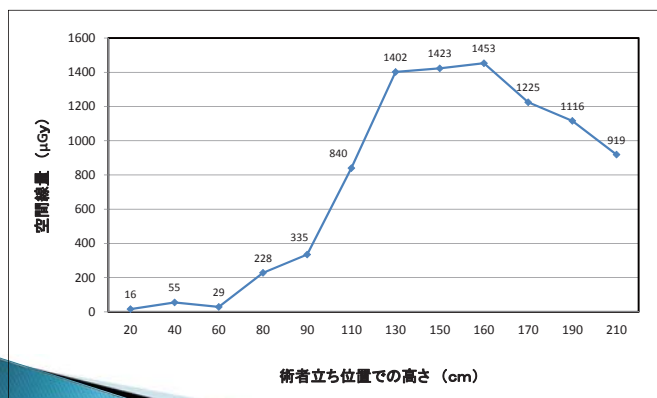
【透視時間】

照射野	電圧(kV)	電流(mA)	時間(min)
7inch	96	2.6	20
9inch	84	2.2	4
12inch	74	1.8	1
Total			25

2016 サマーセミナー

6

結果



2016 サマーセミナー

7

結果

・グレイ(Gy):吸収線量

放射線のエネルギーが物質にどれだけ吸収されたかを表す単位

・シーベルト(Sv):等価線量

人体が吸収した放射線によってどれだけ影響を受けるかを数値化した単位

$$\text{等価線量(Sv)} = W_R \times \text{吸収線量(Gy)}$$

放射線荷重係数(W_R)・・・X線、 γ 線、 β 線では1

160cmでの吸収線量を等価線量に換算すると、
等価線量(mSv) = 1 × 1.453(mGy)

2016 サマーセミナー

8

考察

- ▶ 術者の立ち位置での空間線量は、130cm～160cmがピークであり、X線管球からの漏洩線や模擬患者からの散乱線の影響が考えられる。
- ▶ 成人男性の平均身長が約171cm、女性が約158cmであることから、IVR時における術者の水晶体付近の空間線量は約1.4mGyとなる可能性が示された。
- ▶ これはICRPの勧告による20mSv/年間の約14分の1の線量に相当する。

考察

- ▶ 年間の検査回数が36回を超えると、1年間の限度となる50mSvを超える恐れがあり、白内障のリスクが懸念される。
- ▶ 術者の水晶体への被ばくを軽減するには、放射線防護メガネや散乱線防護カーテンの併用が望まれる。

まとめ

- ▶ オーバーチューブ方式のX線TV装置では、術者の頭頸部付近の被ばくが多くなる。
- ▶ IVR時における術者の水晶体付近の空間線量は約1.4mGyとなる可能性がある。
- ▶ IVRの件数が年間36回を超えると、白内障のリスクが懸念される。

ご静聴ありがとうございました