83. CRの低コントラスト物質の検出能 (散乱線含有率によるちがい)

山口大学医学部附属病院放射線部

金井一美 ・ ○大塚昭義 ・ 橋田昌弘
(Kazumi Kanai) (Akiyoshi Ohtsuka) (Masahiro Hashida)
山内秀一 ・ 上田克彦 ・ 杜下淳次
(Syuichi Yamauchi) (Katsuhiko Ueda) (Junji Morishita)

(目的) CRの低コントラスト物質の検出能が、散乱線含有率(または一次線含有率)のちがいに
よって、どのように異なってくるかを調べる。

(方法) 一般撮影では検出能を向上させるために、散乱線を除去する。このとき、X線撮影条件を一定とすると、従来のアナログ装置では、写真濃度が低下してくるので、露光量を増加しなければならず、一定の条件では撮影できない。しかし、デジタル(CR)では露出条件を一定にして散乱線の割合を変えることができる。CRのIMAGING PLATE(IP)に入射する一次線の比率(1-散乱線含有率)を変えて、IPへの入射線量を変化させる。一次線含有率を上げると、入射線量が少なくなり量子ノイズが増加して粒状性が悪くなる。逆に一次線含有率を下げると、入射線量が増えて量子ノイズが目立たず、粒状性も良くなる。すなわち、検出能はIPへの入射線量が減少しても、一次線の多い方が上がるのか、それとも一次線は少なくても、IPへの入射線量の多い方が上がってくるのか
が疑問となる。これを検討するのに18AFC法を用いた。観察人数は5名、試料の大きさは6切のIPを四分割したもので、枚数は40枚を一組とした。

まず、図1に一次線含有率を変化させるための配置図を示す。X線管~IP間距離を一定とし、その間のACRYL PHANTOMを図の左右方向に移動させる。一次線含有率を増加するには、PHANTOMをX線管に近づけ、減らすためにはIPに近づける。信号は、ACRYL PLATE上に置いた。また、一次線含有率の測定には蛍光量計を使用した。

(結果) 図2にPHANTOM-検出器間距離に対する、一次線含有率および検出器への相対入射線量の測定結果を示す。●印が一次線含有率、○印が相対入射線量であり、PHANTOMを検出器に密着させたときの線量を1.0としている。PHANTOM-検出器間距離が大きくなると、散乱線が除去されて、検出器に到達する線量が減ってくる。

CR装置を用い、X線撮影条件を一定として一次線含有率を変えたときの、試料の観察結果を図3に示す。縦軸に検出能、下の横軸に一次線含有率、上の横軸にはIPへの相対入射線量をとって表わした。撮影の基準線量は、増感紙B H III-Aシステムで濃度が0.7になる線量とした。試料は、基準の1/2線量、1/3線量を照射した二種類のものを作成した。

(考察) 本実験は、デジタル装置では、被曝線量を増やさずに散乱線を制御し、検出能を向上できないかという問題を検討したものである。図3から1/2線量では、IPへ到達する線量は減っているが、一次線含有率が增加すると検出能も向上している。1/3線量では一次線含有率が、0.65までは検出能の向上が見られるが、それ以上ではあまり変化がない。このことから、1/2線量域では、検出能を上げるために、より散乱線を除去すべきであるといえる。IP入射線量減少で、量子ノイズが増加しても、一次線が増えコントラスト増加の影響が大きいことがわかる。1/3線量域では、検出能が向上している部分では、上記のことがいえる。しかし、検出能にあまり変化のない部分では、一次線を増加させてもIP入射線量が少なくなり、量子ノイズの方が一次線含有率よりも検出能に与える影響が大きいことがわかる。

(結論) 通常の撮影条件で、CRを用いると、散乱線を除去し一次線含有率を増大させることで、被曝線量を増やさずに、検出能を向上させることができる。しかし、散乱線除去は粒状性の悪化につながるため限界があり、そのような低線量域では、検出能の向上は見られない。