

心筋血流シンチグラフィにおける虚血による描出能の違い

新潟大学医歯学総合病院 診療支援部 放射線部門 ○野島 佑太(Nojima Yuta)

【目的】

心筋血流シンチグラフィは虚血の診断に有用である。しかし、虚血の程度が軽度の場合には集積低下部位の描出が困難となることが考えられるため、虚血の程度による描出能を評価することは重要である。本検討では、虚血の程度を変化させたファントムを作成することで、虚血の程度による集積低下部位の描出能の違いを検討する。

【使用機器】

SPECT装置はキヤノンメディカル株式会社製GCA9300Rを使用。京都科学社製HL Phantomを用いて虚血の程度を変化させたファントムを作成し検討する。解析には富士フイルム富山化学株式会社製DRIPを使用。

【収集・処理条件】

SPECT収集はLMEGPコリメータを用いて360度収集で行う。収集条件は収集時間40 sec/view, Matrix 64×64, Zoom1.0倍とする。再構成処理はFBP法で行い、フィルタにはButterworthフィルタを使用しCutoff周波数は0.4 cycles/cmとする。散乱線補正, 減弱補正, コリメータ開口補正は行わない。

【ファントム作成】

虚血評価用のファントムとしてHL Phantomの左心室部のみに^{99m}Tcを封入し、その他の部分は水で満たす。左心室部の下壁部分に集積低下部位を模擬したバルーン設置する。左心室部とバルーン内の放射能濃度MBq/mlを調整することで虚血の程度を変化させる。虚血の程度は左心室内の正常部分の放射能濃度を変化させることで、正常部に対する虚血部の濃度を[100%(正常), 80%, 70%, 60%, 50%, 40%]と変化させた(Table 1)。

【方法】

虚血の程度を変化させ撮像した各々の画像より、短軸像を作成する。作成した短軸像において、最も虚血が描出されているスライスでCircumferential Curveを用いて、プロファイルカーブを算出する。正常画像を100%として虚血部の集積 %を求めることで虚血部の描出能を評価する。評価はスコアリングの基準と%uptakeの関係を参考に行う(Table 2)。%uptakeが80%を超える集積がある場合、正常画像と比べても集積低下がなく虚血部が描出できなかったものとする。ファントム作成時の虚血部の濃度と、実際の撮像時の虚血部の集積を比較検討することで虚血部の描出能を検討する。

Table 1 ファントム作成濃度

	正常部 [MBq/mL]	虚血部 [MBq/mL]	正常部に対する 虚血部の濃度 [%]	虚血の程度
1	0.37	0.37	100	正常
2	0.47	0.37	80	軽度集積低下
3	0.53	0.37	70	
4	0.61	0.37	60	中等度集積低下
5	0.74	0.37	50	
6	0.89	0.37	40	高度集積低下

【結果】

ファントムで作成した虚血部の濃度に比べ、実際に撮像した際の虚血部の集積は高くなった。虚血の程度が軽度集積低下の場合、実際に撮像すると%uptakeが80%以上であり正常範囲で描出された(Fig.1)。虚血の程度が中等度集積低下や高度集積低下の場合では、実際に撮像すると軽度集積低下～中等度集積低下の範囲で描出された(Fig.2)。

Table 2 スコアリングの基準と%uptake の関係

スコア	集積度合	%uptake	備考
0	正常範囲	80<	ほぼ均一な集積
1	軽度低下	66-80	わずかな集積低下
2	中等度低下	50-65	明らかな集積低下
3	高度低下	35-49	BGと比較するとわずかな集積あり
4	集積欠損	<35	BGと同程度で集積がない

※心臓画像診断ポケットマニュアル 日本メジフィジックス株式会社 (2017.3)

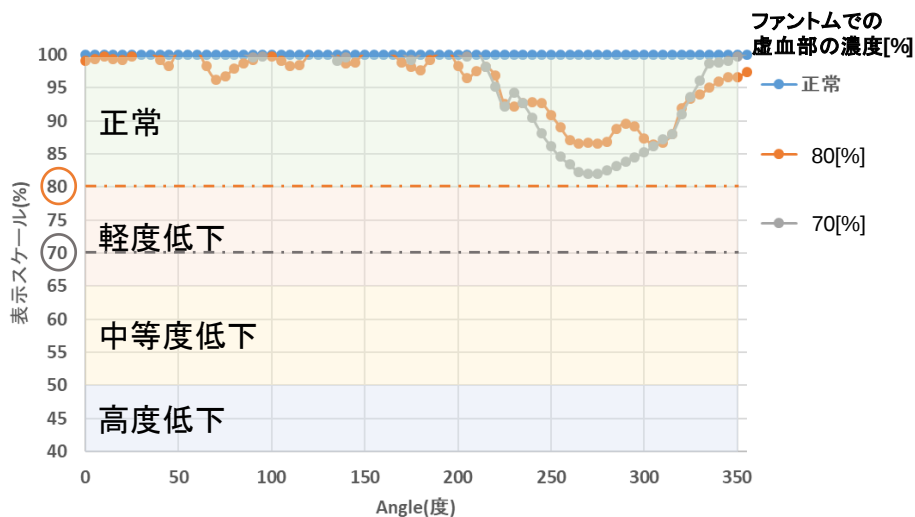


Fig.1 ファントム作成濃度と撮像時%uptake の比較(軽度集積低下)

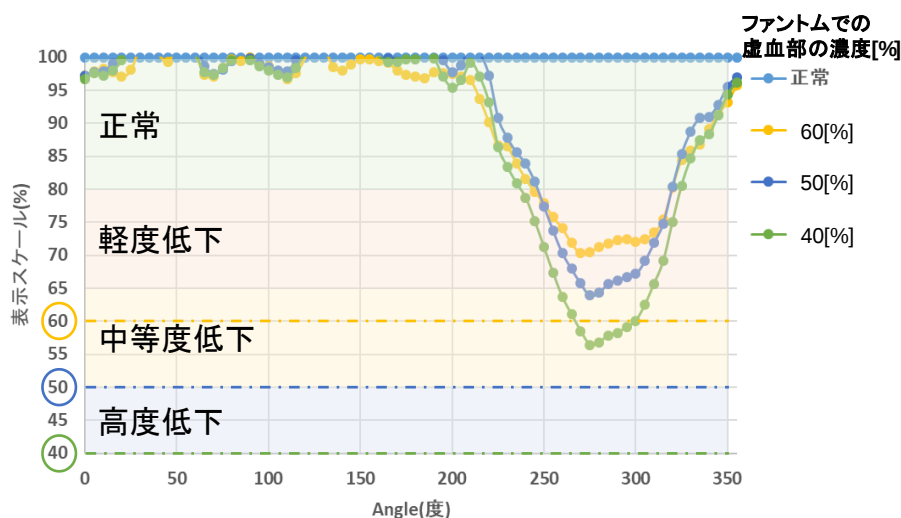


Fig.2 ファントム作成濃度と撮像時%uptake の比較(中等度・高度集積低下)

【考察】

ファントムで作成した虚血部の濃度に比べ、実際の撮像時では虚血部の集積が高くなった要因として、周囲からの散乱線の影響が考えられる。虚血部の集積に、周囲からの散乱線によるカウントが含まれたため、虚血部のカウントが増加し、相対的に集積低下部位の描出能が低下したと考える。そのため、虚血の程度が軽度集積低下の場合では、虚血部と周囲とのカウント差が小さくなり、虚血部の描出が困難となった。

虚血部の位置に関して、本検討では心筋下壁部に虚血部を設定した。心筋下壁部では他の位置にくらべ、減弱の影響によるカウント低下で周囲に比べて集積低下部位として描出されやすい傾向にある。しかし、本検討結果では、心筋下壁部であっても虚血の程度が軽度の場合には虚血部の描出が困難であった。したがって、他の位置に虚血部がある場合には描出がより困難となることが考えられる。

【結語】

虚血の程度を変化させたファントムを作成し、虚血による描出能の違いを検討した。ファントムで作成した虚血部の濃度に比べて、実際に撮像した際の虚血部の集積は高くなり、虚血部の描出能が低下した。軽度の虚血病変では、心筋血流シンチグラフィにおいて描出困難となる可能性が示唆された。