

血管撮影領域での 臨床実験

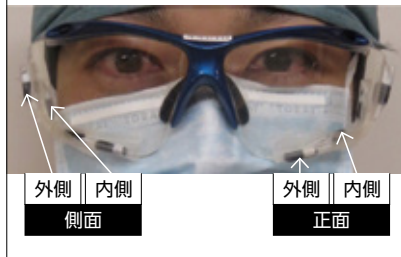
防護メガネ・防護板を使用すると、 水晶体の被ばく線量を大幅に低減できます。

血管撮影および治療の臨床において、防護メガネや防護板を使用した実験を行いました。水晶体被ばくの低減に、それぞれのぐらゐの効果を発揮するのか、どのような特性をもっているのかをご紹介します。

◎実験・データ：山梨大学医学部附属病院 診療放射線技師長 坂本肇博士

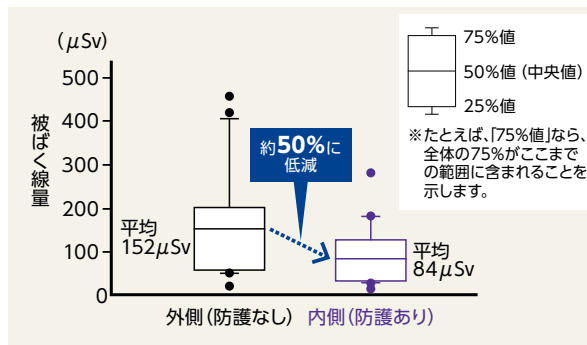
【測定方法】

線量測定用の素子を防護メガネの内側と外側に貼付して測定。

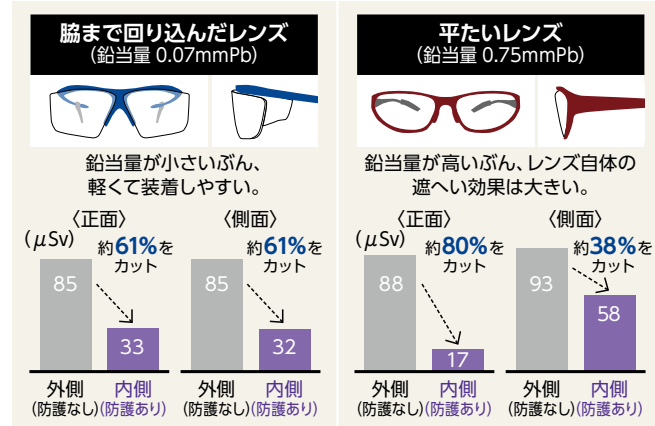


〈実験 1〉防護メガネが散乱線の約50%をカット

防護メガネの内側の線量は、メガネの外側の約50%。装着することで、散乱線の50%を確実にカットできることがここからわかります。装着している間じゅう、この防護効果は変わらずに続きます。

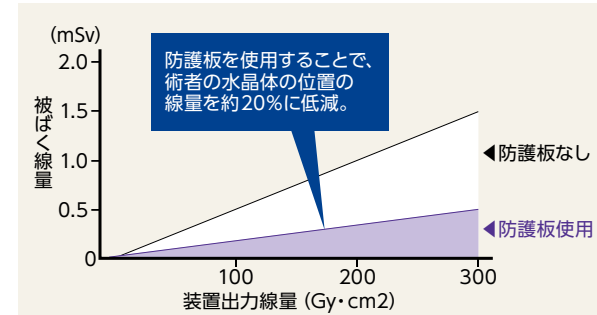


〈実験 2〉レンズの形状によって大きく違う防護力



術者は正面からも側面からも散乱線を浴びていますが、平たいレンズの防護メガネは、側面からの散乱線の進入をほとんどカットしていないことがわかります。十分な防護効果を得るには、レンズが側面まで回り込んだ防護メガネを選ぶことが重要です。

〈実験 3〉防護板には散乱線の約80%を カットする高効果が



防護板そのものには線量の約95%を遮へいする力がありますが、臨床でも平均で約80%という優れた遮へい効果が得られました。ただし、配置位置により低減効果には差が現れるため、十分なメリットを引き出すには上手に使用することが条件となります。



【結論】

防護メガネ + 防護板の併用がベスト。
正しく使えば、約90%の散乱線のカットを実現。

「医療現場から放射線白内障を根絶したい」。 あるベテラン医師の思いから生まれた防護メガネ。

「最近、防護メガネを使わない若手医師が増えている。これから長い人生を歩んでいくのに、白内障になってしまったらたいへんだ...」。いまから十数年前のこと、千葉県救急医療センターの脳神経外科医・小林繁樹医師はそんな危機感を抱いていました。病院には当然、防護メガネが常備されていますが、

そのつけ心地が重く、うっとうしいことが、着用率の上がらない最大の理由になっていたのです。その後、小林医師のご提案をきっかけに開発されたのが、含鉛アクリルを使用した軽量防護メガネです。着用率アップに主眼をおき、防護性能を確保しながらも、従来にはなかった「軽さ」を実現した製品となりました。



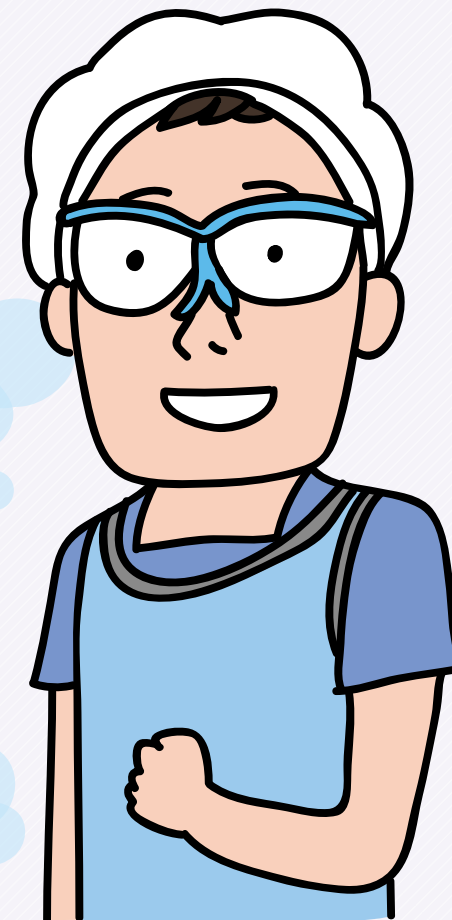
千葉県救急医療センター
病院長
小林繁樹医師

SAFETY FIRST
※線防護用品にできること

医療従事者のみなさまを守るために。

医療安全のヒント

vol.2 水晶体防護 編



HOSHINA
Since 1913

「放射線白内障」の要因となる、水晶体の被ばくから

身を守りましょう。

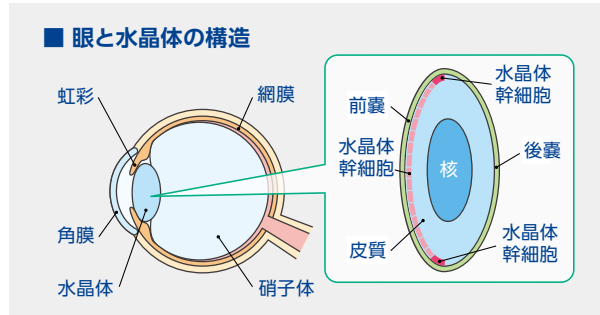
放射線白内障および水晶体防護に関する
より詳しい情報はホームページでご紹介しています。
※2016年4月下旬公開予定
<http://www.hoshina.co.jp/>

放射線医療の現場で、近年、関心が高まっているのが水晶体被ばくの問題です。放射線白内障はどのようにして起こるのか、防護のためにどのようなことを知っておくべきか……、最新の情報や臨床データを交えながらまとめました。

◎監修：産業医科大学 産業生態科学研究所 放射線健康医学研究室 孫略博士

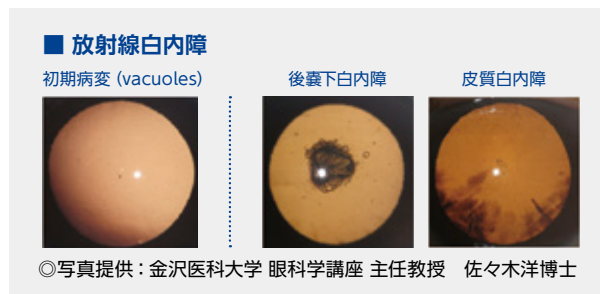
水晶体の被ばくから起きる「放射線白内障」。

水晶体は眼のレンズとして、視界を網膜に映し出す役割を果たしています。本来は無色透明のものです。放射線を浴びると内側の細胞に異常が起こり、その変性した細胞によって白濁が生じます。



病変は数年から数十年後に現れます。

低線量の被ばくの場合、白濁の症状は早くても数年、長いときには数十年後に発生します。最初は小さな斑点 (vacuoles) として現れますが、やがて白内障へと進展すると重度の視力障害を引き起こし、手術が必要となります。放射線白内障でとくに多いのが、水晶体の後部が濁る後囊下白内障と、核のまわりが濁る皮質白内障です。



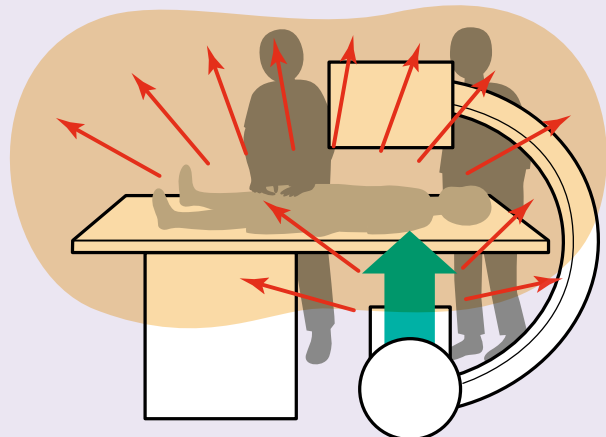
Notice

IVRを行う医師はとくに白内障リスクが高いといわれています。

世界的権威のある北米放射線学会 (RSNA) で、「IVRを行う医師には白濁や白内障のリスクが高い」という報告がなされています。

長時間にわたって患者のそばで作業することの多い術者は、水晶体被ばくのリスクも大きくなります。

患者の近くで作業する看護師も、水晶体が被ばくする可能性は十分にあります。



手技の際は、患者の体やX線管から発生する散乱線によって被ばくします。

2011年、国際機関ICRPより、水晶体被ばくのより厳しい「しきい線量」が示されました。

わが国では、放射線を扱う仕事に従事する人々の「個人の被ばく限度」が法律で定められていますが、その指標となっているのが国際放射線防護委員会 (ICRP) の勧告です。2011年、ICRPは最新の研究に基づく放射線白内障の「しきい線量」を示しました。しきい線量 (閾線量) とは、「その線量以下なら健康への影響がない」とされる値のことですが、下表の通り、新勧告では従来より大幅に厳しい数値が採用されました。

ICRPによる水晶体のしきい線量と線量限度

症状	しきい線量			線量限度
	急性被ばく	分割被ばく	慢性被ばく	
白濁	0.5~2.0Gy	5Gy	0.1Gy/年	150mSv/年
白内障	5Gy	8Gy	0.15Gy/年	

症状	しきい線量			線量限度*
	急性被ばく	分割被ばく	慢性被ばく	
白内障	0.5Gy	0.5Gy	0.5Gy	20mSv/年

*線量限度は、「5年間の平均で20mSv/年以下であること」に加え、「単年で50mSv/年以下」であることも必要です。

しきい線量0.5Gy、線量限度20mSv/年。いまになって、一気に厳しい水準へと引き下げられた理由は？

今回の引き下げの背景には、近年の研究で被ばくと白内障の関係がますます明らかになり、「従来の基準では不十分だ」と判断されたことがあります。被ばく研究でもっとも信頼できるのは、広島・長崎の原爆被爆生存者およびチェルノブイリ原発事故の清掃員の疫学データだと考えられています。昨今はそ

の追跡調査期間がますます長くなり、診断方法も進化したことから、それまでには検出できなかった白内障も発見されるようになりました。2011年のICRP勧告ではそれらの結果を踏まえ、急性被ばく・慢性被ばく・分割被ばくのいずれの場合もしきい線量は0.5Gyが妥当だとみなされました。

基準を守っていれば安心とは考えず、できるかぎりの防護に努めることが大切です。

放射線白内障の発生メカニズムには未解明な点が多く、右記の通り、ICRPの見解は今後さらに変わる可能性もあります。したがって、現在、示されているしきい線量は重要な基準となりますが、「しきい線量を守っていれば安心」とは考えず、日ごろからできるかぎり水晶体被ばくを低減することが大切です。

将来的には、しきい線量がさらに引き下げられたり、しきい線量そのものが撤廃されたりする可能性も？!

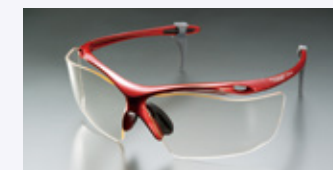
- 理由① 急性被ばくのしきい線量の根拠となった広島・長崎の原爆被爆者の疫学データでは、しきい線量に対する90%または95%の信頼区間が0Gyを含んでいる。
- 理由② 動物実験では、水晶体の白濁は線量の増加に比例して直線的に増加する。
- 理由③ 生物学的には、たった一つの水晶体幹細胞の異常からでも白内障が生じうると考えられる。



水晶体の被ばくは、X線防護用品で低減することができます。

防護メガネ

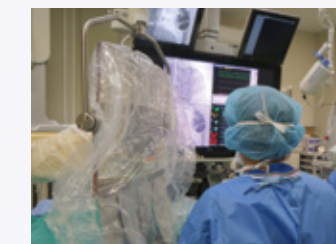
装着するだけで、散乱線を確実にカットすることができます。



顔の横からの散乱線も防ぐために、サイドまで回り込んだ形状のレンズが理想的です。

防護板

患者から発する散乱線への盾の役割を果たします。



※清潔に使用するためにオリーブ (ビニールカバー) がかけられています。

術者の立ち位置に合わせて自由に動かすことができますが、十分な遮へい効果を得るには、使い方のコツを知ることが必要です。

X線TV装置防護クロス

透視装置を用いた検査・治療の際、装置から発生する散乱線を効果的に遮断します。

照射野から約40cm離れた位置で、散乱線の約90%をカットすることができます。



組み合わせれば、遮へい効果はさらに高く。