

## 26. 当院の骨髄移植前全身照射（第2報）

### 全身照射時の肺野の線量評価

山形県立中央病院 ○佐藤浩二 小林英明 今野雅彦 三浦勝 軽部邦勝  
山形県立新庄病院 布川孝之

目的 骨髄移植前の全身照射における肺野の線量は非常に重要であるが、人体ファントム、全身照射用治療計画装置を持たない施設では、その線量分布を把握することは困難である。そこで、肺野に数箇所のポイントを設定して実測し、肺野のおおまかな線量を把握したので報告する。

照射法 Long SAD 法による前後左右4門照射

全身線量 12 Gy

肺野線量 8 Gy

肺野補償 低融点鉛（前後方向）、鉛板（左右方向）

方法 照射法 Long SAD 法による前後左右4門照射

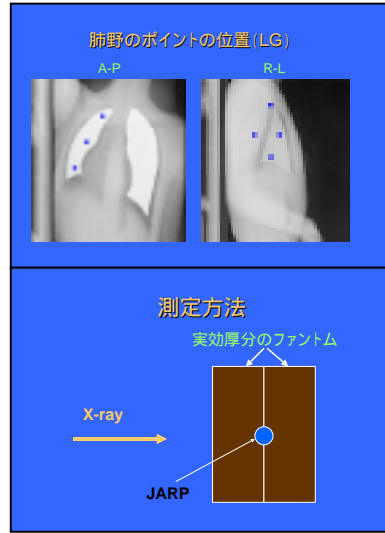
右肺野に4箇所のポイントを設定する。

肺野① 肺尖部

肺野② 肺野の中央付近で、身体の前側

肺野③ 肺野の中央付近で、身体の後側

肺野④ 肺底部



ポイントと同じ場所に線量計を置いて、実効厚分の水等価ファントムを重ねて線量を測定する。目標線量（8 Gy）に対しての実測線量を評価する。

結果

	R-L	L-R	A-P	P-A	合計	差(%)
肺野	3.66	2.93	1.23	1.08	8.91	11.36
肺野	3.34	2.50	1.13	1.00	7.98	-0.31
肺野	3.75	2.64	1.11	1.03	8.53	6.59
肺野	3.11	2.16	1.15	1.07	7.49	-6.40

考察 肺野①の差は11.36%と10%を超えてしまったが、他の3ポイントの差は7%弱で肺野の多くの部分は8 Gy 前後の線量と考えられる。

まとめ 右肺野の線量はおおまかに把握できたが、左肺野は心臓等の影響により、どのような線量になるかはわからず、今後の課題である。

今回の測定結果は水等価ファントムの測定結果であり、人体の肺と同様に考えてよいか疑問である。今後、人体ファントム、または全身照射用計画装置によって、肺野の線量分布を把握することが必要であろう。

## 27. 腹部MR検査におけるシーケンスの検討

山形県立河北病院 奥山洋一郎 日塔美樹 小川雅彦

### 目的

MR装置の更新に伴い、高速撮像シーケンスが使用可能になり、特に上腹部検査時では全て息止で検査可能となった。その中で使用している、VIBE及びFLASHについて使用経験をもとに、当院の現状を報告する。

**使用機器** SIEMENS MAGNETOM Symphony1.5T **使用Coil** CP body array coil+CP spine array coil

当院の上腹部検査は、検査伝票をもとにDr.の指示により、下記に振り分けて検査実施。

肝疾患ルーチン	or	膵疾患ルーチン	検査時間
1) T1 2D-FLASH		1) T1 2D-FLASH	17sec
2) In - Opp Phase 2D-FLASH		2) In - Opp Phase 2D-FLASH	15sec
3) T2 TSE		3) T2 TSE	15sec
4) SS MRCP RARE 5方向		4) SS MRCP RARE	8sec
		5) 3D MRCP TSE FS(+)	17sec
		6) Dynamic 3D-VIBE Pre FS(+)	17sec
5) Dynamic 2D-FLASH 3phase		7) Dynamic 3D-VIBE 3phase FS(+)	
IV(手押し) -1st scan-20sec-2nd scan-90sec-3rd scan			
6) 2D-TrueFISP Cor		8) 2D-TrueFISP Cor	19sec
7) CE 2D-FLASH		9) CE 2D-FLASH FS(+)	21sec

### 3Dイメージの再構成

- Dynamic MPR(Axi 像) Thickness 8mm Intervall 10mm 19image
- MRCP MIP Thickness 3mm H-F 15 Deg 7image

**3D-VIBEの他部位への応用** 乳腺 Sagittal 子宮 Sagittal 膀胱 Sagittal 腎臓 Coronal

**3D-VIBEの特長**として、概ね下記の3点が言われているが、当院の使用経験を当てはめると、

- 1) **脂肪抑制を併用しての息止め撮像が可能** 膵臓周辺の脂肪を消すことにより、診断の向上
- 2) **3Dイメージにより、画像再構成が可能** 再構成業務が増加
- 3) **薄いスライス厚で広い領域をカバー可能** 撮像時間が延び、呼吸停止下では不可能  
スライスを厚くすると、再構成画像の画質低下  
上記理由により、肝疾患は2Dで検査実施

### まとめ

- 疾患別にシ-ケンスを使い分けることにより、臨床診断の向上につながった。
  - 3D-VIBEは、脂肪抑制を併用したT1WIとして高速撮像が可能であり、検査部位やタ-ゲットが

限局されている場合には、非常に有用なシーケンスである。

- 息止めを前提としているシーケンスのため、オーダーが入らない人への対応可能なシ-ケンスが、今後の課題である。

## 2.8.Parallel imagingとしての mSENSE 法と GRAPPA 法の使用経験

山形県立河北病院 日塔 美樹 鈴木 稔 奥山 洋一郎  
名和 洋郁 小川 雅彦

### 【目的】

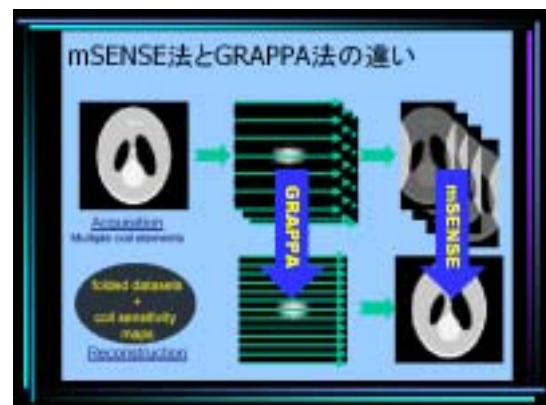
平成15年1月、MR装置の更新に伴い、Parallel imagingとしての iPAT が使用可能になった。  
iPAT では SENSE 法としての mSENSE 法と、SMASH 法の発展型である GRAPPA 法が使用可能である。  
現在、撮像時間短縮を目的として iPAT を使用しているが、mSENSE 法と GRAPPA 法を比較し、  
臨床の適用について検討する。

### 【方法】

使用装置 SIEMENS 社製 MAGNETOM Symphony 1.5T  
使用コイル CP spine array coil CP neck array coil CP body array coil  
撮像部位 肝臓 axial image、子宮 saggital image、前立腺 axial image、  
頸椎、腰椎 saggital image  
検討項目 アーチファクト、S/N 比の視覚的評価

### 【mSENSE 法と GRAPPA 法について】

両方法とも、複数のコイルを使用し、撮像時間が短縮される。  
また、本検査に先立った、プレスキャンは不要である。  
mSENSE 法はフーリエ変換後の画像データに対して行われる  
再構成法である。  
GRAPPA 法は k - space のフーリエ変換前に行われる  
再構成法である。



### 【比較、結果】

撮像画像を比較検討した結果

肝臓	axial image では	mSENSE 法、
子宮	saggital image では	GRAPPA 法、
前立腺	axial image では	mSENSE 法、
頸椎	saggital image では	GRAPPA 法、
腰椎	saggital image では	GRAPPA 法の方が優れていた。

### 【まとめ】

現在ルーチン検査で、phase 方向にコイルが対向している、上腹部、骨盤部の axial image では mSENSE 法、  
phase 方向にコイルが並んでいる、骨盤部、脊椎の saggital image では GRAPPA 法を使用している。  
絞った FOV や、ダブルオブリークをかけた撮影の場合は、折り返しの気にならない GRAPPA 法が  
有用である。  
mSENSE 法、 GRAPPA 法を使用することで、撮像時間が短縮され、検査効率があがり、  
当院にとって非常に有用であった。  
今後、撮像時間短縮と S/N 比の低下の兼ね合いが検討課題である。

## 29. ASSET のアーチファクト量の評価

山形県立新庄病院 放射線部 ○蛸井邦宏 瀬野昌文 柴崎俊郎 佐藤弘文  
GE 横河メディカル MR Sales & Marketing 部 斉藤貴憲

【はじめに】 ASSET は従来の撮像技術に比べ大幅に撮像時間が短縮可能な技術であるが、S/N の低下、artifact の発生などの現象が伴う。ASSET の reference scan 方法、本 scan の設定の違いによる artifact の発生量、発生 pattern を評価したので報告する。

【使用装置】 GE 社製 SIGNA Infinity 1.5T Echo Speed Plus Version 9.0

【実験方法】 当院の装置で ASSET が使用可能な Fast SPGR、Fast GRE において ASSET ON, OFF を同一条件で二回ずつ撮像した(表 1.)。reference scan は臨床での使用が想定される全 pattern を組み合わせた。得られた ASSET ON 画像から ASSET OFF 画像をサブトラクションし画面全体に ROI をとり信号強度の標準偏差を artifact の量とした。同時に S/N と全均一性 UΣ を評価し、FOV のみを変化させた pattern と、本 scan と reference scan の角度を変化させた pattern を実験した。

表 1. 実験設定

TR/TE	125/1.3	NEX	1
FA	60	Phase FOV	1
VBW	31.25	Pulse Seq	Fast SPGR or Fast SPGR
FOV	35	reference scan sequence	Fast SPGR or Fast SPGR
Slice Thickness	8	reference scan Thickness (mm)	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Spaceing	2	Freq DIR	RL, AP etc
Matrix	256 (Freq)*160 (Phase)		

【まとめ】 artifact 量は、どの撮像断面においても Slice Thickness を変化させると artifact 量が変化し、reference scan sequence によっても変動した。臨床での使用では表 2. の組み合わせで reference scan を行なうと artifact 量が少ないといえた。S/N に関して ASSET On は ASSET OFF に比べ S/N が 50~60% に低下した。しかし、変動するが reference scan 設定が S/N の変化に寄与するとは言い難かった。全均一性に関して ASSET On で変化が生じるが、ASSET On 後ほぼ一定で reference scan が全均一性を変化させるとは言い難かった。

表 2. artifact の少ない reference scan 設定

	reference scan sequence	reference scan sequence と本 scan の Phase-Freq 方向	reference scan Slice Thickness
Ax	Fast SPGR	直交	8mm. 以下
Sag	Fast SPGR or Fast GRE	同一	8mm. 以下
Cor	Fast SPGR	直交	8mm. 以下

ASSET 由来の artifact は reference scan sequence、reference scan と本 scan の Phase-Freq 方向、reference scan Slice Thickness、本 scan の FOV と Phase FOV、reference scan と本 scan の角度が関与していると言えた。しかし、今回の我々の実験ではこの様な結果が生じた理由が解明できていない。この点に関しては今後の課題といえる。

実際の臨床での使用にあたってはこれらを理解した上で患者さんの体格に応じた設定が必要であり、設定した protocol を患者全員に同じ設定で行うようなことはすべきでないと言える。

今回、臨床で使用しうる殆どの pattern を試してみるにより臨床での最適な reference scan 方法が見出せた。